

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BRENDA CARVALHO FURTADO

Diversidade a nível de gênero, família e ordem da Coleção Ictiológica do Centro de
Ciências Agrárias e

Ambientais da Universidade Federal do Maranhão

Chapadina – MA

2022

BRENDA CARVALHO FURTADO

Diversidade a nível de gênero, família e ordem da Coleção Ictiológica do Centro de
Ciências Agrárias e
Ambientais da Universidade Federal do Maranhão

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de
Chapadinha, como pré-requisito para a obtenção do grau de
Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Polivanov Ottoni

Coorientador: Lucas de Oliveira Vieira

Chapadinha – MA

2022

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

Carvalho Furtado, Brenda

Diversidade a nível de gênero, família e ordem da
Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e
Ambientais da Universidade Federal do Maranhão / Brenda
Carvalho Furtado. - 2022.

40 p.

Coorientador(a): Lucas de Oliveira Vieira.

Orientador(a): Felipe Polivanov Ottoni.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Maranhão, Google meet, 2022.

1. Banco de dados. 2. Coleção científica. 3.
Ictiologia. I. de Oliveira Vieira, Lucas. II. Polivanov
Ottoni, Felipe. III. Título.

BRENDA CARVALHO FURTADO

Diversidade a nível de gênero, família e ordem da Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha, como pré-requisito para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em 20/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Felipe Polivanov Ottoni (Orientador)

Universidade Federal do Maranhão

(Doutor pelo programa de pós-graduação em Zoologia pelo Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ)

Prof. Dr. Elisabeth Henschel de Lima Costa

Universidade Federal do Rio Janeiro

(Doutora pelo programa de pós-graduação em Ciências Biológicas/Genética pela Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Prof. Dr. Rozijane Fernandes Ottoni

Universidade Federal do Maranhão

(Doutora pelo programa de pós-graduação em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Minas Gerais)

Ao meu Pai Waldinei que sempre foi exemplo de força, fé e determinação e a minha mãe Brazão e ao meu Avô que são anjos no céu que me guiam em todo meu caminho.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado forças para que eu pudesse chegar até aqui, porque foram muitos os obstáculos, mas passei por cima de todos com muita fé porque a promessa que ele tinha pra minha vida sempre foram maiores que as dificuldades que passaram pelo meu percurso nessa jornada acadêmica e a virgem Maria Santíssima pela sua intercessão.

Ao meu Pai Waldinei e meu Irmão Wanderson, pelo amor incondicional e apoio, pois sempre foram a minha base para que eu ficasse em pé em dias difíceis, sou grata por terem acreditado em mim quando muitos me deram as costas.

Ao meu Avô José Carvalho por ter sido a única pessoa da minha família por parte de mãe que sempre ficou ao meu lado e colocou toda sua confiança em mim, e me ajudou a realizar esse sonho.

A minha Família por parte de Pai, pela paciência amor e cuidado e principalmente as orações que eram destinadas a mim.

Aos meus amigos de República, Brenda, Amanda e Miguel por ter aberto suas portas quando eu mais precisei, pelo carinho e todo apoio emocional e as diversas conversas e risadas que demos aos longos dos anos.

Ao meu Orientador Felipe Ottoni, pela oportunidade, paciência e orientação e por todos os ensinamentos que foi me dado durante toda a minha graduação.

Aos Membros da Banca, Dr. Rozijane Fernandes, Dr. Elizabeth Henshel e ao Dr. Pedro Bragança por terem aceitado ao meu convite.

Ao meu amigo Lucas Oliveira por ter me ajudado não só no meu trabalho, mas também ao longo do curso sempre se mostrou disponível para me ajudar no que fosse preciso, serei eternamente grata.

A Minha melhor amiga Iara Reis, minha sereia, minha dupla, e minha base nesse lugar, tenho muita gratidão á ela pois ela sempre esteve comigo nos meus melhores e piores dias, me fazendo acreditar que tudo é possível e que eu sou capaz de realizar todos os meus sonhos.

A Família Almeida e Silva por sempre mostrarem que Deus sempre esteve ao meu lado e que eu iria longe, mesmo de longe sempre acreditaram no meu potencial, minha eterna gratidão por serem mais que uma família pra mim.

A minha vizinha Tatiana Kelly por sempre me manter em suas orações e pelas conversas diárias e risos que compartilhamos durante anos o que me manteve sempre em pé para continuar lutando pelos meus sonhos.

A Alessandra Barreto, Tia Antônia, Tia Vera, Rodrigo pelo apoio emocional e financeiro que me deram nos momentos que precisei, sempre se manterão dispostos a me ajudar no que fosse preciso, levarei isso para sempre em toda minha vida como uma boa lembrança em minha vida.

A Valéria e o Ruan por se fazerem presente no momento em que as pessoas que eu mais amava me abandonaram, eles foram meu porto seguro nos momentos mais difíceis da minha vida.

Ao meu Psicólogo John Lucas, por todo apoio, e pela terapia 0800, agradeço todo carinho, toda palavra de conforto, ao Pedro Victor pelas diversas risadas e conselhos que eu jamais seguia, a Reyllane que em muitos momentos se mostrou disposta a me ajudar, a Alyne que eu não tenho nem palavras pra mostrar o tamanho da gratidão por ela, por tudo que ela já fez por mim e ao restante da turma 2017.1 pela amizade que conquistamos ao longo desses 5 anos.

A minha Amiga Héllen Thays, por todo amor, carinho, atenção e respeito que existiu entre nós, por ela sempre me fazer acreditar o quanto eu sou incrível e capaz, e por ter me dado a oportunidade de ter sua amizade e de mostrar que eu era diferente do que diziam sobre mim.

A Dara Cristina, Maílson Leal, Alessandra silva, Michaela Rodrigues, Lhais Teixeira, João Paulo, Leonardo e Miquel Leal por sempre estarem comigo e acreditarem que eu era capaz.

A Ana Paula, por me ajudar em momentos que foram cruciais, principalmente na minha apresentação do Pibic o qual estava passando por dificuldades e ela foi um anjo na minha vida.

Aos primeiros amigos (Gaby, Chiquinho e Conceição) em que eu convivo apenas 6 meses no início da minha graduação ao qual eu me espelhei, e foram minha base de inteligência o qual eu tenho muito orgulho.

Ao meu grupinho de amigas, Cida, Luzia, Janayra e Janayara por terem compartilhado todos os momentos mais marcantes, felizes e triste comigo ao longo desses 5 anos, vai ficar eternizado na minha memória para sempre.

Aos meus Amigos, Alexandre, Aníbal, Aragão, Wilding, Júnior e Felipe por terem tornado os meus dias nessa cidade mais alegre e divertidos, vou levar vocês pra sempre no meu coração.

A Juliana e a sua mãe por terem me dando um apoio em uma fase difícil da minha vida acadêmica, Ju por ser um anjo em minha vida sou muito grata.

Aos meus amigos de laboratório, Rafael, Rosaniele, Raquel, Beatriz, Brenda Lima Antônio e Marciara, por terem me ajudado no meu trabalho e por todas conversas e risadas que fizeram nossos dias mais felizes no LASEOA.

A todos agradeço de coração, muito obrigada!

"No final das contas, não são os anos da sua vida que contam. É a vida em seus anos".

Abraham Lincoln

RESUMO

Coleções científicas servem como importantes mecanismos para documentação e armazenamento de dados sobre organismos biológicos. Tais coleções são imprescindíveis para qualquer tipo de trabalho taxonômico, e a taxonomia é a base para qualquer ciência que lide com vida. As coleções também servem como base para identificação de material biológico, principalmente em áreas onde não existem especialistas em taxonomia dos grupos, além de possuírem papel importantíssimo como ferramenta de ensino para formação de taxonomistas e demais profissionais dos centros de pesquisa. O Brasil está contido na lista de países com maior biodiversidade do mundo, possui forte tradição na pesquisa zoológica, assim também como agrega em seu território diversas coleções de história natural de importância nacional até mesmo internacional. O Centro de Ciências de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão, é uma instituição de ensino e pesquisa de grande relevância pois é o único acervo registrado na região, a coleção possui como objetivo a formação de profissionais competentes em suas respectivas áreas, incluindo professores e pesquisadores. Além disso, o centro tem como uma de suas principais metas gerar e divulgar conhecimento científico produzidos por seus docentes e discentes. Este trabalho conduziu um levantamento da diversidade à nível de gênero, família e ordem do acervo depositado na Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CICCAA), onde foram encontrados 238 gêneros, divididas em 67 famílias e 21 ordens. Além disso, o presente trabalho demonstrou a importância da manutenção de uma Coleção Taxonômica Ictiológica, que serve de base tanto para o desenvolvimento de projetos de pesquisas e conclusão de curso dos docentes e discentes, como para formação e treinamento de novos taxonomistas, e auxílio em aulas práticas.

Palavras-chaves: Banco de dados, Coleção científica, Ictiologia.

ABSTRACT

Scientific collections serve as important controls for documenting and storing data about biological organisms. Such collections are essential for any kind of taxonomic work, and taxonomy is the basis for any science that deals with life. The collections also serve as a basis for identifying biological material, especially in areas where there are no specialists in taxonomy of the groups, in addition to playing an extremely important role as a teaching tool for training taxonomists and other professionals at research centers. Brazil is included in the list of countries with the greatest biodiversity in the world, has a strong tradition in zoological research, as well as aggregating in its territory several natural history collections of national and even international importance. O Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão is a high-quality teaching and research institution, as it is the only registered collection in the region. and investigator. In addition, one of the main goals of the center is to generate and disseminate scientific knowledge produced by its professors and students. This work brought a survey of the diversity at the level of gender, family and order of the collection deposited in Coleção do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade federal do Maranhão (CICCAA), where there were 238 genera, divided into 67 families and 21. In addition, the present work demonstrates the importance of maintaining an Ichthyological Taxonomic Collection, which serves as a basis both for the development of research projects and course completi'on for professors and students, as well as for the education and training of new taxonomists, and assistance in practical classes.

Keywords: Database, Scientific collection, Ichthyology.

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Número de lotes por ordem presente no CICCAA..... | 15 |
| Tabela 2. Abundância em número de exemplares de cada ordem..... | 17 |
| Tabela 3. Lista de táxons presentes no CICCAA a nível de gênero..... | 18 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Representatividade em porcentagem das ordens com maior quantidade de lotes tombados no CICCAA. | 16 |
| Figura 2. Porcentagem de abundância (número de exemplares) das ordens..... | 18 |
| Figura 3. Número de famílias por Ordem taxonômica registradas no presente estudo. 29 | |
| Figura 4. Número de gêneros por ordem taxonômica no presente estudo. | 30 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 3 METODOLOGIA | 13 |
| 3.1 Origem do Material Armazenado | 13 |
| 3.2 Forma de organização da Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CICCA) | 14 |
| 3.3 Levantamento de dados | 14 |
| 4 RESULTADOS | 15 |
| 4.1 Diversidade da Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CICCA) | 15 |
| 5 DISCUSSÃO | 30 |
| 6 CONCLUSÃO | 33 |
| 7 REFERÊNCIAS | 33 |

1 INTRODUÇÃO

As coleções zoológicas podem se dividir em dois grandes eixos: o científico, que está relacionado a pesquisas taxonômicas como revisão de nomenclatura, registros de novas espécies e análises evolutivas; e o didático, que está relacionado ao ensino de Ciências e Biologia (SILVA et al., 2014). As coleções, em geral, também representam um patrimônio cultural; um testemunho da rica história da descoberta e expansão da sociedade brasileira em seu território nacional. É nas coleções científicas que encontramos representantes de faunas extintas, antes ecossistemas habitados que foram irreversivelmente alterados pelo impacto humano. Nesse sentido, as coleções constituem um banco de dados necessário para a caracterização ambiental e estudos de impacto (HUSSAM et al., 2003).

A principal função de uma coleção taxonômica é armazenar dados de material biológico, seja: amostras fixas (completas ou parciais); tecidos para o estudo do DNA; fotos; gravações comportamentais (ninhos, gravações de voz, vídeos, etc.); ou evidências da presença de um determinado táxon em uma região em um determinado momento (pegadas, fósseis, fezes mineralizadas, etc.). Esses dados armazenados servem de base para que os taxonomistas façam comparações e, assim, formulem suas hipóteses (PAPAVERO, 1994). Portanto, fica evidente que as coleções científicas são essenciais para qualquer tipo de trabalho taxonômico (PAPAVERO, 1994). Outra função importante sobre as coleções científicas, em geral, é que elas oferecem evidências para comprovação das pesquisas e possibilitam que os trabalhos e hipóteses científicas sejam conferidas, refeitas, ou até mesmo reeditadas por outros pesquisadores (PAPAVERO, 1994).

Segundo Aranda (2014), as coleções biológicas são comumente organizadas a partir de exemplares testemunho das ações de pesquisa, ou ensino, realizadas por profissionais, ou instituições com essas missões, inseridas nas mais diversas áreas do conhecimento. Todo o material biológico coletado segue um fluxo de classificação, identificação, depósito ou registro, que permite sua disponibilização à comunidade científica. Isso possibilita empréstimos, doações, trocas e estabelecimento de novos projetos de pesquisa, que acabam tendo repercussão em novos depósitos e permutas (ARANDA, 2014). As coleções Biológicas servem também como um centro e base de identificação de material biológico, auxiliando na identificação de táxons, principalmente em áreas onde não existem especialistas na taxonomia dos grupos, tais como: Agronomia

e Zootecnia. Além disso funciona também como instrumento de ensino para formação de taxonomistas e demais profissionais dos centros de pesquisa (PAPAVERO, 1994; WHEELER, 2008).

A Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CICCAA) foi criada oficialmente junto à UFMA em dezembro de 2016, com a aprovação do projeto de pesquisa "Criação da Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, Campus Chapadinha, Estado do Maranhão, especializada em espécies de pequeno e médio porte de água doce" pela Resolução N° 1517-CONSEPE - UFMA. Apesar de ser especializada principalmente em espécies de peixes de pequeno e médio porte de água doce, a coleção também possui lotes menos representativos de espécies de grande porte, e espécies marinhas em seu acervo, a CICCAA também conta com lotes de material tipo, dois holótipos e 231 parátipos todos da região neotropical (OTTONI et al., 2019). Pode ser considerada também uma coleção regional por estar localizada fora dos centros das grandes cidades e possuir espécimes locais e da região (PAPAVERO,1994)

A CICCAA está organizada da seguinte forma: os exemplares da coleção estão distribuídos nas prateleiras em ordem alfabética de Ordens, com as respectivas famílias, gêneros e espécies. Toda a coleção está tombada em livros de registro e estão em processo de informatização onde está contida todas as informações referentes a características ecológicas, comportamentais e ambientais. Todos estes dados estão registrados tanto no livro de registro, quanto na base digital.

O presente trabalho teve como principal objetivo fazer um levantamento da diversidade de peixes, a nível de Família ordem e gênero, do acervo depositado na Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CICCAA). Além disso, o projeto demonstrou a importância da manutenção de uma Coleção Taxonômica de Ictiologia, que serve de base tanto para o desenvolvimento de projetos de pesquisas e conclusão de curso dos docentes e discentes, como para formação e treinamento de novos taxonomistas, e auxílio para aulas práticas.

3 METODOLOGIA

3.1 Origem do Material Armazenado

Todo o material presente na CICCAA foi obtido por meio de coletas em diferentes bacias hidrográficas principalmente do Maranhão e do Pará, no entanto possuem quantidades menos representativas de lotes de vários outros estados do Brasil e doações de pesquisadores colaboradores. O material coletado seguiu as metodologias propostas por Auricchio & Salomão (2002): puçás, peneiras ou redes de mão, principais técnicas de coleta para peixes de pequeno porte; tarrafas; picarés; malhadeiras; e covos, armadilha indicada para coleta de peixes de fundo, noturnos, ou em locais de difícil manuseio dos demais tipos de equipamentos de coletas anteriormente citados. Os exemplares coletados foram fixados e conservados seguindo os seguintes métodos propostos por Auricchio & Salomão (2002), que consiste os materiais para estudos morfológicos serem fixação em formalina 10%, onde vai permanecerem entre 10 a 20 dias, dependendo do tamanho dos indivíduos, após esse período, o material é retirado e transferidos para uma solução de álcool etílico 70% para a conservação e armazenamento.

O material que é destinado para estudos moleculares é fixado no campo com a utilização de álcool absoluto (Álcool etílico PA), sendo o volume do fixador de aproximadamente 20 vezes o volume do material a ser fixado. Essas amostras são transferidas e armazenadas em ambiente refrigerado, após o retorno do campo.

A preparação de exemplares para exame osteológico e caracteres relacionados à anatomia interna seguiu a metodologia proposta por Taylor & van Dyke (1985), que consiste no tratamento do material através de produtos específicos, tais como: Hidróxido de potássio PA, Peróxido de hidrogênio, Bórax (tetraborato de Sódio) PA, e tratamento enzimático (Pancreatina suína), para diafanizar o exemplar, pela digestão química dos tecidos moles deixando o corpo com aspecto hialino. O material posteriormente é impregnado com o pigmento vermelho de alizarina, que tem como objetivo corar as estruturas calcificadas. Os exemplares diafanizados foram conservados seguindo o método de conservação ideal para esse tipo de material preparado que consiste na inclusão em Glicerina PA.

Todo o material coletado, fixado e conservado, antes de ser armazenado na coleção, passa pelos seguintes processos: triagem, identificação (segundo sempre as

principais e mais atuais literaturas específicas para cada grupo taxonômico) e tombamento. Após estes procedimentos, os exemplares são devidamente registrados no livro tomo da coleção.

3.2 Forma de organização da Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CICCA)

A coleção armazena o material biológico da seguinte forma:

- 1- Material conservado em frascos de vidro em álcool 70% (previamente fixados em formaldeído 10%) → material utilizado para estudos morfológicos, ecológicos e aulas práticas.
- 2- Material conservado em frascos de vidro, ependófilo e tubo falcon com álcool 100% → tecidos para estudos e análises moleculares.
- 3- Material conservado em frascos de vidro em glicerina → material diafanizado para estudos osteológicos e aulas práticas, seguindo a metodologia proposta por Taylor & Van dyke (1985).

Todo o acervo da coleção está tombado em livros de registro (livros tomos), assim como toda a informação está em constante processo de informatização (planilha digital). Informações referentes a características ecológicas, comportamentais e do ambiente foram registradas tanto no livro tomo, quanto na base digital, sempre que possível. A Sigla utilizada pela coleção é "CICCAA" que significa: Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. A CICCAA está alocada fisicamente nas dependências do Centro de Ciências de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão.

3.3 Levantamento de dados

Todo o acervo da coleção está tombado em livros de registro (livros tomos), assim como toda a informação está em constante processo de informatização, informações referentes a características ecológicas, comportamentais e do ambiente foram registradas tanto no livro tomo, quanto na base digital, sempre que possível. A Sigla utilizada pela coleção é "CICCAA" que significa: Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. A CICCAA está alocada fisicamente nas dependências do Centro de Ciências de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão. Todo o

material disponível no presente estudo, foi oriundo dos 4 primeiros livros tombos do CICCAA onde foram tabelados em planilhas eletrônicas que serviram para a montagem da base de dados para as análises. Atualmente a CICCAA possui 7 livros tomo. Posteriormente, foram criados gráficos, no programa Microsoft Office Excel 2019, para serem evidenciados, de formas visuais, os resultados estatísticos, o que facilitou análise e interpretação de dados (MARCONI & LAKATOS, 2003). O levantamento de dados foi finalizado em julho de 2022. Os dados analisados foram restritos a abundância (número de exemplares) e diversidade (número de espécies) encontradas nos gêneros, famílias e ordens presentes no acervo da CICCAA. A classificação taxonômica seguida foi a proposta por Nelson et al. (2016), com ajustes e atualizações quando necessário, ao nível de gênero, seguindo Fricke et al. (2022).

4 RESULTADOS

4.1 Diversidade da Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CICCA)

Dos 4.776 lotes analisados, 37 não foram contabilizados, pois são números reservados (serão tombados material posteriormente). Dentro os lotes contabilizados, foram registradas 238 gêneros, 67 famílias e 21 ordens. A ordem com a maior representatividade em relação ao número de lotes foi Characiformes (com 2.320), seguido por Cichliformes (com 1.101) e Siluriformes (com 876) (Tabela 1 e Figura 1). As ordens com menor representatividade em número de lotes foram Pleuronectiformes, Myliobatiformes, Gobiesociformes e Batrachoidiformes, com apenas 1 lote cada (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Número de lotes por ordem presente na CICCAA.

| Nº | Ordem presente no CICCAA | Número de lotes |
|----|--------------------------|-----------------|
| 01 | Characiformes | 2.320 |
| 02 | Cichliformes | 1.101 |
| 03 | Siluriformes | 876 |
| 04 | Cyprinodontiformes | 175 |
| 05 | Gymnotiformes | 149 |
| 06 | Synbranchiformes | 32 |

| | | |
|----|-------------------|----|
| 07 | Perciformes | 19 |
| 08 | Gobiiformes | 18 |
| 09 | Clupeiformes | 17 |
| 10 | Blenniiformes | 5 |
| 11 | Mugiliformes | 5 |
| 12 | Elopiformes | 4 |
| 13 | Tetraodontiformes | 4 |
| 14 | Beloniformes | 3 |
| 15 | Osteoglossiformes | 3 |
| 16 | Anguilliformes | 2 |
| 17 | Syngnathiformes | 2 |
| 18 | Batrachoidiformes | 1 |
| 19 | Gobiesociformes | 1 |
| 20 | Myliobatiformes | 1 |
| 21 | Pleuronectiformes | 1 |

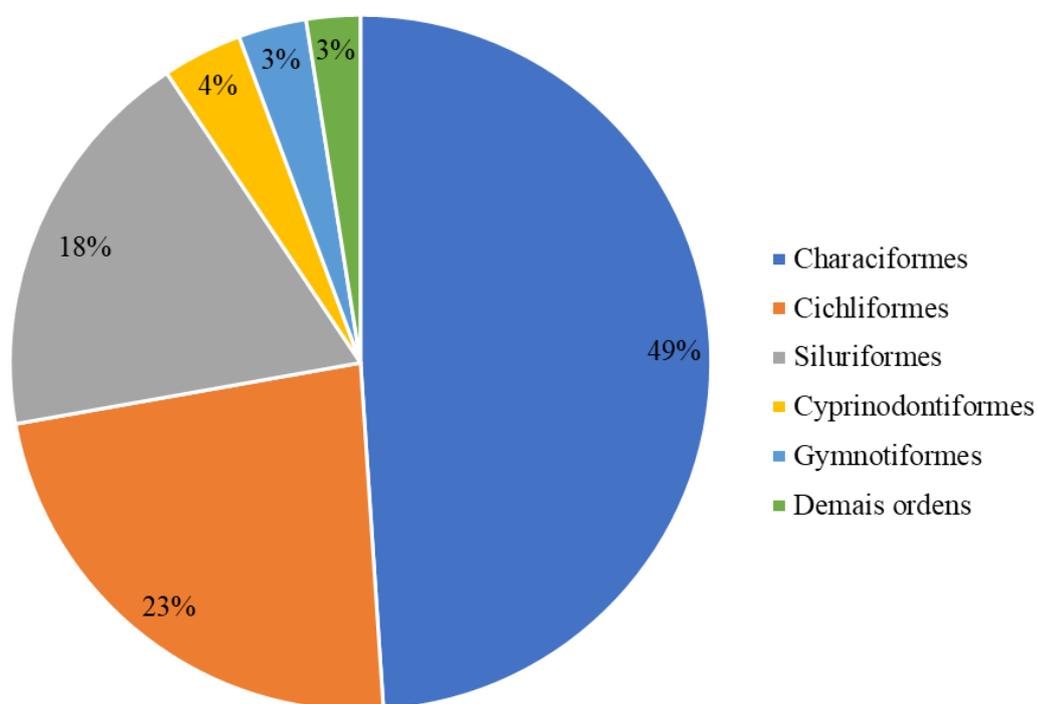


Figura 1. Representatividade em porcentagem das ordens com maior quantidade de lotes tombados na CICCAA.

As ordens que apresentaram uma maior abundância (número de exemplares) foram: Characiformes, com 36.699 (76%); Cichliformes, com 4.121 (8%); Siluriformes,

com 3.856 (8%); e Cyprinodontiformes com 2.734 (6%) (tabela 2 e Figura 1). As demais ordens (Gymnotiformes, Perciformes, Gobiiformes, Blenniiformes, Clupeiformes, Synbranchiformes, Mugiliformes, Elopiformes, Tetraodontiformes, Beloniformes, Batrachoidiformes, Osteoglossiformes, Anguilliformes, Syngnathiformes, Gobiesociformes, Myliobatiformes, Pleuronectiformes) somam juntas 1.151 exemplares (2%) (Tabela 2 e figura 2).

Tabela 2. Abundância em número de exemplares de cada ordem.

| Nº | Ordem | Abundância |
|-----------|--------------------|-------------------|
| 1 | Characiformes | 36.699 |
| 2 | Cichliformes | 4.121 |
| 3 | Siluriformes | 3.856 |
| 4 | Cyprinodontiformes | 2.734 |
| 5 | Gymnotiformes | 522 |
| 6 | Perciformes | 212 |
| 7 | Gobiiformes | 95 |
| 8 | Blenniiformes | 89 |
| 9 | Clupeiformes | 86 |
| 10 | Synbranchiformes | 72 |
| 11 | Mugiliformes | 46 |
| 12 | Elopiformes | 6 |
| 13 | Tetraodontiformes | 6 |
| 14 | Beloniformes | 4 |
| 15 | Batrachoidiformes | 3 |
| 16 | Osteoglossiformes | 3 |
| 17 | Anguilliformes | 2 |
| 18 | Syngnathiformes | 2 |
| 19 | Gobiesociformes | 1 |
| 20 | Myliobatiformes | 1 |
| 21 | Pleuronectiformes | 1 |

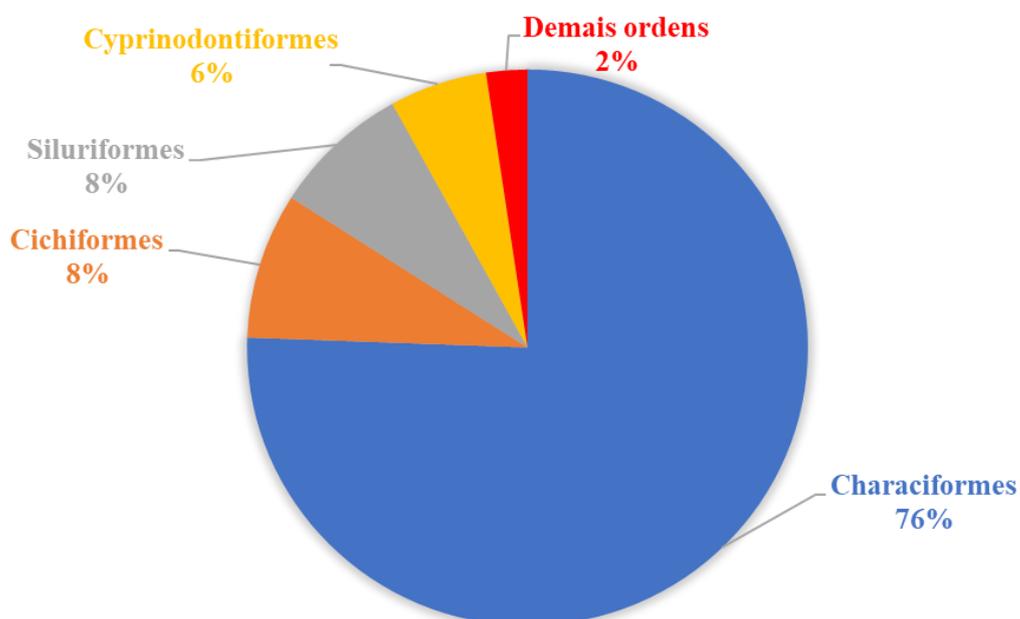


Figura 2. Porcentagem de abundância (número de exemplares) das ordens.

As ordens que apresentaram o maior número de famílias foram: Characiformes (20), Siluriformes (12), Perciformes (6), Gymnotiformes (5) e Cyprinodontiformes (4). Elopiformes, Clupeiformes Gobiiformes e Beloniformes apresentaram apenas duas famílias cada, respectivamente (Figura 2). As ordens que apresentaram menor representatividades a nível de família foram: Anguiliformes, Tetraodontiformes, Syngnathiformes, Symbranchiformes, Mugiliformes, Cichliformes, Gobiesociformes, Batrachoidiformes, Bleniiformes, Pleuronectiformes, Osteoglossiformes e Myliobatiformes, com apenas um representante cada (Tabela 3 e Figura 3).

Tabela 3. Lista de táxons presentes na CICCAA a nível de gênero.

| CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO |
|---------------------------------|
| <u>ELASMOBRANCHII</u> |
| MYLIOBATIFORMES |
| Potamotrygonidae |
| <i>Potamotrygon</i> Garman 1877 |
| <u>ACTINOPTERI</u> |
| ANGUILLIFORMES |
| Muraenidae |
| <i>Gymnothorax</i> Bloch 1795 |

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

BATRACHOIDIFORMES**Batrachoididae**

Batrachoides Lacepède 1800

BELONIFORMES**Belonidae**

Potamorrhaphis Günther 1866

Hemiramphidae

Hyporhamphus Gill 1859

BLENNIIFORMES**Blenniidae**

Omobranchus Valenciennes 1836

Scartella Jordan 1886

CHARACIFORMES**Acestrorhynchidae**

Acestrorhynchus Eigenmann & Kennedy 1903

Anostomidae

Abramites Fowler 1906

Anostomus Scopoli 1777

Laemolyta Cope 1872

Leporinus Agassiz 1829

Parodon Valenciennes 1850

Schizodon Agassiz 1829

Bryconidae

Brycon Müller & Troschel 1844

Chalceidae

Chalceus Cuvier 1818

Characidae

Aphyocharax Günther 1868

Astyanax Baird & Girard 1854

Brachychalcinus Boulenger 1892

Bryconamericus Eigenmann 1907

Charax Scopoli 1777

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Compsura Eigenmann 1915
Ctenobrycon Eigenmann 1908
Deuterodon Eigenmann 1907
Diapoma Cope 1894
Exodon Müller & Troschel 1844
Galeocharax Fowler 1910
Gasteropelecus Scopoli 1777
Hemigrammus Gill 1858
Hollandichthys Eigenmann 1909
Hyphessobrycon Durbin 1908
Jupiaba Zanata 1997
Knodus Eigenmann 1911
Microchemobrycon Eigenmann 1915
Mimagoniates Regan 1907
Moenkhausia Eigenmann 1903
Odontostilbe Cope 1870
Oligosarcus Günther 1864
Orthospinus Reis 1989
Phenacogaster Eigenmann 1907
Poptella Eigenmann 1908
Priocharax Weitzman & Vari 1987
Pristella Eigenmann 1908
Psellogrammus Eigenmann 1908
Roeboexodon Géry 1959
Roeboides Günther 1864
Serrapinnus Malabarba 1998
Tetragonopterus Cuvier 1816
Thayeria Eigenmann 1908

Chilodontidae

Caenotropus Günther 1864
Chilodus Müller & Troschel 1844

Crenuchidae

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Characidium Reinhardt 1867

Crenuchus Günther 1863

Ctenoluciidae

Boulengerella Eigenmann 1903

Curimatidae

Cyphocharax Fowler 1906

Curimata Bosc 1817

Curimatella Eigenmann & Eigenmann 1889

Curimatopsis Steindachner 1876

Cyphocharax Fowler 1906

Psectrogaster Eigenmann & Eigenmann 1889

Steindachnerina Fowler 1906

Cynodontidae

Cynodon Spix 1829

Hydrolycus Müller & Troschel 1844

Rhaphiodon Agassiz 1829

Erythrinidae

Hoplerythrinus Gill 1896

Hoplias Gill 1903

Gasteropelecidae

Gasteropelecus Scopoli 1777

Thoracocharax Fowler 1907

Hemiodontidae

Hemiodus Müller 1842

Iguanodectidae

Bryconops Kner 1858

Iguanodectes Cope 1872

Piabucus Oken 1817

Lebiasinidae

Copella Myers 1956

Nannostomus Günther 1872

Parodontidae

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Apareiodon Eigenmann 1916

Prochilodontidae

Prochilodus Agassiz 1829

Serrasalminidae

Colossoma Eigenmann & Kennedy 1903

Metynnis Cope 1878

Mylossoma Eigenmann & Kennedy 1903

Myleus Müller & Troschel 1844

Pygocentrus Müller & Troschel 1844

Serrasalmus Lacepède 1803

Triporthidae

Triporthus Cope 1872

CICHLIFORMES

Cichlidae

Acaronia Myers 1940

Aequidens Eigenmann & Bray 1894

Apistogramma Regan 1913

Australoheros Řičan & Kullander 2006

Bujurquina Kullander 1986

Cichla Bloch & Schneider 1801

Cichlasoma Swainson 1839

Cleithracara Kullander & Nijssen 1989

Crenicichla Heckel 1840

Geophagus Heckel 1840

Gymnogeophagus Miranda Ribeiro 1918

Heros Heckel 1840

Hypselecara Kullander 1986

Krobia Kullander & Nijssen 1989

Laetacara Kullander 1986

Mesonauta Günther 1862

Nannacara Regan 1905

Oreochromis Günther 1889

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Pterophyllum Heckel 1840

Retroculus Eigenmann & Bray 1894

Rocio Schmitter-Soto 2007

Rondonacara Ottoni & Mattos 2015

Satanoperca Günther 1862

CLUPEIFORMES**Clupeidae**

Rhinosardinia Eigenmann 1912

Engraulidae

Anchovia Jordan & Evermann 1895

Anchoviella Fowler 1911

Cetengraulis Günther 1868

Lycengraulis Günther 1868

Pterengraulis Günther 1868

CYPRINODONTIFORMES**Anablepidae**

Anableps Scopoli 1777

Jenynsia Günther 1866

Fluviophylacidae

Fluviophylax Whitley 1965

Poeciliidae

Pamphorichthys Regan 1913

Phalloceros Eigenmann 1907

Poecilia Bloch & Schneider 1801

Xiphophorus Heckel 1848

Rivulidae

Anablepsoides Huber 1992

Hypsolebias Costa 2006

Kryptolebias Costa 2004

Melanorivulus Costa 2006

Spectrolebias Costa & Nielsen 1997

ELOPIFORMES

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Elopidae

Elops Linnaeus 1766

Megalopidae

Megalops Lacepède 1803

GOBIESOCIFORMES**Gobiesocidae**

Gobiesox Lacepède 1800

GOBIIFORMES**Eleotridae**

Butis Bleeker 1856

Dormitator Gill 1861

Eleotris Bloch & Schneider 1801

Gobiidae

Awaous Valenciennes 1837

Bathygobius Bleeker 1878

Ctenogobius Gill 1858

GYMNOTIFORMES**Apteronotidae**

Apteronotus Lacepède 1800

Platyurosternarchus Mago-Leccia 1994

Gymnotidae

Electrophorus Gill 1864

Gymnotus Linnaeus 1758

Hypopomidae

Brachyhypopomus Mago-Leccia 1994

Rhamphichthyidae

Gymnorhamphichthys Ellis 1912

Rhamphichthys Müller & Troschel 1846

Sternopygidae

Eigenmannia Jordan & Evermann 1896

Sternopygus Müller & Troschel 1846

MUGILIFORMES

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Mugilidae*Mugil* Linnaeus 1758**OSTEOGLOSSIFORMES****Osteoglossidae***Osteoglossum* Cuvier 1829**PERCIFORMES****Centropomidae***Centropomus* Lacepède 1802**Haemulidae***Genyatremus* Gill 1862**Lutjanidae***Lutjanus* Bloch 1790**Pomacentridae***Abudefduf* Fabricius 1775**Sciaenidae***Cynoscion* Gill 1861*Plagioscion* Gill 1861*Stellifer* Oken 1817**Serranidae***Hyporthodus* Gill 1861**PLEURONECTIFORMES****Cyclopsettidae***Citharichthys* Bleeker 1862**SILURIFORMES****Ariidae***Cathorops* Jordan & Gilbert 1883*Sciades* Müller & Troschel 1849**Aspredinidae***Aspredo* Scopoli 1777*Bunocephalus* Kner 1855*Pseudobunocephalus* Friel 2008**Auchenipteridae**

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Ageneiosus Lacepède 1803

Auchenipteridae

Auchenipterichthys Bleeker 1862

Auchenipterus Valenciennes 1840

Parauchenipterus Bleeker 1862

Pseudauchenipterus Bleeker 1862

Tatia Miranda Ribeiro 1911

Trachelyopterus Valenciennes 1840

Callichthyidae

Aspidoras Ihering 1907

Callichthys Scopoli 1777

Corydoras Lacepède 1803

Hoplosternum Gill 1858

Megalechis Reis 1997

Scleromystax Günther 1864

Cetopsidae

Cetopsis Agassiz 1829

Helogenes Günther 1863

Doradidae

Anadoras Eigenmann 1925

Hassar Eigenmann & Eigenmann 1888

Leptodoras Boulenger 1898

Physopyxis Cope 1871

Platyodoras Bleeker 1862

Heptapteridae

Cetopsorhamdia Eigenmann & Fisher 1916

Gladioglanis Ferraris & Mago-Leccia 1989

Heptapterus Bleeker 1858

Imparfinis Eigenmann & Norris 1900

Mastiglanis Bockmann 1994

Nannoglanis Boulenger 1887

Pimelodella Eigenmann & Eigenmann 1888

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Rhamdella Eigenmann & Eigenmann 1888

Loricariidae

Ancistrus Kner 1854

Aphanotorulus Isbrücker & Nijssen 1983

Curculionichthys Roxo, Silva, Ochoa & Oliveira 2015

Epactionotus Reis & Schaefer 1998

Farlowella Eigenmann & Eigenmann 1889

Harttia Steindachner 1877

Hemiancistrus Bleeker 1862

Hemiodontichthys Bleeker 1862

Hypoptopoma Günther 1868

Hypostomus Lacepède 1803

Leporacanthicus Isbrücker & Nijssen 1989

Limatulichthys Isbrücker & Nijssen 1979

Loricaria Linnaeus 1758

Loricariichthys Bleeker 1862

Otocinclus Cope 1871

Parotocinclus Eigenmann & Eigenmann 1889

Pareiorhaphis Miranda Ribeiro 1918

Peckoltia Miranda Ribeiro 1912

Pterygoplichthys Gill 1858

Rineloricaria Bleeker 1862

Scobinancistrus Isbrücker & Nijssen 1989

Sturisoma Swainson 1838

Pimelodidae

Brachyplatystoma Bleeker 1862

Cheirocerus Eigenmann 1917

Hemisorubim Bleeker 1862

Pimelodella Eigenmann & Eigenmann 1888

Pimelodus Lacepède 1803

Pseudoplatystoma Bleeker 1862

Sorubim Cuvier 1829

CLASSE/ORDEM/FAMÍLIA/GÊNERO

Pseudopimelodidae*Microglanis* Eigenmann 1912*Pseudopimelodus* Bleeker 1858**Trichomycteridae***Ammoglanis* Costa 1994*Cambeva* Katz, Barbosa, Mattos & Costa 2018*Haemomaster* Myers 1927*Ituglanis* Costa & Bockmann 1993*Listrura* de Pinna 1988*Microcambeva* Costa & Bockmann 1994*Paracanthopoma* Giltay 1935*Paravandellia* Miranda Ribeiro 1912*Potamoglanis* Henschel, Mattos, Katz & Costa 2018*Pseudostegophilus* Eigenmann & Eigenmann 1889*Pygidianops* Myers 1944*Stauroglanis* de Pinna 1989*Trichomycterus* Valenciennes 1832*Vandellia* Valenciennes 1846**SYNBRANCHIFORMES****Synbranchidae***Synbranchus* Bloch 1795**SYNGNATHIFORMES****Syngnathidae***Pseudophallus* Herald 1940**TETRAODONTIFORMES****Tetraodontidae***Colomesus* Gill 1884*Sphoeroides* Anonymous [Lacepède] 1798

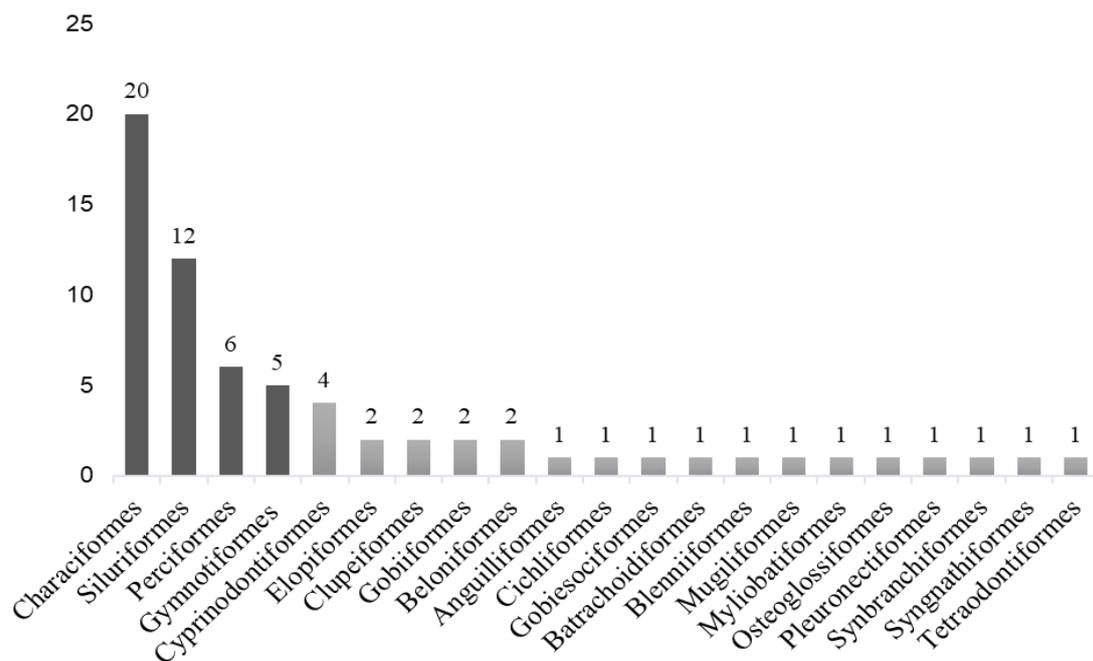


Figura 3. Número de famílias por Ordem taxonômica registradas na CICCAA.

As Ordens com maior número de gêneros no presente estudo foram: Characiformes e Siluriformes (78 em cada); Cichliformes (24); Cyprinodontiformes (12); Gymnotiformes (9); Perciformes (8); Gobiiformes (6); Clupeiformes (6); Beloniformes, Elopiformes, Bleenniiformes e Tetraodontiformes (com 2 gêneros cada). As ordens Anguilliformes, Gobiesociformes, Batrachoidiformes, Mugiliformes, Myliobatiformes, Osteoglossiformes, Pleuronectiformes, Symbranchiformes e Syngnathiformes possuíram um único gênero, cada (Tabela 3 e Figura 4).

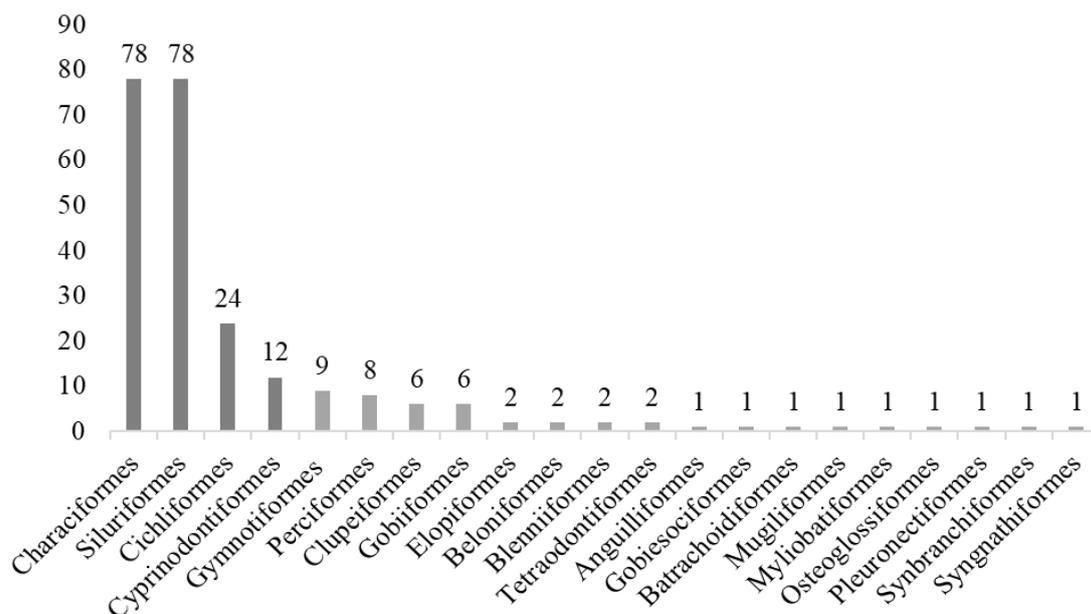


Figura 4. Número de gêneros por ordem taxonômica no presente estudo.

5 DISCUSSÃO

A CICCAA é uma coleção de peixes especializada, principalmente, em espécies de água doce. No presente trabalho foi verificado que o acervo da CICCAA possui 4.776 lotes que estão depositados na mesma, representados por 21 ordens, 238 gêneros e 67 famílias (Tabela 3, Figura 4). A ordem Characiformes foi a que registrou a maior diversidade no acervo da CICCAA, compreendendo 36.699 exemplares representando (76%), 78 gêneros e 20 famílias, e correspondendo a 2.320 dos lotes tombados (49%) (Tabela 1, Figura 1). A ordem Characiformes é uma das principais ordens de Ostariophysi do planeta, possuindo uma grande diversidade de espécies espalhadas nos diferentes ambientes de água doce da África, América do Sul, Central e do Norte, até o Texas (BARBOSA & LEAL, 2008; MALABARBA & MALARBABA, 2014). Vale ressaltar que com mais de 1.790 espécies descritas, ocorrendo apenas em ambientes de água doce, a ordem é um dos grupos mais diversos da região Neotropical. (MALABARBA & MALARBABA, 2014).

A segunda ordem que apresentou maior diversidade no acervo da CICCAA foi a ordem Cichliformes. A ordem corresponde a 4.121 exemplares do acervo da CICCAA (8%), com 24 gêneros divididos em uma única família (Cichlidae). Vale ressaltar que a Família Cichlidae é a família de peixes não-ostariofísios mais rica que inclui 1740

espécies válidas (FRICKE et al., 2022). Ao todo, na CICCAA, são catalogados 1.101 lotes referente a essa ordem (23%) na CICCAA (Tabela 1, Figura 1). A ordem Siluriformes foi a terceira com maior diversidade no acervo da CICCAA, compreendendo 3.856 exemplares (8%), 12 famílias e 78 gêneros. No total são tombados na CICCAA 876 lotes desta ordem 18% (Tabela 1, Figura 1). Siluriformes forma o grupo natural de peixes de água doce, com exclusão das famílias Ariidae e Plotosidae, que são principalmente marinhas, entretanto entram em ambiente de águas salobras e doces. Além disso, esta ordem é representada por 490 gêneros, 40 famílias e cerca de 3.730 espécies, sendo que 15 ocorrem exclusivamente na América Central e do Sul (MALARBA & MALARBA, 2014). As demais ordens obtiveram 1.240 exemplares (2%) dessa abundância com 45 gêneros, 30 famílias, totalizando 267 (3%) dos lotes tombados na coleção (Tabela 1, Figura 1). As três ordens com maior representatividade na CICCAA são ordens que incluem peixes que ocorrem majoritariamente em ambientes de água doce o que corrobora que a coleção é especializada especialmente em peixes de água doce.

Ao analisar os dados presente na CICCAA com os inventários da ictiofauna de água doce da região Nordeste, foi encontrado uma predominância das ordens Characiformes, Cichliformes e Siluriformes, corroborando com o padrão usualmente encontrado para ictiofauna neotropical (BARROS et al., 2011; RAMOS et al., 2014; SILVA et al., 2015; TEIXEIRA et al., 2017; RAMOS et al., 2018; BRITO et al., 2019; PONTES et al., 2019; BRITO et al., 2020; GUIMARÃES et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2020; SILVA et al.; 2020, CASTRO & POLAZ, 2020). Além disso, estas ordens são consideradas as mais importantes da ictiofauna de água doce neotropical, e inclui várias espécies de importância comercial e ornamental (RODRIGUES, 2011; ROSA & TEIXEIRA, 2011; CASTRO & POLAZ, 2020).

Ao comparar o acervo da CICCAA com outras coleções Ictiológicas Brasileiras que foram criadas nos últimos 20 anos, (COSTA et al., 2019; SARMENTO, 2014; DORIA et al., 2018; AQUINO et al., 2019; DARIO & MINCARONE, 2022) podemos observar que assim como na CICCAA elas armazenam em seus acervos uma grande diversidade de espécies que ocorrem majoritariamente em ambientes dulcícolas o que é de se esperar tendo em vista que o Brasil abriga em seu território uma grande diversidade de peixes de água doce, devido ao país possuir as maiores redes hidrográficas da região neotropical, tais como Bacia Amazônica, Bacia Platina, Bacia Tocantins – Araguaia e Bacia Hidrográfica de São Francisco.

As coleções científicas possuem um papel fundamental no conhecimento e na conservação da biodiversidade. Os exemplares que são depositados nessas coleções, são fundamentais, pois, além de registrarem a história local, também representam espécies coletadas em outras regiões, e até mesmo em outros países. Esses exemplares carregam informações, e essas informações são armazenadas de forma organizada nas coleções (PAPAVERO, 1994)

Para que estes acervos sejam mantidos em condições adequadas, desenvolvendo seu potencial científico e tecnológico, é fundamental que todos os seus processos e atividades sejam mapeados, planejados por uma estrutura organizacional denominada curadoria. Segundo PAPAVERO (1994), a curadoria é atividade que lida tanto com o zelo da coleção (coleta, preservação, armazenamento, catalogação e disponibilização do acervo), quanto com as atividades de gestão da coleção, que envolve desde a tomada de decisões técnico-científicas até a definição de políticas de manejo, acesso e disponibilização de informação.

As coleções de peixes cada dia se tornam mais importantes devido ao panorama de crise ambiental que estamos enfrentando, tanto em escala local, quanto mundial. Os ambientes naturais vêm sofrendo com ações antrópicas negativas em larga escala, em taxas nunca antes registradas, especialmente em ambientes de água doce, o que causa a Perda de diversidade e informação biológicas (WHEELER, 2008; DARWALL et al., 2018; ALBERT et al., 2020; KOERBER et al., 2022; HONGE & BREON, 2022). Cabe ressaltar que a região Neotropical, especialmente o continente da América do Sul, é a região do mundo que compreende a mais rica diversidade de peixes de água doce do mundo (REIS et al., 2016; BIRINDELLI & SIDLAUSKAS, 2018; CASTRO & POLAZ, 2020). Sendo assim, é fundamental investir e estimular as coleções científicas de peixes em instituições que ocorrem ou estudam essa região (Região Neotropical), a fim de armazenar o máximo de informações possíveis sobre a rica ictiofauna que lá ocorre.

Em relação a região Neotropical, vale destacar o papel do Brasil, que concentra a maior parte da riqueza de peixe de água doce do planeta com mais de 2.500 espécies catalogadas (21% de todos os peixes do mundo), e esse número vêm aumentando anualmente (REIS et al., 2003; AGOSTINHO et al., 2005; BUCKUP et al., 2007; NELSON et al., 2016; FRICK et al., 2022). Um dos motivos do Brasil possuir essa enorme diversidade de peixes de água doce, é que o país abriga em seu território as maiores redes hidrográficas da Região Neotropical, o que permitiu o abrigar uma diversa

comunidade de peixes de água doce (REIS et al., 2016; CASTRO & POLAZ, 2020). Sendo assim, o país detém a maior diversidade de peixes dulcícolas do mundo, onde está constituída essa diversidade por espécies de peixes de pequeno e médio porte, distribuídas principalmente em riachos (LOWE-MCCONNELL, 1987). Dessa forma, o investimento em coleções científicas, além da ampliação da infraestrutura e acervo das mesmas deveria ser considerado uma atividade prioritária, pois nosso país armazena uma enorme quantidade de informação ictiológica.

6 CONCLUSÃO

O Centro de Ciências de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão é uma instituição de ensino e pesquisa, que possui como objetivo a formação de profissionais competentes em suas respectivas áreas, incluindo professores e pesquisadores. Além disso, o centro tem como uma de suas principais metas gerar e divulgar conhecimento científico produzidos por seus docentes e discentes. Como mencionado anteriormente, coleções científicas são imprescindíveis para qualquer tipo de trabalho taxonômico (PAPAVERO, 1994). Sendo assim, julga-se necessário e uma ação prioritária dar continuidade a ampliação e manutenção do acervo da CICCAA, para que tanto a formação de novos pesquisadores, alunos (dos diferentes níveis, desde graduação a pós-graduação), condução de projetos de pesquisa, e publicações de trabalhos continuem, ou até mesmo aumentem suas taxas anuais.

7 REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, 1(1):70-78p.
- ALBERT, J. S.; TAGLIACOLLO, V. A.; DAGOSTA, F. Diversification of neotropical freshwater fishes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 51, n.1, p. 27-53, 2020. Disponível em: <https://abre.ai/e6z7>. Acesso em: 26/set/2022.
- ANJOS, M. R. et al. Acervo da coleção ictiológica do laboratório de ictiologia e ordenamento pesqueiro do vale do rio Madeira—LIOP/UFAM. **Porto Alegre**, 2018.

AQUINO, P.P.U; SOARES, Y.F.F; SILVA, M.J.M. CIUnB Coleção Ictiológica da Universidade de Brasília (UNB). **BOLETIM - SOCIEDADE DE ICTIOLOGIA DE LONDRINA**, v. 1, p. 17-19, 2019.

ARANDA.T. **Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública**, 2014.

AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M.G. 2002. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados**. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo, vi+348pp. BROOK, B.W., BRADSHAW, C.J.A., KOH, L.P. & SODHI, N.S. 2006. Momentum drives the crash: mass extinction in the tropics. *Biotropica*, 38: 302-305.

BARROS, M. C.; FRAGA, E. C.; BIRINDELLI, J. L. O. Fishes from the Itapecuru River basin, state of Maranhão, northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.71, n.2, p. 375-380, 2011.

BIRINDELLI, J. L.; SIDLAUSKAS, B. L. How far has Neotropical Ichthyology progressed in twenty years?. **Neotropical Ichthyology**, v. 16, n. 3, e180128, 2018. Disponível em: <https://abre.ai/e6Au>. Acesso em: 25/set/2022.

BRITO, P. S.; GUIMARÃES, E. C.; FERREIRA, B. R. A.; OTTONI, F. P.; PIORSKI, N. M. Freshwater fishes of the Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses and adjacent areas. **Biota Neotropica**, v.19, n. 3, e20180660, 2019.

BRITO, P. S.; GUIMARÃES, E. C.; FERREIRA, B. R. A.; SANTOS, J. P.; AMARAL, Y. T.; OTTONI, F. P. Updated and supplementary data on Brito et al. (2019): Freshwater fishes of the PN dos Lençóis Maranhenses and adjacent areas. **Ichthyological Contributions of Peces Criollos**, v. 73, p. 1-17, 2020.

BROOK, B. W.; & BRADSHAW, C. J. A. 2006. Momentum Drives the Crash: Mass Extinction in the Tropics. **Biotropica**, v.38, n.3, p.302–305.

BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Editora do Museu Nacional, Rio de Janeiro.

CATELANI, P. A., BAUER, A. B., AGOSTINHO, L. S. VILLARINS, B. T., POZZOBON, A. P. B., CARVALHO, P. H., FISCHER, L. G., MINCARONE, M. M., DARIO, F. NPM The Fish Collection of the Instituto de Biodiversidade e

Sustentabilidade - NUPEM/UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, v. 2 n. 129, p. 109-113, 2019

CASTRO, R. M. C.; POLAZ, C. N. M. Small-sized fish: the largest and most threatened portion of the megadiverse neotropical freshwater fish fauna. **Biota Neotropica**, v. 20, n.1, e20180683, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0683>. Acesso em: 25/set/2022.

CASTRO, R. M. C.; POLAZ, C. N. M. Small-sized fish: the largest and most threatened portion of the megadiverse neotropical freshwater fish fauna. **Biota Neotropica**, v. 20, n.1, e20180683, p. 1-12, 2020.

COSTA, W.J.E.M., AMORIM, P.F. & MATTOS, J.L.O. 2012. Species delimitation in annual killifishes from the Brazilian Caatinga, the *Hypsolebias flavicaudatus* complex (Cyprinodontiformes: Rivulidae): implications for taxonomy and conservation. **Systematics and Biodiversity**, v. 10, n.1, p. 71-91.

COSTA, S.Y.L; PETEAN, F.F; ARAÚJO, T.F.P; MENDEIROS, L.S; NETO, L.F.B; PAIVA, R.E.C; BENNEMANN, A.B.A; ABRANTES, Y.G; LIRA, M.G.S; LIMA, S.M.Q **BOLETIM - SOCIEDADE DE ICTIOLOGIA DE LONDRINA**, v. 1, p. 146-153, 2019.

DARIO, F. D.; MINCARONE, M. M. Coleção de peixes. NUPEM/UFRJ – Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://nupem.ufrj.br/colecao-de-peixes/> Acesso: 20/11/2022

DARWALL, W.; BREMERICH, V.; DE WEVER, A.; DELL, A. I.; FREYHOF, J.; GESSNER, M. O.; GROSSART, H-P.; HARRISON, I.; IRVINE, K.; JÄHNIG, S. C.; JESCHKE, J. M.; LEE, J. J.; LU, C.; LEWANDOWSKA, A. M.; MONAGHAN, M. T.; NEJSTGAARD, J. C.; PATRÍCIO, H.; SCHMIDT-KLOIBER, A.; STUART, S. N.; THIEME, M.; TOCKNER, K.; TURAK, E.; WEYL, O. The Alliance for Freshwater Life: A global call to unite efforts for freshwater biodiversity science and conservation. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v.28, n.4, p. 1015-1022, 2018. Disponível em: <https://abre.ai/e6CO>. Acesso em: 25/set/2022.

FRICKE, R., ESCHMEYER, W.N. & FONG, J.D. 2022. **Species by Family/Subfamily**. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>). Electronic version accessed em: 10/ 01/2022.

GUIMARÃES, E. C.; BRITO, P. S. D.; GONÇALVES, C. S.; OTTONI, F. P. An inventory of ichthyofauna of the Pindaré river drainage, Mearim river basin, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 20, n. 4, e20201023, 2020.

HOGUE, A. S.; BREON, K. **The greatest threats to species. Conservation Science and Practice**, e12670, 2022. Disponível em: <https://abre.ai/fb3Q>. Acesso em: 25/set/2022.

HUBERT, N.; RENNO, J. F. **Historical biogeography of South American freshwater fishes. Journal of Biogeography**, n. 33, v.8, p.1414-1436, 2006. Disponível em: <https://abre.ai/fb3X>. Acesso em: 25/set/2022.

KOERBER, S. GUIMARÃES, E. C.; BRITO, P. S.; BRAGANÇA, P. H. N.; OTTONI, F. P. **Checklist of the freshwater fishes of Maranhão, Brazil (CLOFFBR-MA). Ichthyological Contributions of PecesCriollos**, v. 79, p. 1-94, 2022. Disponível em: <https://abre.ai/e6AD>. Acesso em: 25/set/2022.

LOWE-MCCONNELL R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press. Cambridge. 382 p. 1987

MALABARBA, L. R. & MALABARBA, M. C. S. L. Filogenia e classificação dos peixes Neotropicais. In: BALDISSEROTO, B.; CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C. (Org.). **Biologia e fisiologia de peixes neotropicais de água doce. Jaboticabal: FUNEP; UNESP**, 2014. p. 1-13.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 310 p.

NELSON, J.S.; GRANDE, T. C.; & WILSON, M. V. H. 2016. **Fishes of the World**. Ed. 5. New Jersey: Editora John Wiley & Sons, Inc. 707pp.

OLIVEIRA, E. S.; GUIMARÃES, E. C.; BRITO, P.S.; VIEIRA, L. O.; OLIVEIRA, R. F.; CAMPOS, D. S.; KATZ, A. M.; SOUTH, J.; NUNES, J. L. S.; OTTONI, F. P. Ichthyofauna of the Mata de Itamacaoca, an urban protected area from the upper Munim River basin, Northern Brazilian Cerrado. **Biota Neotropica**, v. 20, n. 4, e20201116, 2020.

OTTONI, F. P. ; GUIMARAES, E. C. ; BRITO, P. S. ; SILVA, R. S. ; AGUIAR, R. G. ; VIEIRA, L. O. ; SILVA, M. L. ; FURTADO, B. C. . **CICCAA Coleção Ictiológica do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CICCAA) of the Universidade Federal do**

Maranhão (UFMA). **Boletim - Sociedade de Ictiologia de Londrina**, v. 1, p. 14-16, 2019.

PAPAVERO, N. 1994. **Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica (Coleções, Bibliografia, Nomenclatura)**. -2 ed.re v. e ampl- São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista. XIII + 285 pp.

PONTES, Raquel De Assis et al.. **Levantamento da ictiofauna da bacia hidrográfica do rio piranhas-açu pré-transposição do rio são francisco**. Anais I CONIMAS e III CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63636%3E>>. Acesso em: 25/11/2022 14:00

RAMOS, T.P.A., COSTA, S.Y.L., SILVA, L.O.S. 2018. Ictiofauna do Parque estadual mata do xém-xém, bacia do rio Parnaíba do Norte, Paraíba, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 26, n.1, p. 70-83.

RAMOS, T. P.A.; RAMOS, R. T. C.; RAMOS, S. A. Q. A. Ichthyofauna of the Parnaíba River basin, northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, n.1, e20130039, 2014.

REIS, R. S., ALBERT, J. S., DI DARIO, F., PETRY, P., ROCHA, L. A. **Fish biodiversity and conservation in South America**. Journal of Fish Biology, 2016.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS, C.J.JR. 2003. **Check List of the Freshwater Fishes Of South And Central America**. Editora da Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, Brazil. 729 p.

RODRRIGUES, V.M.S.; ROSA, R, S.; TEIXEIRA, S.F. Distribuição espaço-temporal de Characiformes no reservatório de Boa Esperança, Nordeste do Brasil. In: **Congresso de Ecologia do Brasil**, 10., 2011, São Lourenço. Anais. Minas Gerais: SEB, 2011. p.01-02.

SARMENTO-SOARES, Luisa Maria; MARTINS-PINHEIRO, Ronaldo Fernando. Coleções Zoológicas do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, v. 109, p. 2-4, 2014

SILVA, M. J.; COSTA, B. G.; RAMOS, T. P. A.; AURICCHIO, P.; LIMA, S. M. Q. Ichthyofauna of the Gurgueia river, Parnaíba river basin, northeastern Brazil. **Check List**, 11(5), p. 1765-1765, 2015.

SILVA, M. J.; RAMOS, T.; CARVALHO, F. R.; BRITO, M. F.; RAMOS, R. T.; ROSA, R. S.; LIMA, S. M. (2020). Freshwater fish richness baseline from the São Francisco Interbasin Water Transfer Project in the Brazilian Semiarid. **Neotropical Ichthyology**, v. 18, n.4, e200063, 2020.

SILVA, T.A.G., Corrêa, B.C. & Mattos, G. I. 2014. Desenvolvimento e organização de coleção zoológica didática no CEFET/RJ: desafios, possibilidades e primeiras aplicações. **Revista da SBEnBio**, 7: 1151-1161..

TAYOR, W. R. & VAN DYKE, O. C. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and others vertebrates for bone and cartilage study. **Cybium**, 9: 107–109.

TEIXEIRA, F. K.; RAMOS, T. P. A.; PAIVA, R. E. C. D.; TÁVORA, M. A.; LIMA, S. M. Q.; REZENDE, C. F. (2017). Ichthyofauna of Mundaú river basin, Ceará state, northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 17, n. 1: e20160174, 2017.

VAN DER LAAN, R., FRICKE, R. & ESCHMEYER, W.N. **Catálogo de peixes de eschmeyer: classificação**. 2022.(<http://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-classification/>). Versão eletrônica acessada em 19/11/2022.

WHEELER, D. Q. 2008. **The New Taxonomy**. The Systematics Association Special Volume Series 76. CRC Press, New York. xi + 237 pp.

WILSON, E.O. 1985. The biological diversity crisis: a challenge to science. *Issues in Science and Technology*, 2: 20-29.

ZAHER, Hussam; YOUNG, Paulo S. **As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios**. *Ciência e Cultura*, v. 55, n. 3, p. 24-26, 2003.