



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE
Av. NS 15 ALC NO 14, Bloco III, Sala 19, Palmas/TO; CEP 77020-210.
Fone: (63) 3232-8177 | E-mail: pgciamb@uft.edu.br

ELOISA PAULA BISPO DE SOUSA

**ACERVOS CIENTÍFICOS BRASILEIROS DE VERTEBRADOS:
UMA ANÁLISE CRÍTICA NO ATUAL CONTEXTO DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE.**

PALMAS - TO

2018

ELOISA PAULA BISPO DE SOUSA

**ACERVOS CIENTÍFICOS BRASILEIROS DE VERTEBRADOS:
UMA ANÁLISE CRÍTICA NO ATUAL CONTEXTO DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente.

Orientador: Alberto Akama

Coorientadora: Alexandra Maria Ramos Bezerra

PALMAS – TO

2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

S725a Sousa, Eloisa Paula Bispo de .
 Acervos Científicos Brasileiros de Vertebrados: uma análise crítica
 no atual contexto de conservação da biodiversidade. / Eloisa Paula
 Bispo de Sousa. – Palmas, TO, 2018.
 110 f.

 Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do
 Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-
 Graduação (Mestrado) em Ciências do Ambiente, 2018.

 Orientador: Alberto Akama

 Coorientadora : Alexandra Maria Ramos Bezerra

 1. Coleções científicas. 2. Biodiversidade. 3. Políticas públicas. 4.
 Divulgação do conhecimento. I. Título

CDD 628

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que
citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

TERMO DE APROVAÇÃO

ELOISA PAULA BISPO DE SOUSA

Acervos científicos brasileiros de vertebrados:

Uma análise crítica no atual contexto de conservação da biodiversidade.

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente – Ciamb. Universidade Federal do Tocantins. Campus Palmas.

Aprovada em: 20 / 02 / 2018

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Alberto Akama
Orientador – Ciamb, UFT



Prof. Dra. Adriana Malvasio.
Membro Interno – Ciamb – UFT



Prof. Dr. Thiago Nilton Alves Pereira
Membro externo - UFT/ Campus Porto Nacional

Dedico o resultado dessa a pesquisa a todos àqueles que me apoiaram e me ajudaram, em especial à minha família.

AGRADECIMENTOS

Aos professores, Alberto Akama e Alexandra Maria Ramos Bezerra, pela orientação inegavelmente eficiente e segura, pela paciência, pelas valiosas sugestões e estímulo dados.

Aos professores do Mestrado Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins pelo interesse e esforços em prol da pesquisa e do crescimento acadêmico da Instituição.

Às Instituições que colaboraram e disponibilizaram dados imprescindíveis para esta pesquisa.

À Universidade Estadual do Tocantins - UNITINS e à Secretária Estadual de Educação do Tocantins – SEDUC/TO por terem me concedido a licença para estudo, fundamentais para realização deste trabalho.

Aos amigos e funcionários do Mestrado pela convivência e amizade das quais jamais esquecerei.

À amiga Luana Quadro dos Santos pelo apoio, pelos conselhos, e companheirismo constantes durante todo o período do mestrado.

Aos meus pais que me trouxeram ao mundo, sempre me apoiaram e torceram por meu sucesso.

Acima de tudo, à Deus. Sem a sua presença esta pesquisa seria inviável, pois é Dele proveniente todo conhecimento.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO GERAL

1.1. CONCEITO E IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS-----	10
1.2. HISTÓRICO DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS -----	11
1.3. BIODIVERSIDADE BRASILEIRA E O PAPEL DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS -----	16
1.4. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA -----	17
1.5. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA -----	18
1.6. REFERÊNCIAS -----	19

CAPÍTULO II – ACERVOS CIENTÍFICOS ZOOLOGICOS BRASILEIROS: UMA ANÁLISE CRÍTICA DO ESTADO ATUAL

Resumo -----	22
Abstract -----	23
2.1. INTRODUÇÃO -----	24
2.1.1. Coleções didáticas -----	24
2.1.2. Coleções científicas -----	24
2.1.2.1. Representatividade e escopo das coleções científicas -----	25
2.2. PREPARAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS COLEÇÕES ZOOLOGICAS -----	28
2.3. FONTES DE ACESSO AOS ACERVOS DADOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA -----	30
2.4. CARACTERIZAÇÃO DAS COLEÇÕES DE VERTEBRADOS DO BRASIL: LEVANTAMENTOS ANTERIORES A ESTA PESQUISA-----	35
2.5. MATERIAIS E MÉTODOS -----	35
2.6. RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	37
2.6.1. Análises com base nas respostas dos questionários-----	44
2.6.2. Análise dos dados por coleções -----	49
2.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	68
2.8. REFERÊNCIAS -----	71

2.9. ANEXOS -----	79
2.9.1. Anexo 1: Publicadores da rede SIBBr com quantitativo de registros -----	79
2.9.2. Anexo 2: Modelo do questionário enviado às coleções científicas brasileiras -----	82
2.9.3. Anexo 3: Lista de siglas das Instituições localizadas na pesquisa: Acrônimos e nomes completos -----	87

CAPÍTULO III – LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO COMENTADO SOBRE ACERVOS BIOLÓGICOS BRASILEIROS

Resumo -----	89
Abstract -----	89
3.1. INTRODUÇÃO -----	90
3.2. MATERIAL E MÉTODOS -----	92
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	95
3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	102
3.5. REFERÊNCIAS -----	103
3.6. ANEXOS -----	108
3.6.1. Anexo 1 Acrônimos e nome completo das Instituições com publicações sobre coleções biológicas -----	108

CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO GERAL

1.1. CONCEITO E IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS

O entendimento sobre coleções biológicas é bastante abrangente. A legislação vigente (MMA, 2007) reconhece como um conjunto ordenado de material biológico testemunho, constituído com o objetivo de gerar e subsidiar pesquisa científica ou tecnológica, bem como promover a cultura, a educação e a conservação do meio ambiente. Diversos pesquisadores definem as coleções como um acervo que abriga organismos (ou partes destes) fósseis ou atuais, devidamente preservados e catalogados (e.g. BEZERRA, 2012; PIMENTA *et al.*, 2017, SiBBR, 2017). As coleções biológicas têm caráter didático-científico e, em muitos casos, representam o único registro de uma espécie extinta ou de espécies de difícil acesso na natureza (MARINONI & PEIXOTO, 2010). Essas coleções representam mais do que constatações da existência de organismos no passado, pois são ferramentas importantes para obtenção de informações sobre a composição e distribuição de parte da biodiversidade (PPBio, 2018).

A importância das coleções científicas é incontestável, e vai além de seu valor cultural e científico. Conforme exposto pela Sociedade para a Preservação de Coleções de História Natural (SPNHC, 2018), a atuação das coleções abrange, dentre outros aspectos: a) economia e comércio, uma vez que “muitas decisões tomadas pelos governos são apoiadas por pesquisas que dependem de coleções científicas”, principalmente relacionadas ao uso dos recursos naturais; b) as mudanças ocorridas ao longo do tempo, pois “espécimes coletados em diferentes momentos, permite aos pesquisadores reconstruir importantes mudanças históricas”; c) qualidade ambiental, as coleções são importantes documentos que “ajudam a rastrear a poluição e modelam futuras mudanças ambientais para que possam ser melhor gerenciadas”; d) alimentação e agricultura, “coleções científicas de pragas agrícolas e outras ameaças à segurança alimentar podem ser utilizadas para inspeção de fronteira, proteção do consumidor e medidas de controle”, e, e) saúde e segurança pública, pois as coleções são usadas para “rastrear a causa de novas epidemias”, se relacionadas por exemplo, com espécies invasivas, as quais podem também afetar a agricultura, ou causar danos ao meio ambiente, a saúde humana e animal.

Ou seja, as coleções são centros atuantes na pesquisa, educação e conservação da biodiversidade. E dessa maneira, as coleções biológicas compõem infraestrutura básica de suporte para o desenvolvimento científico e inovação tecnológica em saúde, agricultura, biodiversidade, meio ambiente e indústria (KURY *et al.*, 2006). Possuem a missão de documentar, compreender e educar sobre a biodiversidade na Terra, tanto pretérita quanto atual, também fornecendo subsídios para a predição de cenários futuros, tais como as mudanças climáticas, que devem ser levados em consideração em projetos e políticas futuras de uso e manejo de áreas naturais (CANHOS *et al.*, 2006).

Para compreender a importância e o papel que as coleções biológicas desempenham, faz-se necessário conhecer sua trajetória histórica, traçando aspectos importantes sobre a evolução destas Instituições.

1.2. HISTÓRICO DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS

Início da formação dos acervos

Desde os primórdios da sociedade, o homem se dedicava a colecionar objetos. Trata-se de um hábito nato do ser humano acumular artefatos semelhantes e de interesse, os quais atribui-lhes valores afetivos, culturais ou simplesmente materiais, e representava a hierarquia política, econômica e cultural (CARLAN, 2008). Popularmente, coleções de objetos e espécimes de qualquer tipo, vinculadas ao ato de visitá-las para fins de diversão ou educação, está associada ao termo “museu” (SUANO, 1986). A palavra museu, no entanto, é originária do termo grego “mouseion”, que se referia aos templos das musas, protetoras das artes e das ciências no século III a.c. (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009). Esses templos, bem como os de outras divindades, recebiam muitas oferendas em objetos preciosos ou exóticos, que podiam ser exibidos ao público mediante o pagamento de uma pequena taxa. A origem dos museus, portanto, remete aos mostruários, gabinetes de curiosidades, coleções, jardins e herbários, nos quais os objetos constituíam o foco central e a documentação sobre eles quase não existia. Os museus eram verdadeiros depósitos ou acúmulos de objetos, os quais eram exibidos como troféus de conquista ou para

reforçar identidade como povos dominantes sobre as colônias na África, Ásia e Américas (LARA FILHO, 2005).

Com relação aos acervos biológicos, inicialmente foram formados os grandes gabinetes como o de Albertus Seba (1665-1736), do Czar Pedro, o Grande (1672-1725) e John Hunter (1737-1821), que serviram como base para a instituição dos museus de “Curiosidades”. Após a expansão das rotas comerciais marítimas do século XV, os museus tinham como objetivo disseminar o conhecimento sobre a vasta diversidade biológica com a qual se deparavam os viajantes europeus (LOPES, 1997).

O surgimento de grandes coleções

O século XVII é marcado pelo surgimento das grandes coleções, as quais foram possibilitadas devido às viagens exploratórias ultramarinas. Entre 1550 e 1650 ocorreram grandes projetos de expedições científicas e filosóficas, financiadas por empreendedores e governos e coordenadas por importantes naturalistas (SUANO, 1986; LOPES, 1997). Essas expedições ocorreram em diferentes locais do mundo, principalmente ao México, Estados Unidos e Brasil, (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009).

No Brasil, destaca-se a atuação do Conde e governador das províncias holandesas no Brasil, Maurício de Nassau durante os anos 1637 a 1644. Humanista, estimulou as ciências e as artes, construiu o Museu de História Natural, em Recife – Pernambuco, que incluía o observatório astronômico e o jardim zoobotânico, e financiou trabalhos de cientistas e artistas a fim de explorar e figurar a nova terra. Esta iniciativa foi a primeira da época e incluiu uma grande variedade de exemplares de fauna e flora, servindo de fonte para os primeiros tratados científicos sobre natureza no Brasil, tornando disponíveis várias informações sobre o Brasil para a Europa ocidental (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009).

Organização, classificação do acervo e a transformação dos museus

O século XVIII foi marcado como a era da classificação, desenvolvimento da ciência e crescente conhecimento sobre a biodiversidade mundial. E a partir desta época as coleções evoluíram de gabinetes de curiosidades a uma representação racional, evidenciada pela busca de uma classificação e organização do crescente acervo (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009).

O marco organizacional dos museus de história natural no século XVIII efetivase com o naturalista sueco *Carolus Linnaeus* (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009), o qual determinou uma organização e a classificação do mundo natural e das coleções biológicas. *Linnaeus* propôs dentre outras formas de organização, um sistema de organização de alcance universal como as categorias de classificação e a nomenclatura binomial utilizadas até hoje (PRESTES *et al.*, 2009; DI DOMENICO *et al.*, 2012).

A publicação da “Origem das espécies” de Charles Darwin em 1859 impulsionou grandes transformações em relação à concepção e organização dos acervos apresentados nos museus de história natural, uma vez que evidenciou descobertas fundamentais em relação à evolução biológica. Dessa maneira, a partir do século XIX, a participação dos museus de história natural como referência nas ciências biológicas como centros de estudo sobre a biodiversidade é fortalecida, estreitada e claramente identificado (ZAHER & YOUNG, 2003). Neste contexto, a taxonomia se aprimora como ciência que atua empiricamente na diversidade, ordenando e interpretando o processo evolutivo no tempo e no espaço, agrupando e organizando as unidades biológicas e evoluindo conforme evoluía a constituição das coleções científicas.

Inserção de museus no Brasil

Ao final do século XVIII e início do século XIX, intensifica-se a abertura de vários museus com temáticas diversas como arte, história e ciências, principalmente nas Américas (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009). Estas Instituições evoluíam conjuntamente com os métodos de coleta, tombamento, organização, guarda, divulgação, estudos taxonômicos e contribuição do acervo para a pesquisa e conhecimento da biodiversidade.

No Brasil, surgiu no Rio de Janeiro a Casa Xavier dos Pássaros. Criada em 1784 pelo Vice-Rei D. Luiz de Vasconcellos e Sousa, a Casa de História Natural colecionou, armazenou e preparou, por mais de 20 anos, produtos naturais e adornos indígenas para enviar a Lisboa. Encerrou suas atividades em 1813 por determinação do Príncipe-Regente D. João. Alguns autores afirmam que a Casa dos Pássaros deu origem ao atual Museu Nacional, incorporado a Universidade Federal do Rio de Janeiro em 1941 (CARVALHO, 1988).

Com a vinda da família real portuguesa ao Brasil, em 1808, foi criado o Museu Real, pelo decreto de 06 de junho de 1818, cujo principal objetivo era propagar conhecimentos e estudos de ciências naturais no país (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009). Houve movimento intenso de naturalistas acarretando uma valorização dos estudos de história natural, enfatizando o caráter prático do museu. Trata-se do primeiro museu de história natural da América do Sul e primeira instituição científica brasileira, cujas atividades não sofreram interrupção até o presente – o atual Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Na sua criação, foram incorporados ao acervo as coleções da Casa Xavier dos Pássaros, acrescidos de contribuições dos naturalistas que viajavam pelo Brasil (SUANO, 1986).

Após a segunda metade do século XIX surgiram no Brasil museus com atividades relacionadas à história natural e que até hoje constituem importantes instituições do país e possuem um acervo com grande representatividade da biodiversidade brasileira. O Museu Paraense Emilio Goeldi (1866), o Museu Paranaense (1883) e o Museu Paulista (1895) (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009). Esses museus foram criados nos moldes e características impostas pelo império, com o uso restrito e o caráter de demonstrar poder e riquezas dos colonizadores sobre suas colônias.

Modernização dos museus

O século XX é marcado pelo surgimento da “nova museologia”, observa-se a consolidação e aprofundamento nos avanços da atuação dos museus em escala mundial. Vários estabelecimentos museológicos foram criados, nos moldes de incentivo ao ensino e à pesquisa, constatando-se a inserção de laboratórios nestas instituições (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009). Assim, as atividades científicas dos museus se desenvolvem, e os depositários de museus passam a representar patrimônio de responsabilidade, interesse e uso da coletividade e do poder público. Nesse contexto, os museus de história natural avançaram sobremaneira e passaram a integrar em Universidades e centros de pesquisa.

A primeira expressão pública e internacional em favor da nova museologia ocorreu em 1972 na “Mesa-Redonda de Santiago do Chile” organizada pelo Conselho Internacional de Museus. Este movimento afirma a ação social da entidade “Museu” e o caráter global das suas intervenções (PRIMO, 1999). Os membros consideraram

que a tomada de consciência pelos museus da situação atual, e das diferentes soluções que se poderiam vislumbrar para melhorá-la, seria uma condição essencial para sua integração no cotidiano da sociedade. Dessa maneira, consideraram que os museus deveriam desempenhar um papel decisivo na educação da comunidade e levantaram avidamente a bandeira da mudança.

Em 1984, foi criado o movimento internacional para uma nova museologia na Declaração de Quebec, documento que registrou os princípios e orientações das ações necessárias para as transformações previstas em vários museus do mundo, como mudanças na metodologia de atuação e foco das ações, desde então apresentando-se exclusivamente para preservação do objeto passando a atuar na promoção social (PORTAL EDUCAÇÃO, 2018). Em sequência, os museus se desenvolvem, e intensificam-se as pesquisas com o uso das coleções biológicas, expandem-se suas áreas de atuação e alcance, havendo uma sensibilização do papel social e econômico desempenhado pelos museus (PRIMO, 2007). Tem-se a visibilidade dos museus de História Natural como agentes de mudança e desenvolvimento, e passam a ser compreendidos como ferramentas para propor políticas de desenvolvimento sustentável e fundamentais para valorização das paisagens naturais e culturais e preservação ambiental.

No século XX, portanto, ocorreram profundas mudanças, aceleradas transformações e modernização dos museus, de modo que a catalogação é beneficiada, inicialmente, pela mecanografia e, após, pela informática proporcionando aos pesquisadores, nos grandes museus, uma base documental sólida e confiável (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 2009).

Percebe-se que as coleções biológicas eram representadas como repositórios que traziam estatísticas de informações, catalogação e análise em pesquisas sistemáticas. Porém, com a evolução da ciência, os dados extraídos dos espécimes tornaram-se úteis em várias áreas do conhecimento (CANHOS *et al.*, 2006). Portanto, tradicionalmente as coleções biológicas são instituições relacionadas a expedições científicas e de pesquisa, mas com o passar do tempo, foram agregando valores e funções além de atividades exploratórias e taxonômicas. Hoje, são essenciais para o entendimento da evolução; conservação da natureza; pesquisas sobre a saúde e bem-estar humano em termos biológicos; desenvolvimento social, cultural e econômico.

1.3. BIODIVERSIDADE BRASILEIRA E O PAPEL DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS

O Brasil possui a maior cobertura de florestas tropicais do mundo, especialmente concentrada na região Amazônica. Por esta razão, aliada ao fato de sua extensão territorial, diversidade geográfica e climática, nosso país abriga uma imensa diversidade biológica, o principal entre os países detentores de megadiversidade do planeta, possuindo entre 15 % a 20 % das 1,5 milhão de espécies descritas na Terra (MMA, 2002).

Com dimensão continental associada a grande variedade de habitats terrestres e aquáticos, o Brasil é o país com maior número de espécies de plantas, das quais mais da metade são endêmicas. Segundo dados do MMA (2017), em levantamento realizado para elaboração da “Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade - EPANB” o mesmo acontece com os grupos de anfíbios e de primatas em todo o mundo. A partir deste mesmo levantamento, verificou-se que Brasil também é o 6º país em endemismos de vertebrados, sendo as taxas mais altas para os répteis, com 37 % de endemismo, e para os anfíbios, com 57 %. Do mesmo modo, é o 2º país com maior número de endemismo de mamíferos e répteis; e o 3º colocado para o grupo de aves (MMA, 2017).

O Brasil é responsável pela gestão do maior patrimônio de biodiversidade do mundo. Em relação à fauna, são mais de 100 mil espécies de invertebrados e quase 9 mil espécies de vertebrados (MMA, 2018). Segundo dados publicados no Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil e disponibilizado *on-line* o Brasil possui 720 espécies de mamíferos, 1924 espécies de aves, 759 espécies de répteis, 1024 espécies de anfíbios e 4509 espécies de peixes (CTFB, 2018).

A taxa elevada de descrição de novas espécies de vertebrados nos últimos 15 anos sugere por um lado, que houve grande avanço em recursos humanos, especialistas como taxonomistas e sistematas atuantes. Por outro lado, esses dados apontam que ainda existe uma grande lacuna em relação ao conhecimento da fauna de vertebrados no Brasil (ZAHER & YOUNG, 2003, CTFB, 2018). Esta situação vem sendo agravada pela velocidade de degradação da maioria dos ecossistemas e provavelmente muita da diversidade que restou será invariavelmente perdida antes mesmo que possa ser reconhecida.

Os estudos que realizam levantamentos da biodiversidade utilizam como ferramenta primordial os acervos científicos, de modo que estes auxiliam na identificação, a partir da comparação entre indivíduos coletados em campo e os depositados em acervos científicos devidamente organizados e estruturados. São fundamentais também na descrição de novas espécies, pois para definição do táxon e fixação do nome deve-se depositar nessas instituições o espécime prova, o qual vinculou o nome da espécie (PAPAVERO, 1994). Além disso, pode-se obter informações a respeito da presença ou ausência de uma espécie numa determinada região geográfica, bem como extensões e retrações da distribuição de uma espécie ao longo do tempo ao examinar os registros, e a partir desta análise pode-se propor programas de recuperação de habitats, evidenciar episódios de mudanças climáticas e controlar espécies raras e ameaçadas de extinção (BAIRD, 2010).

1.4. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Apesar do entendimento de que o Brasil é um país megadiverso, os estudos de identificação e catalogação de novas espécies não acompanham a velocidade da degradação causada por ações antrópicas, que estão de certa forma esgotando a riqueza natural existente e ainda pouco conhecida. Após a promulgação da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, e principalmente devido à crise mundial da biodiversidade, à necessidade do conhecimento de seus componentes e à inserção do Brasil nas políticas internacionais de meio ambiente, as coleções biológicas se tornaram mais evidentes para a sociedade e para o governo (MARINONI & PEIXOTO, 2010). Desde que as coleções científicas representam o registro das formas e processos de vida na Terra, contam a história da própria ciência e permitem prognósticos da biodiversidade, quando bem estruturadas podem gerar uma gama de benefícios.

Diante da importância das coleções científicas e da problemática enfrentada pela biodiversidade brasileira, busca-se com esta pesquisa divulgar os acervos biológicos com escopo científico presentes em instituições no Brasil. Um panorama

sobre a situação atual dessas coleções é elaborado, bem como sua atuação para a promoção da formação de recursos humanos, pesquisa e difusão do conhecimento.

1.5. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Com o objetivo geral de verificar a estruturação dos acervos biológicos brasileiros, bem como sua atuação na pesquisa científica e na conservação da biodiversidade, a presente pesquisa está estruturada em duas partes. Na primeira, intitulada “ACERVOS CIENTÍFICOS ZOOLOGICOS BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DO ESTADO ATUAL” é apresentada uma síntese do conhecimento científico e conceitos sobre os distintos tipos de coleções zoológicas, além dos aspectos relacionados à preparação e manutenção dos materiais que compõem o acervo. Apresento um breve histórico do desenvolvimento das coleções de vertebrados no Brasil a partir de um levantamento de publicações que apresentaram o quantitativo destes acervos. E, por fim, um levantamento minucioso das coleções científicas brasileiras de vertebrados, com uma discussão sobre o estado atual dos acervos científicos, por classe, presentes em todo o Brasil. A segunda parte é intitulada “LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO COMENTADO SOBRE COLEÇÕES BIOLÓGICAS CIENTÍFICAS NO BRASIL”. Este capítulo trata da atuação dos acervos científicos brasileiros e seu papel no conhecimento da biodiversidade, baseando-se no quantitativo de produções científicas dos últimos 24 anos e análise do levantamento das bibliografias publicadas a respeito de coleções científicas e disponibilizadas *on-line*, divididas em dez áreas temáticas de acordo com a abordagem do tema principal em cada publicação.

1.6. REFERÊNCIAS

- BAIRD, R. C. **Leveraging the fullest potential of scientific collections through digitisation.** Biodiversity Informatics, vol. 7 n.2. p. 130-136, 2010.
- BEZERRA, A. M. R. **Coleções científicas de mamíferos: I - Brasil.** Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, n. 65, p. 19 – 25, 2012.
- CANHOS, D.A.L., SOUZA, S., CANHOS, V.P. Coleções biológicas e sistemas de informação. *In*: MCT. **Workshop Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de informação sobre Biodiversidade.** Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE)/Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), Brasília. p. 241-314, 2006.
- CARLAN, C. U. **Os Museus e o patrimônio histórico: uma relação complexa.** História. v. 27, n. 2, p. 75-88, 2008.
- CARVALHO, J. C. M. **Museu Nacional de História Natural.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 54, n. 4, p. 633-635, 1988.
- CTFB. Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. 2018. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>. Acesso em fevereiro de 2018.
- Di DOMENICO, M.; AGUIAR, L. M.; GARRAFFONI, A. R. S. **Desafios da Taxonomia: Uma análise crítica.** Revista Orbis Latina. v. 2, n. 1, jan/dez, p. 76-95, 2012.
- KURY, A. B. ; SETTE, L. D.; et al . **Diretrizes e Estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade.** 1. ed. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia. v. 1, 2006, 324 p.
- LARA FILHO, D. **O museu no século XXI, ou o museu do século XXI.** Fórum permanente, v. 1, n. 1. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.forumpermanente.org/revista/edicao-0/textos/o-museu-no-seculo-xxi>>Acesso em Janeiro de 2018.

- LOPES, M. M. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX**. 2 ed. Editora Hucitec: São Paulo, 369p. 1997.
- MARINONI, L. e PEIXOTO, A. L. **As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade. Ciência e Cultura**. Artigos e Ensaios. V. 62, n. 3, p. 54-57, 2010.
- MMA/SBF - Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade de Florestas. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Série Biodiversidade nº 5. 404 p., 2002.
- MMA. 2007. **Instrução Normativa no. 160**, de 27 de abril de 2007. IBAMA - Ministério do meio Ambiente. Diário Oficial da União no. 82, Seção 1:404-405.
- MMA. 2017. **Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade – EPANB: 2016-2020** /Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Conservação de Ecossistemas – Brasília, DF:. 264p.
- MMA. 2018. **Biodiversidade – Fauna**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/biodiversidade>. Acesso em fevereiro de 2018.
- PAPAVERO, N. (org.) **Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica** (Coleções, Bibliografia e Nomenclatura). 2a ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 288 p., 1994.
- PIMENTA, A. L.; VASCONCELOS, T. P. C.; RODRIGUES, D. L. R.; MORONE, M. R.; STEFANO, R. G.; BINOTO, T. G. S.; SANTOS, J. B. O. **A importância da curadoria de coleções zoológicas do subfilo Vertebrata para a comunidade científica**. Revista Presença, v. 2, p. 17-34, 2017.
- PORTAL EDUCAÇÃO. 2018. **Declaração de Quebec - 1984: Princípios de base de uma nova museologia**. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/declaracao-de-quebec-1984-principios-de-base-de-uma-nova-museologia/23739>
- PPBIO. 2018. Programa de Pesquisa em Biodiversidade/CENBAM – Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade da Amazônia. **O que são coleções biológicas?** Disponível em < <https://ppbio.inpa.gov.br/colecoes/sobre> > Acesso: em Jan/2018

- PRESTES, M. E. B.; OLIVEIRA, P.; JENSEN, G. M. **As origens da classificação de plantas de Carl Von Lineu no ensino de biologia.** Filosofia e história da Biologia. v.4, p. 101-137, 2009.
- PRIMO, J. **Documentos básicos de museologia: Principais conceitos.** Cadernos de Museologia, n. 28, p. 117-133, Lisboa – Portugal, 2007.
- _____. **Museologia e Patrimônio: Documentos fundamentais – Organização e apresentação.** Cadernos de sociomuseologia, n. 15, p.189-191, Lisboa – Portugal, 1999.
- SIBBr. 2017. **Coleções Biológicas.** Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/areas/?area=colecões>> Acesso em Janeiro de 2017
- SPNHC – Sociedade para a Preservação de Coleções de História Natural. **Porque as coleções são importantes.** Disponível em: < <http://www.spnhc.org/10/why-collections-matter>> Acesso: jan/2018.
- SUANO, Marlene. **O que é museu.** São Paulo: Brasiliense,1986, 101p.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; FABIAN, M. E.; SILVA, M. C .P. **Museus de História Natural: contexto histórico, científico, educacional, cultural e sua contribuição na construção de políticas públicas para a qualidade de vida.** In: LOPES, C. G. *et al.* (Org.). Memória e cultura: perspectivas transdisciplinares. Canoas: Unilasalle, p. 205-207, 2009.
- ZAHER, H. & YOUNG, P. S. **As coleções zoológicas do Brasil: panoramas e desafios.** Ciência e Cultura. v. 55. n. 3. p.24-26, 2003.

CAPÍTULO II

ACERVOS CIENTÍFICOS ZOOLOGICOS BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DO ESTADO ATUAL

BRAZILIAN ZOOLOGICAL SCIENTIFIC COLLECTIONS: AN ANALYSIS OF THE CURRENT STATE

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi compreender, demonstrar e divulgar a importância dos acervos científicos biológicos de vertebrados do Brasil. Para esse fim foi traçado um panorama sobre a situação atual dessas coleções, sua participação na sociedade para inserção de valores, preservação da cultura, formação profissional, pesquisa e difusão do conhecimento. O levantamento de informações, necessárias à compreensão da realidade das coleções científicas do país, foi realizado através de questionários via e-mail às Instituições mantenedoras dos acervos. Além disso, foram realizados contatos telefônicos com curadores e responsáveis por coleções, além de busca de dados em sites próprios, ou plataformas de acesso a dados de coleções *on-line*. O levantamento amostrou 117 coleções representativas das 5 classes de vertebrados, vinculadas a 44 Instituições. Foram especificados o tamanho das coleções em número de espécimes ou lotes, espécies, gêneros, famílias, ordens, espécies ameaçadas e espécies-tipo. Sobre as maiores coleções de cada grupo foram detalhadas informações mais específicas e pertinentes ao entendimento de sua atuação. Porém, grandes lacunas ainda existem, principalmente relacionadas a divulgação dos dados dos acervos, além de problemas internos como falta de recursos financeiros, infraestrutura aquém das reais necessidades, falta de recursos humanos especializados, dentre outros. Por outro lado, acredita-se que esta situação poderia ser solucionada através de políticas atuantes e projetos de ações que incentivem melhorias nestes aspectos. Espera-se que esta pesquisa consiga evidenciar a importância dessas coleções, seu papel fundamental em diversas áreas do conhecimento e alertar sobre suas necessidades indispensáveis para oferecer contribuições mais efetivas à sociedade.

Palavras-Chave: Coleções científicas; Biodiversidade; Políticas públicas.

Abstract: The purpose of this research was to understand, demonstrate and divulge the importance of biological scientific collections of vertebrates in Brazil, in order to provide an overview of the current situation of these collections, their participation in society for the insertion of values, preservation of culture, formation professional, research and diffusion of knowledge. In order to search for information needed to understand the reality of the country's scientific collections, questionnaires were sent via e-mail to the Institutions, in addition to telephone contact and search of data on its own websites, or platforms for accessing data from online collections. The survey showed 117 representative collections of the 5 classes of vertebrates, linked to 44 Institutions. The size of the collections was specified in number of specimens or lots, species, genera, families, orders, endangered species and type species. About the largest collections in each group were detailed information more specific and pertinent to the understanding of their performance. However, major gaps still exist, mainly related to the dissemination of data on the collections, in addition to internal problems such as lack of financial resources, infrastructure that falls short of actual needs, lack of specialized human resources, among others, but it is believed that this situation can be resolved through active policies and projects of actions that encourage improvements in these aspects. It is hoped that this research served to highlight the importance of these collections, their fundamental role in several areas of knowledge and to alert about their indispensable needs to offer more effective contributions to society.

Keywords: Scientific collections; Biodiversity; Public policy.

2.1. INTRODUÇÃO

As coleções são compostas de conjuntos de espécimes inteiros ou partes, preservados para estudo, constituindo amostras de populações naturais (PAPAVERO, 1994). Existem diversas modalidades de coleções de acordo com sua finalidade e as propostas oferecidas, porém, podem-se distinguir em dois eixos principais: Didática e científica (SILVA *et al.*, 2014).

2.1.1. Coleções didáticas

Acervo destinado ao ensino, demonstrações e treinamentos (PAPAVERO, 1994). O material do acervo é manuseado constantemente e por isso, precisam de renovações recorrentes. Utilizados principalmente em atividades de educação ambiental, em estudos sistemáticos, anatômicos, dentre outros. Encontram-se em instituições científicas, escolas do ensino fundamental e médio, unidades de conservação, sociedades, associações ou às organizações da sociedade civil de interesse público (MMA, 2007). Trata-se de um acervo facilmente constituído uma vez que o material a ser incorporado não necessita de informações sobre a procedência, data e coletor e mesmo uma identificação precisa.

2.1.2. Coleções científicas

Coleção de material devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas obrigatórias e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação *ex-situ* (MMA, 2007).

Coleções zoológicas científicas são centros de documentação que mantêm um registro permanente e ordenado de componentes da fauna original de determinada região. Tipicamente são conjuntos de animais coletados, geralmente em ambientes naturais e preparados de modo que permaneçam em condições de estudos por centenas de anos (DE VIVO, 1999).

Idealmente, não podem ser utilizadas para exposição, muito menos para atividades didáticas rotineiras. As coleções científicas são de acesso restrito a especialistas devidamente autorizados pelos curadores, e têm como principal objetivo

representar a biota em termos taxonômico, geográfico e numérico (BEZERRA, 2012), e são essenciais para pesquisas em várias áreas, como Sistemática, Ecologia, Biogeografia, Biologia da Conservação e Morfologia.

Parte do material dessas coleções possui valor imaterial inestimável. Entre o material insubstituível estão: alguns tipos primários; material-testemunho referência de trabalhos de pesquisa publicados e projetos de pós-graduação; material proveniente de habitats que já desapareceram, como, por exemplo, o proveniente de áreas que foram inundadas por hidrelétricas; e os espécimes utilizados nas descrições originais das espécies e se constituem na principal referência para o reconhecimento da identidade das mesmas, coletivamente chamados de material-tipo (PAPAVERO, 1994).

Espécimes-tipo possuem enorme valor científico, pois são os que agregam e fixam a informação nomenclatural na qual se baseia a taxonomia dos animais. Coleções que detêm material-tipo são consideradas coleções históricas e se tornam referência obrigatória em trabalhos de revisão sistemática.

2.1.2.1. Representatividade e Escopo das coleções científicas

Representatividade:

Dependendo de seu objetivo as coleções podem abrigar espécies de apenas uma área geográfica ou de um ambiente específico e são denominadas coleções regionais. Quando o material é procedente de várias partes do território nacional ou mesmo internacional elas são denominadas coleções gerais.

A importância das coleções regionais consiste na representatividade integral da fauna de determinado local. Desse modo, a avaliação de diversas coleções regionais possibilita estudo e conhecimento da fauna nacionalmente e de sua incidência em diversas localidades ao longo do tempo (MARTINS, 1994). Infelizmente, algumas Instituições que apresentam este tipo de coleção apresentam falta de recursos humanos e financeiros, apoio ou orientação para tomar rumos mais vultosos e, por isso, acabam tendo pouco desenvolvimento, representatividade e disponibilidade para pesquisa global.

As coleções gerais, usualmente, conservam material de diversos grupos taxonômicos provenientes de várias localidades, inclusive muitas delas possuem material com representatividade mundial. Geralmente estão vinculadas a grandes

instituições públicas e antigas, as quais financiam ou financiaram grandes expedições de coletas para composição do seu acervo (MARTINS, 1994). Apresentam, portanto, rico acervo com grupos taxonômicos de diversas regiões fitogeográficas, tornando-se um panorama geográfico e temporal abrangente. Por vezes, o tamanho das coleções é diferenciado entre os grupos taxonômicos, existindo boa representatividade para alguns grupos em comparação com outros (BRANDÃO *et al.*, 2000; PRUDENTE, 2005). Esse viés é determinado na maioria das vezes pelo interesse dos pesquisadores/curadores ativos na instituição.

Existem colecionadores que com recursos particulares iniciam o processo de criação e manutenção de coleção de material biológico representativo da diversidade biológica, para sua própria pesquisa ou de outras pessoas. São as chamadas coleções privadas ou particulares, geralmente respondem a um interesse ou um grupo zoológico específico e por isso são muito valiosas e muito bem preservadas (MARTINS, 1994). Na maioria dos casos, estas coleções acabam sendo doadas ou vendidas para instituições públicas, por motivos como o desinteresse ou falecimento do colecionador. Para tanto, deve estar devidamente tratado, conservado e documentado.

Escopo:

O objetivo de uma coleção científica pode variar de acordo com intuito original. Usualmente, as coleções podem ser classificadas em vários tipos, como descrito por Martins (1994) e De Vivo *et al.* (2014). A classificação dos tipos de coleções zoológicas geralmente é baseada no escopo pelo qual ela foi criada e seu usos, e são explicitadas por De Vivo *et al.* (2014) como consta na Tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de coleções zoológicas mais comuns, os materiais que abrigam e seus principais usos, segundo De Vivo *et al.* (2014).

TIPO DE COLEÇÃO	TIPO DE MATERIAL	USOS
Coleção sistemática	Espécimes individuais; colônias; lotes; peças anatômicas; ninhos, tocas e outros produtos da atividade animal; tecidos (para estudos moleculares); moldes de espécies ou de partes anatômicas; frequentemente abriga material-tipo utilizado para a descrição de novas espécies. Este tipo de coleção é a que existe normalmente em Museus.	Utilizada por pesquisadores interessados em estudar anatomia, taxonomia, relações filogenéticas, biogeografia, macroecologia e quaisquer outras pesquisas que envolvam espécimes da fauna. A utilização de coleções sistemáticas nunca está restrita ao pesquisador responsável e seus alunos, mas é aberta a quaisquer pesquisadores creditados.
Coleção de pesquisa	Pode abrigar os mesmos tipos de material zoológico descrito acima, mas em geral em quantidade menor, refletindo a atividade do laboratório científico que a produz. Esse é o tipo de coleção que surge do trabalho de um docente/pesquisador de um instituto de pesquisa e ensino das universidades.	O uso pode ser o mesmo das coleções sistemáticas descrito acima, mas o acesso é normalmente restrito aos docentes que gerenciam o laboratório e seus alunos, e não há obrigação de que o material ali contido esteja disponível para estudos por outros pesquisadores.
Coleção de referência	São coleções que contém amostras representativas de um conjunto de espécies de uma região, reserva biológica ou mesmo que são fruto do desenvolvimento de um determinado projeto de pesquisa. Frequentemente possuem o número de espécimes por espécie que se acredite suficiente para permitir sua identificação. Não possuem material tipo, nem séries extensas da mesma espécie.	Coleções de referência são úteis para pesquisadores que, visitando uma determinada região (por exemplo, uma reserva biológica), estão interessados em se familiarizar com as espécies que ali vivem. Também surgem para auxiliar um projeto específico, como no caso de projetos ecológicos que demandem a identificação de espécimes.
Coleção didática	Composta de espécimes que representem uma variedade de táxons e/ou peças anatômicas para estudos por alunos de graduação e pós-graduação.	Uso exclusivo para estudo, podendo incluir a destruição do material; normalmente composta por material menos valioso do ponto de vista científico. Reposição constante.
Coleção expositiva	Composta de material especialmente preparado para exposição em uma instituição.	A função é essencialmente a de divulgação científica, mas o uso na pesquisa não está totalmente excluído.

Além dos tipos de coleções supracitados, existem acervos que abrangem aspectos como, por exemplo, os médico-sanitários, agropecuários, alimentares, florestais e de vigilância aduaneira, que são classificados, como coleções de interesse econômico (MARTINS, 1994). São úteis e dedicadas à pesquisa e resolução de problemas específicos acumulam acervo direcionado aos grupos de seu campo de atividade.

2.2. PREPARAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS COLEÇÕES ZOOLOGICAS

Coleções zoológicas tem diversas particularidades, no que diz respeito a seu acondicionamento, preparação e manutenção, desde o espaço destinado a abrigar os espécimes, as mobílias adequadas, até a obtenção de insumos apropriados para o seu armazenamento e conservação, além do tombamento e posterior disponibilização para a comunidade científica.

De modo geral, as coleções zoológicas são preparadas como meio líquido ou via seca. No caso das coleções preservadas em via seca, são em geral compostas por espécimes preparados na forma de peles taxidermizadas e os esqueletos removidos de qualquer tecido mole. As coleções preservadas em meio líquido (e.g., etanol 70%, glicerina 100%, ou formol 10%), pode incluir indivíduos inteiros ou partes, como esqueletos completos ou parciais, partes do corpo, como cabeça, pernas, crânio, ninhos e ovos. Tradicionalmente as coleções de aves e mamíferos são em sua maioria representado por animais taxidermizados (PAPAVERO, 1994).

No caso dos mamíferos, Bezerra (2012) enfatiza que a taxidermia é o método mais utilizado para preservação, devido a sua eficácia na manutenção dos padrões de coloração da pelagem bem como o estudo da morfologia do crânio e dos dentes dos espécimes, de modo que com o espécime submerso em meio líquido, estes caracteres estariam comprometidos com perda considerável de nitidez. Taxidermia é o processo de preparação da pele, que dependendo do tamanho do animal pode ser feito fechado ou aberto. No caso do preenchimento do espécime montado fechado utilizam-se diversos materiais, tais como, algodão, palha, arame ou moldes pré-fabricados (BEZERRA, 2012).

Segundo Piacetini *et al.*, 2010, apesar de as técnicas empregadas na preservação e manutenção de aves para fins científicos serem semelhantes entre os pesquisadores, existem algumas variantes metodológicas empregadas por diferentes taxidermistas para o grupo de aves durante a preparação da pele. Alguns mantem o crânio, outros mantêm apenas a parte superior do crânio e o bico, há os que mantêm apenas o bico e, finalmente, há aqueles que retiram da pele o crânio inteiro. Em relação ao tipo de preenchimento e às técnicas de modelagem do corpo e maquiagem

das penas, usualmente emprega-se um arame grosso central ao qual prende-se ao corpo feito de palha fina de pinho, fortemente comprimida e amarrada com barbante comum. E o acondicionamento é feito, geralmente em gavetas protegidas e em condições condizentes com sua relevância (PIACETINI *et al.*, 2010).

Tradicionalmente, apenas répteis, anfíbios e peixes são conservados em meio líquido (SIMMONS & MUÑOZ-SABA, 2005), uma vez que garantirá a preservação do material biológico interno e características externas destes vertebrados de corpo mole. Algumas coleções de mamíferos e aves têm adotado esta técnica recentemente para conservação e utilização do material para fins de estudos anatômicos e histológicos, mas esta prática não é comum.

Segundo informações contidas no 'Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas' (MALABARBA & REIS, 1987), o fixador mais comumente utilizado é formol 10% (solução a 4%), apesar de alguns processos demandarem álcool puro para fixar o material. Os animais depois de triados e identificados são em geral preservados em álcool 70%, e idealmente devem ser armazenados em vidros transparentes, hermeticamente fechados e com tampas plásticas. Porém deve-se ter cautela, uma vez que os espécimes conservados em álcool podem ser danificados pela perda ou mudanças na qualidade do líquido, por falta de selante do recipiente ou exposição demasiada a luz e a manipulação impropria da coleção (SIMMONS & MUÑOZ-SABA, 2005).

A atual demanda por material e tecido para análises moleculares exige outros procedimentos de fixação, a fim de minimizar os processos de desnaturação e degradação dos genes. Desse modo, os métodos de preservação devem procurar manter as amostras de tecido a baixa temperatura, excluir a luz e outras formas de radiação, remover a água e o oxigênio e esterilizar as peças contra microorganismos. Para tanto, são utilizadas técnicas de congelamento em freezer ou ultra-freezer, dessecação ou adição de fluidos conservantes como o álcool 96% e nitrogênio líquido e armazenando amostras no escuro (PRENDINI *et al.*, 2002). Estas são atividades recentemente incluídas no rol de atividades em coleções e acervos científicos.

Segundo Ingenito (2014), o gerenciamento do acervo zoológico baseia-se em três fatores: crescimento, que dependem diretamente de expedições de coleta e/ou recebimento de materiais provenientes de consultorias ambientais; organização, que exige dentre outras condições, infraestrutura e espaços adequados; e manutenção,

que necessita de continua assistência financeira e disponibilização de recursos humanos capacitados, além de recursos financeiros constantes. De modo que a efetividade destes aspectos relacionados às coleções é de grande responsabilidade de seus curadores, demanda conhecimentos específicos, recursos humanos capacitados e recursos financeiros suficientes e continuado.

2.3. FONTES DE ACESSO AOS ACERVOS E DADOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA

A demanda científica em constante evolução e o progresso das tecnologias traz o fortalecimento da ciência para benefício da sociedade. A busca por informações relacionadas à diversidade biológica é crescente, visando principalmente a avaliação dos impactos ambientais, a definição de áreas de preservação ambiental, proteção de espécies ameaçadas, recuperação de áreas degradadas, estabelecimento de políticas públicas, legislação ambiental, dentre outras (GONZALEZ, 2010).

As coleções biológicas apresentam importante fonte de informação, mas para isso, devem alcançar um longo espectro de representatividade desse conhecimento, no que tange aprimoramento nas coletas, inventários, estudos taxonômicos, sistemáticos, disposição, organização, e disponibilização de dados organizados e confiáveis para atuação dos pesquisadores. Destacando que acervos bem estruturados viabilizam estudos e atraem pesquisadores atuantes (KELLNER, 2005).

Para tanto deve haver acesso pleno aos dados dos acervos científicos em um sistema capaz de armazenar, gerenciar, analisar e disseminar dados e informações sobre biodiversidade de maneira acessível e descomplicada. Uma vez que o acesso à informação qualificada é fundamental em diversas políticas no país, e assim, o acesso ao conhecimento possibilita transparência, participação e envolvimento da comunidade na gestão e conservação dos recursos naturais.

Porém, existe ainda hoje muita resistência por parte de alguns pesquisadores em disponibilizar os dados na internet, e segundo Canhos *et al.* (2006), isto se deve ao fato de a Rede Mundial de Computadores ser aberta a qualquer pessoa. Muitos especialistas têm receio do mau uso, da cópia não autorizada ou de interpretações

erradas de seus dados por não especialistas. Aos poucos, com as vantagens nítidas do compartilhamento de dados *on-line*, essa resistência vem diminuindo.

A Convenção da Diversidade Biológica (CDB) encorajou as instituições depositárias de dados direta ou indiretamente relacionados à biodiversidade a disseminá-los pública e gratuitamente (GONZALEZ, 2010). Desse modo, diversos provedores nacionais e internacionais, iniciaram projetos independentes de informatização de acervos que hoje estão amplamente disponíveis via internet.

Um exemplo disso foi a fundação em 2000 do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) – BDT, “uma sociedade civil, sem fins lucrativos, cujo objetivo é disseminar o conhecimento científico tecnológico e promover a educação, visando a conservação e utilização sustentável dos recursos naturais e à formação da cidadania” (CRIA, 2000). O CRIA é responsável pelo desenvolvimento e manutenção da rede *SpeciesLink* (CRIA, 2018). Um trabalho realizado através de parcerias com várias coleções biológicas do país que são responsáveis pelos dados disponíveis.

A necessidade de uma infraestrutura global que servisse de apoio para o desenvolvimento científico e tecnológico na informação da biodiversidade foi entendida entre os países membros da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. E assim, depois de uma série de workshops, estudos e documentos que ocorreram num período de cinco anos, foi implementado um Mecanismo Global de Informação sobre Biodiversidade, que permita acesso e disponibilização de informações científicas sólidas sobre a diversidade mundial. Então foi criado o Global Biodiversity Information Facility – GBIF (GBIF, 2017).

Essa recomendação foi aprovada, pelos ministros, representados por membros de 35 países o mundo da Ciência da OCDE, e em 2001 o GBIF foi oficialmente estabelecido com sede em Copenhague, na Dinamarca (GBIF, 2017). A rede é composta por 58 países e 46 organizações não governamentais que reúnem informações sobre a existência de espécies vegetais, animais e microrganismos registrados em herbários, museus, coleções zoológicas e microbianas, além de sistemas com dados de observação. Ela permite a qualquer pessoa em qualquer lugar do planeta o acesso a dados sobre todos os tipos de vida na Terra, compartilhados através da Internet Trata-se da maior iniciativa multilateral de acesso virtual a esse tipo de informação, e o Brasil faz parte dessa rede, como associado, desde 2012 (MMA, 2018).

A organização dos dados brasileiros para compor o banco de dados do GBIF ocorre por meio do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR). O SiBBR é uma iniciativa conjunta do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). O SiBBR foi implantado pelo MCTIC através de sua Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED), e conta com o apoio financeiro do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) (MMA, 2017). Atualmente está em desenvolvimento uma plataforma *on-line* que reúne dados e informações sobre a diversidade biológica do país. Mais adiante serão apresentadas informações mais detalhadas sobre o funcionamento deste banco de dados.

Enfim, as tecnologias de informação estão cada vez mais evidentes e proeminentes na sociedade contemporânea. A problemática da perda da biodiversidade, e o planejamento de um futuro sustentável exigem além da competência local, a articulação entre diferentes segmentos da sociedade numa escala de união de esforços mundiais. A socialização de informações científicas, de qualidade, acessíveis, disponíveis será capaz de embasar o processo de formulação de políticas públicas e tomadas de decisão.

Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira - SiBBR

O SiBBR é representado por uma plataforma online desenvolvida para estimular e facilitar a publicação, integração, acesso e uso da informação sobre a biodiversidade brasileira, subsidiando pesquisas e apoiando o processo de formulação de políticas públicas e tomada de decisões associadas à conservação e uso sustentável da biodiversidade (MMA, 2017).

O objetivo da plataforma é disponibilizar dados e informações sobre a biodiversidade do Brasil, e representar o maior repositório de dados do país. Para isso, incentivam a participação de publicadores e pesquisadores na digitalização, publicação na internet, integração de dados de livre acesso e uso de informações sobre a biodiversidade brasileira (MMA, 2017).

As informações cadastradas no SiBBR efetivam-se a partir de uma rede de 92 publicadores atualmente (Anexo 1), que incluem instituições governamentais, não-governamentais, universidades, instituições públicas federais, estaduais, municipais,

setor privado, entre outros. O Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) são as instituições parceiras que contribuem para o desenvolvimento, hospedagem e gestão do SiBBr (SiBBr, 2017a).

Dessa maneira, é possível visualizar, baixar, analisar e utilizar dados e informações sobre a biodiversidade brasileira cadastrados na plataforma (SiBBr, 2017b). E assim efetiva-se como um sistema consistente de informações sobre a biodiversidade brasileira. De modo que os dados científicos disponíveis podem ser utilizados para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, além dos diversos setores envolvidos com a questão ambiental. Vale ressaltar que a disponibilização dos registros da biodiversidade é fundamental para análises diversas, referentes ao estado de conservação da biodiversidade, análise de lacunas, definição de áreas prioritárias para conservação, planejamento territorial, dentre outras.

2.4. CARACTERIZAÇÃO DAS COLEÇÕES DE VERTEBRADOS DO BRASIL: LEVANTAMENTOS ANTERIORES A ESTA PESQUISA

O Brasil possui coleções zoológicas distribuídas em 44 instituições brasileiras em 30 cidades de 21 unidades da federação (BRANDÃO *et al.*, 2000). Estima-se que haja cerca de 26 milhões de espécimes depositados nas coleções zoológicas brasileiras, e que estas sejam o maior acervo do mundo sobre a região neotropical (ZAHER & YOUNG, 2003). Entretanto, a falta de iniciativa na manutenção de um cadastro nacional de coleções científicas dificulta a elaboração de um panorama efetivo sobre a situação atual dessas coleções (ZAHER & YOUNG, 2003).

Prudente (2005) afirmou que as coleções de vertebrados são as mais bem representadas dentre os acervos científicos brasileiros. Em sua publicação sobre o conhecimento de vertebrados do Brasil, analisando diversas coleções científicas, foram inventariados 13 acervos de peixes no país. A autora constatou que as coleções nacionais de peixes se encontravam mais concentradas a região sudeste, principalmente nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro; na região sul, em especial do estado do Rio Grande do Sul; e na região norte, nos estados do Pará e Amazonas. Estas coleções mantêm “representantes testemunhos e informações sobre todos os

grupos taxonômicos de peixes marinhos, estuarinos e de água doce que contém 47 ordens e cerca de 221 famílias” (PRUDENTE, 2005).

Para o grupo de anfíbios estimou a existência de cerca de 30 coleções científicas com número de espécimes cada vez mais crescente. E em relação aos répteis, a partir de meados do século XX foi produzido um grande número de descrições de novos táxons, principalmente na região Sudeste do Brasil, que abriga cerca de 40% da diversidade brasileira de répteis catalogados, devido principalmente a concentração de especialistas na região.

Prudente (2005) enumerou 21 coleções de répteis, sendo a grande maioria ligada a Centros Universitários, destacando três, por suas dimensões, abrangência e importância histórica, o Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (MN/UFRJ), com cerca de 20 mil espécimes, o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) apresentando o maior acervo de répteis da América Latina e o Instituto Butantan (IBSP), abrangendo apenas serpentes, sendo a maior coleção de serpentes neotropicais do mundo (PRUDENTE, 2005).

Para as coleções ornitológicas, Prudente (2005) levantou dados de 12 coleções, destacando 250 mil espécimes taxidermizados, 13.500 em meio líquido, 11 mil ninhos e ovos, 10 mil espécimes osteológicos e 800 fragmentos. Observando que três delas incluem em seus acervos representantes de cerca de 80% de todas as espécies reconhecidas para a avifauna do Brasil, sendo os maiores acervos nesta ordem: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG) e Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (MN/UFRJ).

Sobre as coleções de mamíferos, Bezerra (2012) verificou que as principais coleções são encontradas em 13 instituições, com acervos que variam de 100 mil (MN/UFRJ) a cerca de 3 mil exemplares da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

2.5. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta é uma pesquisa quali-quantitativa, uma vez que buscou listar as coleções científicas de vertebrados do Brasil, e conforme caracterizada por Marconi & Lakatos (2008) evidencia-se “objetividade, sistematização e quantificação” neste primeiro levantamento. Posteriormente, em meio a um universo vasto de dados descritivos, apresenta-se uma pesquisa qualitativa, pois, a partir de um plano aberto e flexível, realizou-se inferências e interpretações contextualizadas (MARCONI & LAKATOS, 2008). Pôde-se então diagnosticar e caracterizar os acervos brasileiros.

Para o levantamento quantitativo, o site do CRIA foi a primeira base de dados analisada. As coleções brasileiras que cadastram seu acervo nesta plataforma foram compiladas e organizadas em tabelas do PROGRAMA Microsoft Excel, com as informações disponibilizadas na página da internet *SpeciesLink* (<http://www.splink.org.br/index?lang=pt>) e consultando o banco de dados através dos seguintes parâmetros de busca: Abrangência da coleção, Região brasileira, número de espécimes, números de espécies tipo, espécies ameaçadas, número de ordens, família, gênero e espécies e mais algumas informações encontradas no resumo disponibilizadas pelas instituições na plataforma, como *e-mail* e telefone dos curadores.

Para obter informações sobre as coleções, foi elaborado um questionário semiestruturado focalizado (Anexo 2), de acordo com a classificação de Marconi & Lakatos (2008), ou seja, apresentando um roteiro de tópicos, que permite ao entrevistado uma certa flexibilidade na elaboração das respostas, contendo 22 perguntas divididas em três seções: caracterização da coleção, usos da coleção e sobre a instituição a qual a coleção é vinculada. O questionário foi enviado para aproximadamente 56 Instituições, das quais 27 retornaram com respostas. Entre 25 de abril e 30 de outubro de 2017, foram enviadas cerca de 170 mensagens aos endereços eletrônicos dos curadores e responsáveis pelas coleções, conforme informações levantadas na base de dados do CRIA, em publicações anteriores de levantamentos de coleções e nos sites das entidades mantenedoras das coleções.

Porém, apesar da minuciosa busca, muitas mensagens retornaram à caixa de entrada, o que pode ser em decorrência de vários fatores, como os endereços estarem desatualizados ou a caixa de mensagem correspondente estar cheia. Para superar esse problema, foi necessário estabelecer contato por telefone a fim de obter *e-mails* atualizados. As informações obtidas a partir dos questionários foram compiladas em

tabelas do Microsoft Excel, analisadas e gerados diversos gráficos para auxiliar na análise.

Adicionalmente, foram realizadas também buscas nos sites e em publicações de pesquisadores das Instituições ou levantamentos técnicos a respeito de coleções brasileiras. Foram coligidas informações importantes, históricos e dados numéricos a respeito das coleções. Esta análise foi utilizada, mais especificamente em acervos que apresentaram grande dificuldade de acesso aos seus dados em plataformas *on-line* e não responderam ao questionário.

A reunião desses três levantamentos tornou estas informações bastante abrangentes, porém, a impossibilidade de visitar, conversar diretamente com o curador, a impossibilidade de se obter 100% dos dados atualizados, ou mesmo registrar informações sobre todos os acervos, não permite considera-lo como completo.

Além disso, nem todos os campos do questionário foram respondidos, e não houve uniformização em relação as respostas, principalmente em relação aos dados quantitativos de todas as coleções de cada instituição, uma vez que muitas Instituições possuem coleções separadas por níveis taxonômicos menores dentro de Vertebrata. Para estas Instituições, obteve-se respostas de apenas um ou dois grupos taxonômicos, no máximo 3 (como ilustrado pelo MPEG).

Em outros casos, a resposta foi bastante abrangente e informou sobre todos os grupos separadamente, ou mesmo, em nível de Filo de vertebrados, sem especificar classes. Porém, as informações básicas e fundamentais para constituição de um panorama geral como o tamanho, mapeamento e atuação das coleções brasileiras foi contemplado. A Tabela 2 lista as Instituições e a suas respectivas coleções evidenciadas nas respostas.

Tabela 2 – Instituições que responderam ao questionário e coleções apresentadas nas respostas enviadas. (Os nomes completos das Instituições encontram-se especificadas no anexo 3)

Nº.	Nome da instituição	Coleção apresentada na resposta
1	FZB/RS	Todas as classes de vertebrados
2	IBSP	Serpentes
3	INPA	Ictiológica

4	MHNCI	Ictiológica
5	MCT - PUCRS	Todas as classes de vertebrados
6	MN/UFRJ	Amphibia
7	MPEG	Mastozoológica
8	MPEG	Herpetológica
9	MPEG	Ictiológica
10	NUPEM/UFRJ	Ictiológica
11	PUC – Minas	Herpetológica
12	UFV	Não especificou as coleções
13	Univates	Todas as classes de vertebrados
14	UnB	Chiroptera
15	UNICAMP	Fonoteca Neotropical Jacques Villeard de todas as classes de vertebrados
16	USP	Ictiológica
17	UNIVALI	Fauna Marinha
18	UEFS	Ictiológica
19	UEL	Ictiológica
20	UEM	Ictiológica de Nupélia
21	UNEMAT	Mastozoológica
22	UFBA	Amphibia
23	UFAL	Ornitológica
24	UFMT	Herpetológica
25	UFMT	Ornitológica
26	UFMS	Vertebrados
27	UFES	Mastozoológica
28	UFOPA	Herpetológica
29	UFPR	Mastozoológica
30	UFT	Ictiologia

2.6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

A Tabela 3 apresenta as 44 Instituições brasileiras com acervos zoológicos levantados nesta pesquisa. Compreende as que responderam o questionário, inventariadas por meio de buscas na internet e em publicações sobre coleções biológicas. As informações disponibilizadas seguem com as seguintes informações: esfera administrativa da instituição, endereço postal, endereço de e-mail e telefone.

Tabela 3 – Instituições brasileiras, em ordem alfabética, que apresentam coleções científicas zoológicas levantadas nesta pesquisa. As siglas das instituições encontram-se especificadas no Anexo 1.

	Instituição	Esfera Administrativa	Endereço	E-mail	Telefone
1	FFCLRP	Estadual	Av. Bandeirantes, 3900 Bairro Monte Alegre. Ribeirão Preto - São Paulo CEP: 14040-901.	fabockmann@ffclrp.usp.br rmcastro@ffclrp.usp.br	(16)3315-3813
2	FZB/RS	Estadual	Rua Dr. Salvador França, 1427 – Jardim Botânico, Porto Alegre – RS. CEP: 90690-000	mcn@fzb.rs.gov.br	(51)3320-2016
3	IAL	Estadual	Av. Dr. Arnaldo, 355, Cerqueira César, São Paulo. CEP: 01246-902	luizeloy@uol.com.br	(11)3068-2901
4	INMA/MBML	Federal	Av. José Ruschi, Nº 4, Santa Teresa/Espirito Santo. CEP: 29.650-000	mbml.zoologia@inma.go.br	(27)3259-1182/3259-1696
5	INPA	Federal	Av. André Araújo, 2.936 – Petrópolis, Manaus – Amazônia. CEP 69.067-375	celiomag@inpa.gov.br nazareth@inpa.gov.br; mch@inpa.gov.br	(92)36433377
6	IBSP	Estadual	Av. Vital Brasil, 1500. Butantan. São Paulo. CEP: 05503-900	museubiologico@butantan.gov.br	(11)2627-9300
7	MCT/ PUCRS	Privada	Av. Ipiranga, 6681, Partenon, Porto Alegre – RS. CEP: 90619-900	margarete@pucrs.br	(51)3320- 3500
8	MN/UFRJ	Federal	Quinta da boa vista s/n, são Cristovão, Rio de Janeiro – RJ. CEP: 20940-040	museu@mn.ufrj.br; pombal@acd.ufrj.br	(21)3938-1192

9	MPEG	Federal		Av. Perimetral, 1901. Terra Firme, Belém – Pará. CEP: 66077-530	Aves:aleixo@museu-goeldi.br. peixes:wolmar@museu-goeldi.br;herpetofauna:prudente@museu-goeldi.br; mamíferos:cazuza.junior@gmail.com	(91)3075-6102; 3217-6099; 3075-6128/34;
10	MHNCI	Municipal		R. Prof. Nivaldo Braga, 1369 - Capão da Imbuia, Curitiba - PR, CEP: 82810-080	mhn@smma.curitiba.pr.gov.br	(41)3313-5481
11	NUPEM/ UFRJ	Federal		Caixa Postal 119331. São José do Barreto, Macaé – RJ. CEP: 27910-970	didario@gmail.com; mincarone@gmail.com;	(22)32993951
12	OBIS – BR	ONG		Website: http://obisbr.cria.org.br Instituições base: Departamento de Zoologia, IB-USP e Departamento de Oceanografia Biológica, IO-USP	fildsilve@usp.br rubens@usp.br marino@cria.org.br	-
13	PUC-MINAS	Pública estatal	não	Av. Dom José Gaspar 290 - Coração Eucarístico. Belo Horizonte – Minas Gerais. CEP: 30535-610	museu@pucminas.br luna@pucminas.br	(31)3319-4152 (31)3319-4974
14	RECOR	Federal		Reserva Ecológica do Rocandor (IBGE), BR 251 (Brasília – Unai), Km 0	recor@ibge.gov.br	(61)33192195
15	SEMA-AC	Estadual		Rua Benjamin Constant, 856, Centro Rio Branco – Acre CEP: 69900-160		(68)3224-3990 (68)3224-8786
16	UEFS	Estadual		Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, Feira de Santana - Bahia CEP: 44036-900	dcbio@uefs.br; bio@uefs.br andarilho40@gmail.com, jtosilva18@gmail.com	(75)3161-8019

17	UEL	Estadual	Museu de Zoologia, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina. Londrina - Paraná CEP: 86051-990	josebirindelli@yahoo.com.br; shibatta@uel.br	(43)3371-4631
18	UEM	Estadual	Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (Nupélia) Av. Colombo, 5790.Maringá - Paraná CEP: 87020-900	carlasp@nupelia.uem.br	(44)3261-4632
19	UESPI	Estadual	Av. Nossa Sra. de Fátima, S/N. - Bairro de Fátima. Parnaíba – Piauí CEP: 64200-000	araujo.agro@ig.com.br filip emelo.uespi@gmail.com	(86)3213-1800
20	UFBA	Federal	Avenida Barão de Geremoabo, 147 - Campus de Ondina. Salvador – Bahia. CEP: 40170-210	ibio@ufba.br; zoologia@ufba.br amphibia@ufba.br;	(71)3283-6464
21	UFAL	Federal	Avenida Amazonas, s/n – Prado. Maceió – Alagoas. CEP: 57010-060	selmatorquato@gmail.com; rgabanlima@gmail.com	(82)3214-1632/37/39
22	UFES	Federal	Avenida Marechal Campos 1468, Maruípe - Vitória - Espírito Santo CEP: 29043-900	yuri_leite@yahoo.com; joyeux@npd.ufes.br moniquepn@gmail.com;	(27)3335-7257
23	UFJF	Federal	ICB- Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Universitário Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Bairro São Pedro Juiz de Fora - Minas Gerais Brasil. CEP: 36036-900	ana.paula@ufjf.edu.br	(32)2102-3200
24	UFMG	Federal	Av. Antônio Carlos, Pampulha. Belo Horizonte – Minas Gerais. 6627 CEP: 31270-901	faperini@ufmg.br; cct@icb.ufmg.br; cozzuol@icb.ufmg.br; dzoo.ufmg@gmail.com	(31)3409-2501

25	UFMS	Federal	Cidade Universitária, Bairro Universitário, s/n. Campo Grande - MS. CEP: 79002-970	Zufms.inbio@ufms.br	(67)33457301
26	UFMT	Federal	Av. Fernando Correa, 2367 Bairro Boa Esperança. Cuiabá - Mato Grosso Brasil. CEP: 78060-900	Herpe: marcos.mac@gmail.com; serpentesbr@gmail.com Peixes: alexandrecunharibeiro@gmail.com Mamíferos: biozooib@ufmt.br; rogerrossi@gmail.com Aves: pinhoufamt@gmail.com	(65)3615-8875
27	UFOPA	Federal	Rua Vera Paz, s/n. Unidade Tapajós – Salé. CEP: 68035-110. Santarém – Pará	icta@ufopa.edu.br / icta.ufopa@gmail.com	(93)2101-4947
28	UFPA	Federal	Rua Augusto Corrêa, 01. Guamá. CEP: 66075-110. Belém – Pará	icb.ufpa@gmail.com cris.mastozoologia@gmail.com	(91)3201-8188 (91)3201 7102
29	UFPI	Federal	Avenida São Sebastião, 2819 - Reis Velloso. Parnaíba – Piauí. CEP: 64202-320	czdp@ufpi.edu.br; guzzi@ufpi.edu.br ; marinho@ufpi.edu.br; mariosdbranco@hotmail.com	(86)3323-5251
30	UFPR	Federal	Centro Politécnico. Jardim das Américas Caixa Postal 19020. Curitiba - PR CEP: 80531-980	fpassos@ufpr.br	(41)3361-1783
31	UFRGS	Federal	Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43435, Bairro Agronomia, Porto Alegre – RS. CEP: 91501-970	lauraver@ufrgs.br, borges.martins@ufrgs.br, anfibioserepteis@ufrgs.br,	(51)33087696

				malabarb@ufrgs.br,	
32	UFRRJ	Federal	Rodovia BR 465 - Km 07. CEP: 23890-000- Seropédica – RJ	ib@ufrj.br	(21)2682-1763/ 2681-4812
33	UFT	Federal	Rua 03. S/N. Porto Nacional – TO. Jardim dos Ipes.	Thiago.na@mail.uft.edu.br	(63)33639412
34	UFV	Federal	Vila Gianetti, casa nº. 32, Viçosa – MG. Campus Ufv. CEP: 36570-000	museudezoologia@ufv.br; dergam@ufv.br; rfeio@ufv.br	(31)3899-2586
35	UnB	Federal	Campus Universitário, Asa Norte, Brasília – DF. CEP: 70910-900	marini@unb.br; jmarinho@unb.br; grcolli@unb.br	(61)3107-3026
36	UNEMAT	Estadual	Br 158 km655, Caixa Postal: 09 Nova Xavantina - Mato Grosso CEP: 78690-000	Joaquim.manoel@gmail.com teresacristina@unemat.br	(66)3438-1224
37	UNESP Campus SJR	Estadual	R. Cristovão Colombo, 2265, Jardim Nazareth, São José do Rio Preto - SP. CEP: 15054-000	langean@ibilce.unesp.br haddad@rc.unesp.br; dina_ms9@yahoo.com.br; morielle@ibilce.unesp.br;	(17)3221-2369
38	UNESP Campus Rio Claro	Estadual	Av. 24-A nº1515 CEP 13506-900 Rio Claro - SP	http://www.rc.unesp.br/ib/	(19)3526-4100
39	UNICAMP	Estadual	Rua Alberto Einstein, s/n. cx postal 6109 Campinas – SP. CEP: 13.083-970	wesley@unicamp.br	(19)3521-6275/ 3521-6212/3521-6184
40	UNIR	Estadual	Campus UNIR – Porto Velho, Campus BR 364, Km 9,5, sentido Rio Branco. Perto do ginásio Tatuão.	messias.malu@gmail.com e messias.malu@unir.br	

41	UNITINS	Estadual	Avenida Presidente Kennedy, 1055, centro. Porto Nacional – TO. CEP: 77500-000	museuzoologia@unitins.br	(63)3363-1505
42	UNIVALI	Comunitária	R. Uruguai, 458 - Centro, Itajaí - SC, CEP: 88302-202	Comunicação.movi@univali .br	0800 723 1300 (47)3361-3990
43	UNIVATES	Fundação	Rua Avelino Talini, 171 - Bairro Universitário, Lajeado/RS - CEP 95914-014	mcn@univates.br; ccbs@univates.br	(51)3714 – 7000
44	USP	Estadual	Avenida Nazaré, 481 - Ipiranga São Paulo - SP - Brasil – CEP: 04263-000	mz@edu.usp.br; naercio@usp.br; oyakawa@usp.br	(11)2065-8100

A partir da análise da Tabela 3, observou-se que a região que mais se destacou em número de instituições que mantem coleções científicas foi a região sudeste, com 39%, seguida da região sul, com 21%, região norte com 18% e centro-oeste e nordeste 11% cada uma.

Em relação a esfera administrativa, verifica-se que a maioria das instituições que mantem coleções é Federal, representando vinte e duas Instituições; seguida pelas Estaduais, dezesseis; e Municipal, Privada, Comunitária, Pública não estatal e ONG, uma instituição de cada (figura 1).

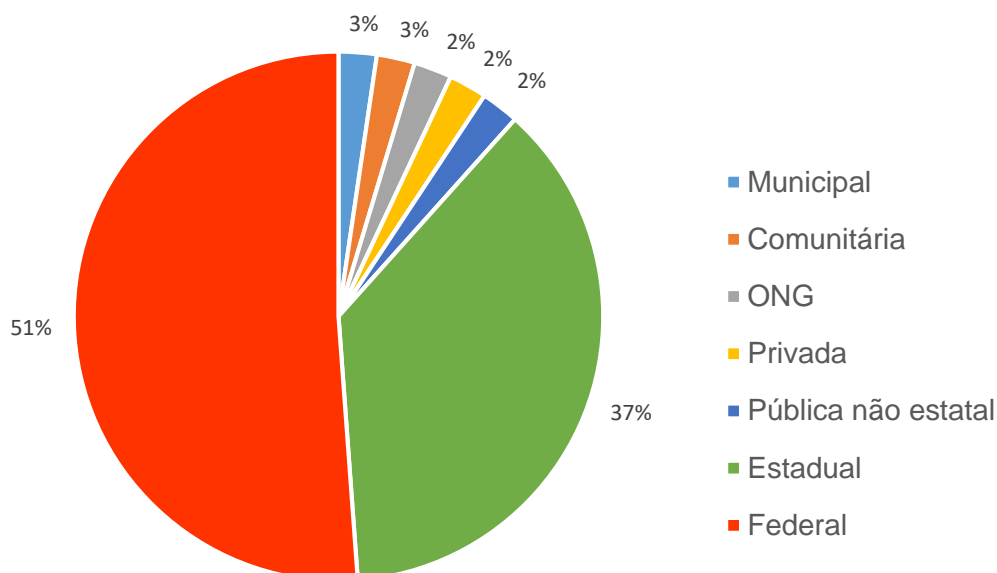


Figura 1 – Percentual das instituições responsáveis pelas coleções vinculadas a diferentes esferas administrativas.

2.6.1. Avaliação das coleções com base nas respostas dos questionários

Para as análises que seguem, foram consideradas apenas as respostas das Instituições via questionário, uma vez que são levantamentos bastante subjetivos, que dependem do entendimento do responsável pela coleção, não sendo passíveis de se obter em plataformas *on-line*.

- *Qualidade do condicionamento do acervo*

Em relação à análise da qualidade do acondicionamento do acervo (Figura 2), apenas três Instituições classificaram como “ótimo”, e são das regiões Sul, Norte e Sudeste e vinculadas a instituições Comunitária, Federal e Estadual respectivamente. Enquanto que dezoito instituições consideraram como “bom”, e seis consideraram “regular”. A única Coleção que classificou como “péssimo”, é vinculada a uma instituição Federal, porém esta não apoia a coleção, apenas um funcionário trabalha diretamente como acervo, e é seu curador.

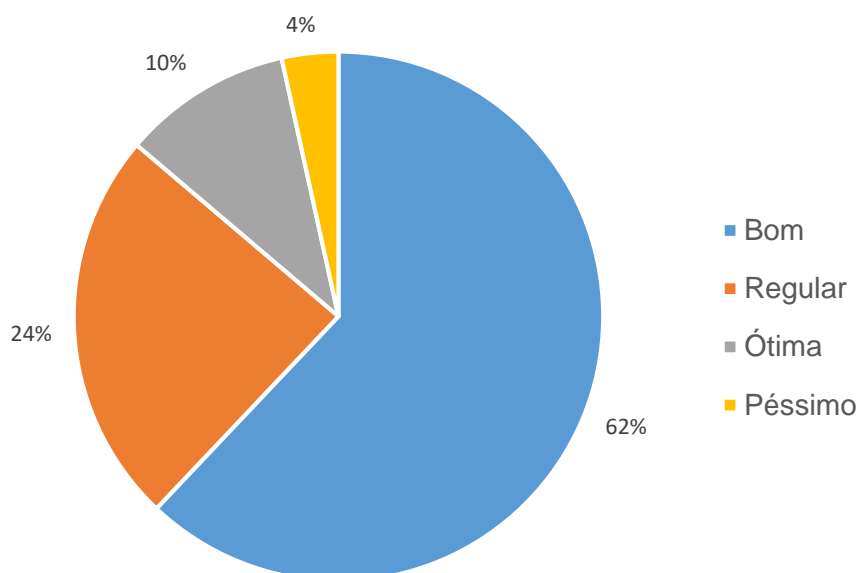


Figura 2 – Classificação da qualidade da infraestrutura disponibilizada para o acervo de acordo com seus responsáveis.

- *Desafios enfrentados para manutenção dos acervos.*

Observou-se nesta pesquisa que os desafios enfrentados pelas coleções para manutenção de seu acervo são comuns entre si, porém, falta de recursos humanos e financeiros e de infraestrutura foram os mais citados, conforme Figura 3.

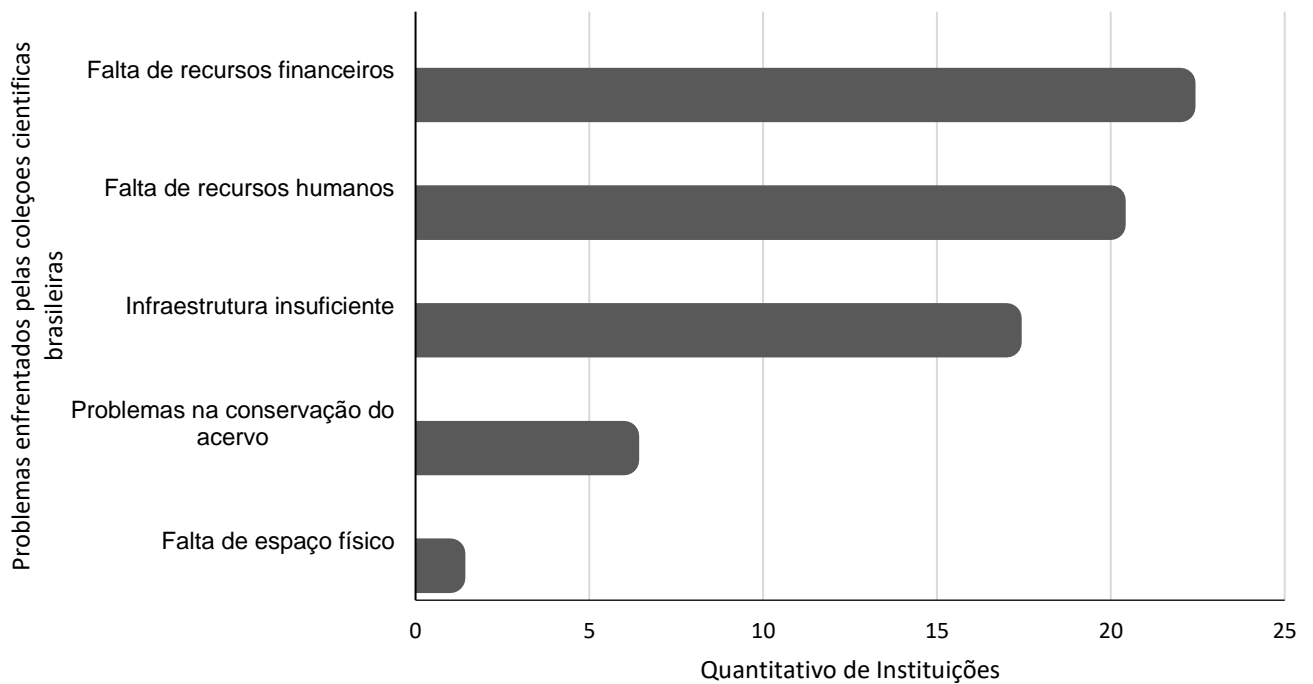


Figura 3 – Principais desafios enfrentados pelas coleções na manutenção de seus acervos.

Estas dificuldades enfrentadas pelas coleções refletem a ausência de padronização dos acervos e de compromisso institucional em mantê-los a longo prazo (ZAHER & YOUNG, 2003). Isto também pode acontecer com instituições de pesquisa de grande porte que passam constantemente por mudanças nas políticas administrativas e conseqüentemente na filosofia de trabalho, e muitas vezes deparam se com um administrador alheio às questões de curadoria. Apesar das Instituições apoiarem as coleções de alguma forma, (Figura 4) conforme respostas dos questionários, as ações não estão sendo consideradas satisfatórias e os recursos humano e financeiro são visivelmente escassos, uma vez que todas as coleções queixaram de problemas para manutenção de seus acervos.

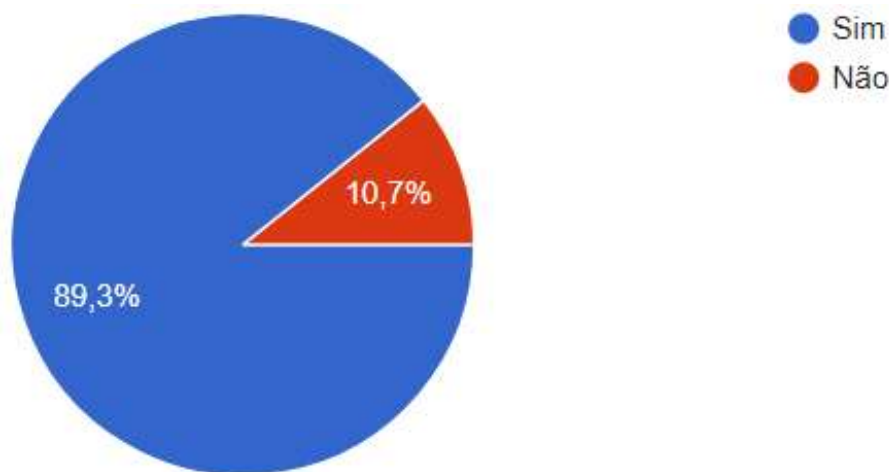


Figura 4 – Percentual das coleções que recebem apoio das instituições vinculadas, segundo seus responsáveis.

Entretanto, Zaher & Young (2003), ressaltaram que esse problema pode ser contornado através da implantação de mecanismos que criem de forma efetiva um compromisso formal de manutenção e proteção dos acervos por parte das instituições mantenedoras de coleções científicas.

“A iniciativa do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - CGEN em cadastrar todas as instituições científicas que desejam ser fiéis depositárias do patrimônio genético nacional é um esforço salutar nesta direção” (ZAHER & YOUNG, 2003). Instituição fiel depositária é toda instituição credenciada junto ao CGEN como fiel depositária que receberá subamostras do Patrimônio Genético acessado em projetos de pesquisa autorizados pelo CGEN (MINOTTO *et al.*, 2013). E neste sentido, as Instituições foram positivas, de modo que aproximadamente 72% das coleções que participaram da pesquisa são cadastradas como “fiel depositária do patrimônio genético”.

- *Disponibilização e uso dos acervos científicos brasileiros*

Segundo informações geradas a partir das respostas dos questionários, as instituições apresentaram mais de uma metodologia para disponibilização do acervo ao público externo. Dentre elas, destacam-se: através de bases de dados *on-line*, como o *Specieslink*, SiBBr ou *taxonline* (62,1%), através de publicações científicas

(58,6%), ou contato via e-mail e/ou telefone da instituição (86,2%). De modo que apenas uma respondeu que não disponibiliza, mas entende-se que essa negativa se deve ao fato de que estas coleções não são expostas, ou acessadas de maneira aberta, mas apenas por meio de visitas e/ou contato direto com o curador.

A partir da experiência obtida através desta pesquisa, principalmente em relação a obtenção de dados de coleções científicas brasileiras, entende-se que a integração entre estas três propostas de acesso aos dados pode contribuir para obtenção das informações necessárias. Uma vez que, nem todas as Instituições publicam em bases de dados on-line e as publicações científicas sobre acervos são limitadas, depara-se constantemente com e-mails desatualizados, caixas de entrada cheias, curadores repletos de tarefas e coleções com pouca disponibilidade de recursos humanos para este tipo de atendimento.

Entende-se que coleções bem estruturadas servem de base para estudos em diversas áreas do conhecimento. Em trabalhos taxonômicos, a utilização dos acervos é imprescindível, por isso, sistematas recorrem constantemente a estas Instituições. Em relação aos usos, das coleções que responderam os questionários, 93% já tiveram seus acervos utilizados para trabalhos sistemáticos e 96% em trabalhos sobre biodiversidade que incluem análises de distribuição geográfica, levantamentos faunísticos, estudos sobre preservação de áreas vulneráveis, recomposição de regiões degradadas, dentre outros.

- *Recursos humanos*

Em relação ao quantitativo de pessoas envolvidas diretamente com o acervo, tem-se o percentual demonstrado na Figura 5. Os dados variam entre nenhuma e acima de três pessoas comprometidas com as atividades relacionadas as coleções, situação preocupante, dada a necessidade de constante manutenção, divulgação e disponibilização desses acervos. A formação acadêmica dos envolvidos variou bastante, mas ainda assim, constatou-se a presença de doutores em maior número, seguida de mestres, secundaristas com curso técnico e graduandos.

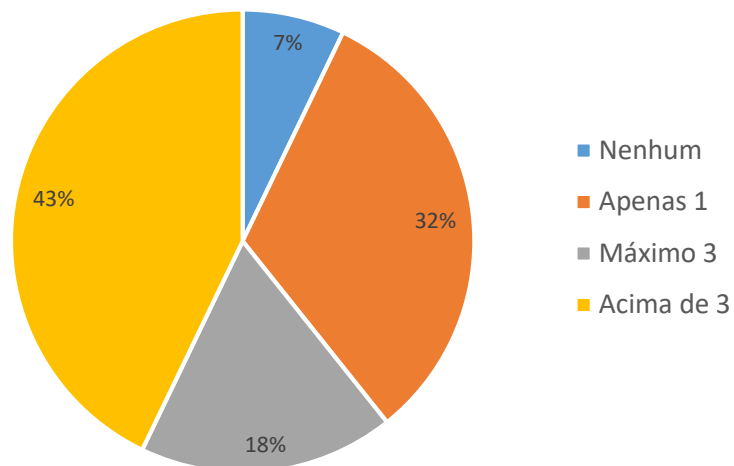


Figura 5 - Percentual de recursos humanos envolvidos diretamente com o acervo nas coleções científicas brasileiras.

2.6.2. Análise dos dados por coleções

A Tabela 4 apresenta as coleções científicas brasileiras levantadas nesta pesquisa, organizadas por classe, e respectivos dados quantitativos.

Tabela 4 – Quantitativo e caracterização das Coleções de Vertebrados do Brasil. Abreviações: Ab: Abrangência; Re = Região brasileira; E= número de espécimes/lotos; T= Número de espécimes *typus*; A = Animais ameaçados; O = Número de ordens; F = Número de famílias; G = Numero de gêneros; Es= Número de espécies; N = Não informado/encontrado.

Nome da Coleção	Ab	Re	E	T	A	O	F	G	ES
Coleções herpetológicas – Anfíbios									
Coleção de anfíbios do Museu de Zoologia da USP*	Geral	Sudeste	140.000	N	N	N	N	N	N
Coleção de anfíbios do Museu Nacional/UFRJ*	Geral	Sudeste	100.000	N	N	N	N	N	N
Coleção herpetológica de anfíbios do MPEG*	Regional	Norte	40.000	N	N	N	N	N	N
Coleção herpetológica Eugenio Izecksohn*** - UFRRJ	Regional	Sudeste	25000	N	N	N	N	N	N
Coleção de Anfíbios do Museu de Zoologia da Unicamp**	Geral	Sudeste	24046	120	20	3	53	186	1209
Coleção de Anfíbios do Centro de Coleções taxonômicas da UFMG**	Local e regional	Sudeste	18680	11	9	7	32	92	646
Coleção herpetológica do Museu de Ciências Naturais da PUC-Minas – Anfíbios**	Geral	Sudeste	18636	-	-	2	27	15	39
Coleção de anfíbios do Museu de História Natural da Bahia*	Geral e Regional	Nordeste	15108	18	6	2	19	59	219
Sinbiota/Fapesp – Coletas e Informações armazenadas**	Regional	Sudeste	14981	-	-	1	17	49	178
Coleção de herpetofauna do INPA – Anfíbios**	Regional	Norte	14613	-	-	3	25	77	402
Coleção científica de aves do MCN/FZB*	Geral	Sul	14307	123	N	N	N	N	N
Coleção de anfíbios do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS**	Regional	Sul	13249	18	11	4	30	106	425
Coleção de anfíbios do departamento de zoologia da Unesp SJRP**	Geral	Sudeste	13140	-	9	1	22	79	360
Coleção de anfíbios do MBML – INMA**	Regional	Sudeste	10908	14	2	2	21	65	263
Coleção Zoológica da UFMT – Setor Herpetofauna – Amphibia**	Regional	Centro-oeste	10541	-	2	5	23	65	382
Coleção de girinos do departamento de zoologia da Unesp SJRP**	Geral	Sudeste	8142	-	3	1	24	38	234
Coleção de girinos do Centro de Coleções Taxonômicas da UFMG**	Local e regional	Sudeste	1976	-	6	1	23	61	421
Zoneamento Ecológico Econômico do Acre – Amphibia**	Local	Norte	1340	-	-	2	9	31	119

Coleção Zoológica Delta do Parnaíba – Anfíbios**			638	1	-	2	5	21	62
Coleção de Tecidos Animais do Departamento de Ciências Biológicas da UFES – Amphibia**	Geral	Sudeste	242	-	-	2	18	26	46
Coleção de Referência da herpetofauna de Rondônia – Amphibia**	Local	Norte	123	-	-	2	8	18	34
Coleção científica de anfíbios da UNITINS*	Regional	Norte	109	-	-	2	9	18	34
Coleções herpetológicas – Répteis									
Coleção de Répteis do Museu de Zoologia da USP*	Geral	Sudeste	120.000	N	N	N	N	N	N
Coleção herpetológica de répteis do MPEG*	Regional	Norte	47855	N	N	N	N	N	N
Coleção herpetológica do IBSP (serpentes)*	Geral	Sudeste	40000	N	N	N	N	N	N
Coleção de répteis do Museu Nacional/UFRJ*	Geral	Sudeste	30.000	65	N	N	N	N	N
Coleção de Répteis do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**	Regional	Sul	19465	16	19	4	46	198	503
Coleção científica de Répteis do MCN/FZB*	Geral	Sul	17592	15	N	N	N	N	N
Coleção zoológica da UFMT – Setor herpetologia – Reptilia**	Regional	Centro-oeste	10093	1	4	4	29	113	432
Coleção de herpetofauna do INPA – Répteis**	Regional	Norte	6042	-	1	4	30	11	298
Coleção de herpetologia do Museu de Ciências Naturais (Répteis) da PUC – Minas **	Geral	Sudeste	5321	-	-	2	1	13	14
Coleção herpetológica do Museu de História Natural da Bahia**	Geral e Regional	Nordeste	4499	-	14	1	24	92	202
Coleção de répteis do Museu de Zoologia da Unicamp**	Geral	Sudeste	4051	15	16	4	39	158	430
Coleção de répteis do MBML-INMA**	Regional	Sudeste	3887	1	9	6	27	96	228
Coleção de répteis da UFMG**	Local e Regional	Sudeste	2946	-	7	7	38	139	378
Coleção de herpetofauna da UFOPA*	Regional	Norte	1735	-	N	2	26	77	117
Coleção herpetológica da UFJF – répteis**	Regional	Sudeste	1602	-	-	2	22	62	124
Sinbiota/Fapesp – Coletas e Informações armazenadas**	Regional	Sudeste	1312	-	-	3	17	56	101
Coleção de herpetologia do Museu de Ciências Naturais da Univates*	Regional	Sul	968	N	N	N	22	43	N

Coleção herpetológica da Universidade Estadual de Londrina**	Regional	Sul	516	-	1	3	21	60	124
Zoneamento Ecológico Econômico do Acre – Herpetofauna**	Local	Sul	343	-	-	4	20	57	101
Coleção de Referência da herpetofauna de Rondônia**	Local	Norte	240	-	-	3	22	54	79
Coleção zoológica Delta do Parnaíba – Reptília**	Regional	Nordeste	236	-	3	3	3	52	79
Coleção científica de répteis da UNITINS*	Regional	Norte	118	-	-	5	17	45	52
Coleção de Tecidos Animais do departamento de ciências Biológicas da UFES**	Geral	Sudeste	37	-	1	2	10	15	15
Coleções Ictiológicas									
Coleção de peixes do Museu de Zoologia da USP**	Geral	Sudeste	79278	631	128	46	302	1644	6915
Coleção de peixes do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS**	Regional	Sul	52295	716	145	58	211	967	3695
Coleção científica ictiológica do Museu Nacional/UFRJ**	Geral	Sudeste	40000	2000	N	N	N	N	N
Coleção de peixes do INPA**	Regional	Norte	43320	1000	11	17	54	534	3295
Coleção Ictiológica do Museu Paraense Emilio Goeldi* OBIS_BR **	Regional	Norte	35000	236	-	32	122	593	1710
Coleção de peixes do departamento de zoologia da Unesp – SJRP**	Geral	Sudeste	24700	-	35	48	183	504	943
Coleção científica de peixes do MCN/FZB*	Geral	Sudeste	21142	59	34	25	74	399	1280
Coleção científica de peixes do MCN/FZB*	Geral	Sul	19971	92	N	N	N	N	N
Coleção Ictiológica de Nupélia**	Regional	Sul	19229	100	42	21	64	360	2031
Coleção de peixes da Universidade Estadual de Londrina*	Geral	Sul	18300	48	42	20	89	451	1436
Coleção científica da divisão de peixes do Museu de Zoologia da UEFS**	Regional	Nordeste	17877	-	16	29	140	391	755
Coleção de Peixes do Departamento de biologia da UFRGS**	Regional	Sul	17339	107	30	29	108	417	1441
Coleção de Peixes do MBML – INMA**	Regional	Sudeste	15527	25	22	30	133	422	917

Coleção de peixes do laboratório de ictiologia de Ribeirão Preto** - LIRP	Regional	Sudeste	14882	67	47	42	156	624	1930
Coleção de peixes do Museu de Zoologia da Unicamp**	Geral	Sudeste	14738	104	69	37	167	796	2380
Coleção Científica de peixes do MHNCI*	Regional	Sul	14000	40	20	40	70	750	1000
Coleção Ictiológica do Museu de Ciências Naturais da Univates*	Regional	Sul	13227	N	N	N	23	50	N
Coleção de peixes do Laboratório de Ictiologia sistemática da UFT*	Regional	Norte	15431	N	N	13	59	N	N
Coleção Ictioplanctônica da UFES**	Regional	Sudeste	8751	1	1	31	96	166	245
Sinbiota/Fapesp – Coletas e Informações armazenadas**	Regional	Sudeste	7718	-	-	20	66	205	411
Coleção ictiológica da UFES**	Regional	Sudeste	4889	19	30	31	112	332	716
Coleção de peixes da Universidade Federal do Mato Grosso**	Regional	Centro-oeste	4482	11	1	15	53	268	1028
Coleção de peixes do Nupem/UFRJ**	Regional	Sudeste	4078	2	29	52	205	562	892
Laboratório de Ictiologia do Grupo de Ecologia Aquática da UFPA**	Local	Norte	2576	2	10	24	77	249	545
Coleção científica de peixes da UNITINS	Regional	Norte	1846	-	-	7	28	104	215
Subcoleção Ictiológica do Campus Parnaíba da UESPI**	Regional	Nordeste	627	-	4	20	61	130	166
Coleções de mamíferos									
Coleção de mamíferos do Museu Nacional/UFRJ**	Geral	Sudeste	100.000	109	N	N	N	N	N
Coleção de mamíferos do Museu de Zoologia da USP**	Regional	Sudeste	50.000	27	N	N	N	N	N
Coleção científica de mamíferos do Museu Paraense Emilio Goeldi*	Regional	Norte	45457	50	39	14	50	202	459
Coleções zoológicas de referência da seção de vírus transmitidos por artrópodes do IAL (Mamíferos)**	Médica	Sul	12029	-	-	1	4	22	38
Coleção de quirópteros da Universidade Estadual Paulista SJRP**	Geral	Sudeste	11047	-	-	1	9	51	127
Coleção de mamíferos do INPA**	Regional	Norte	7500	42	-	10	32	N	N
Coleção de mamíferos da UFPB**	Regional	Nordeste	6520	7	N	N	N	N	N
Coleção de mamíferos do centro de coleções taxonômicas da UFMG	Regional	Sudeste	6000	N	N	N	N	N	208

Coleção científica de mamíferos do MCN/FZB*	Geral	Sul	3923	2	N	N	N	N	N
Coleção de mamíferos da Universidade Federal do Mato Grosso**	Regional	Centro-oeste	3850	-	15	11	13	127	364
Coleção de mastozologia do Museu de Ciências Naturais da PUC – Minas**	Geral	Sudeste	3700	1	4	10	22	73	143
Coleção de mamíferos da MBML – INMA **	Regional	Sudeste	3563	3	15	10	33	107	184
Coleção mastozoológica do departamento de zoologia da UFPR**	Geral	Sul	3500	1	7	N	15	61	175
Coleção de mamíferos da UFPE	Regional	Nordeste	3370	N	N	N	N	N	N
Coleção de DNA, tecidos, células e subamostras biológicas do centro de coleções taxonômicas da UFMG – Mamíferos**	Local e Regional	Sudeste	3158	-	14	10	29	83	125
Coleção de mamíferos da Universidade Federal do Espírito Santo*	Geral	Sudeste	3134	-	8	8	27	94	197
Sinbiota/Fapesp – Coletas e Informações armazenadas**	Regional	Sudeste	2860	-	-	12	39	143	260
Coleção de mamíferos do MZUnicamp**	Geral	Sudeste	2811	2	21	12	41	160	331
Zoneamento Ecológico Econômico do Acre – mamíferos**	Local	Norte	2587	-	8	11	34	128	287
Coleção de Tecidos Animais da Universidade Federal do Espírito Santo**	Geral	Sudeste	1854	-	5	7	18	77	150
Coleção de quirópteros na UNB*	Geral	Centro-oeste	1410	-	2	1	7	39	70
Coleção de mamíferos do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS**	Regional	Sul	1120	-	10	11	37	79	116
Coleção de mamíferos da Unemat**	Regional	Centro-oeste	1000	-	10	12	35	99	159
Coleção de Referência da Mastofauna de Rondônia**	Local	Norte	641	-	3	9	33	69	96
Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard – Mamíferos*	Geral	Sudeste	507	-	19	11	35	60	128
Coleção de mamíferos da Universidade Estadual de Londrina**	Regional	Sul	380	-	5	10	19	52	100
Coleção científica de mamíferos da UNITINS*	Regional	Norte	251	-	-	9	25	68	88
Coleções Ornitológicas									

Coleção de aves do Museu de Zoologia da USP**	Geral	Sudeste	130.000	160	N	N	N	N	N
Coleção de aves do MPEG	Regional	Norte	80.000						
Coleção de aves do Museu Nacional/UFRJ**	Geral	Sudeste	60.000	N	N	N	N	N	N
Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard – Aves*	Geral	Sudeste	29086	-	10 7	36	149	82	2774
Coleção Zoológica de referência da Seção de vírus transmitidos por artrópodes do IAL – Banco de aves**	Médica	Sul	20956	-	17	21	55	273	400
Sinbiota/Fapesp – Coletas e Informações armazenadas**	Regional	Sudeste	8374	-	-	16	60	261	411
Coleção de aves do MBML – INMA**	Regional	Sudeste	7697	11	58	24	74	373	785
Coleção de aves do centro de coleções taxonômicas da UFMG**	Regional	Sudeste	6000	N	N	N	N	N	708
Coleção científica de aves do MCN/FZB*	Regional	Sul	5245	N	N	N	N	N	N
Coleção de Ornitologia da UFMT*	Regional	Centro-oeste	3648	N	N	23	67	355	484
Zoneamento Ecológico Econômico do Acre – Avifauna**	Local	Norte	3561	-	14	20	61	368	891
Coleção científica de aves da UNITINS*	Geral	Norte	2577	-	-	21	85	308	388
Coleção de aves da Unicamp**	Geral	Sudeste	2416	-	41	32	88	393	722
Coleção de aves do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS**	Regional	Sul	2310	-	15	N	70	249	357
Coleção de aves do INPA**	Regional	Norte	700	-	-	-	-	-	276
Museu oceanográfico da Univali – aves marinhas	Geral	Sul	650	N	N	N	N	N	N
Coleção de ornitofauna do Museu de Ciências Naturais da Univates*	Regional	Sul	85	N	N	N	25	35	N
Coleção de aves do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina**	Regional	Sul	34	-	2	13	23	30	31
Coleção de referência da Avifauna de Rondônia**	Local	Norte	24	-	1	5	5	6	6

* Informação fornecida pela instituição através do questionário enviado.** Informação adquirida através do site do CRIA e/ou site da instituição.

*** Dados de Prudente (2005)

Coleções ictiológicas

O Brasil destaca-se pela riqueza e diversidade de sua fauna de peixes, principalmente entre as espécies de água doce (PRUDENTE, 2005). Segundo Buckup *et al.* (2007) a descrição de novas espécies vem crescendo consideravelmente. Este aumento, segundo os autores, (Figura 6) demonstra o interesse dos pesquisadores a partir do século XVII pelo conhecimento da fauna brasileira, bem como reflete o incentivo e apoio a pesquisa através de investimentos governamentais nesta área (BUCKUP *et al.*, 2007). Evidenciando, por outro lado, que muitas espécies estão ainda desconhecidas, e apesar deste aumento significativo, os estudos realizados nas grandes redes hidrográficas do país ainda são insuficientes para determinar sua diversidade (GALVES *et al.*, 2009).

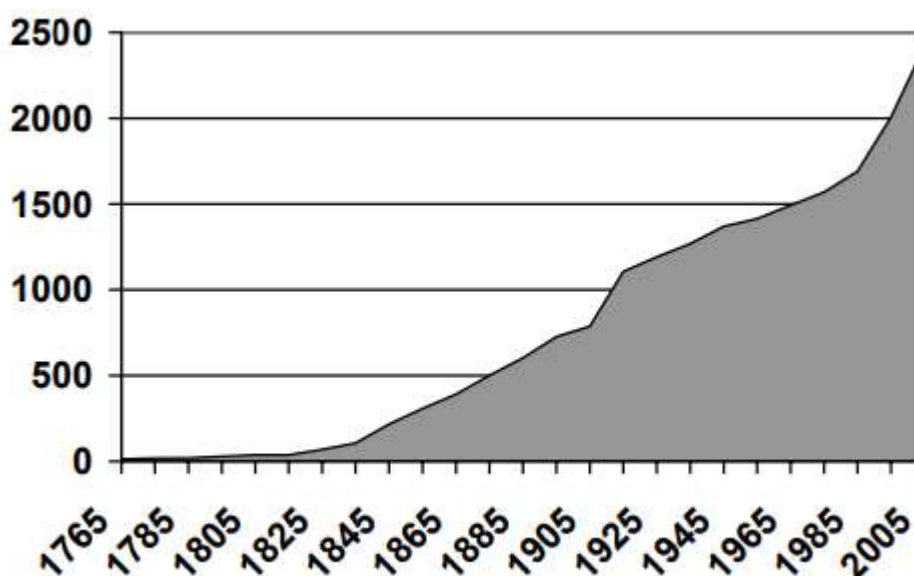


Figura 6 – Crescimento do conhecimento sobre espécies de peixes de água doce do Brasil, entre 1765 e 2005. Fonte: Buckup *et al.* (2007).

A formação de acervos científicos, porém, alavancou no final do século XVIII, onde grandes expedições europeias geraram coletas extensas e com isso surgiu a preocupação dos pesquisadores e naturalistas em depositar os espécimes que serviriam de modelo para descrição de novas espécies, integrando o material tipo. A partir de então, tornou-se obrigatório o depósito de

materiais-tipo em coleções científicas para obter credibilidade e veracidade na descrição de novos táxons (PRUDENTE, 2005).

Neste trabalho foram catalogadas 26 coleções de peixes, descritas na Tabela 4. A maioria das coleções ictiológicas brasileiras encontram-se na região sudeste, representando 40% das coleções deste grupo, seguida da região sul com 28% e norte com 20%.

Coincidentemente, as 5 maiores coleções que se destacam pelo tamanho do acervo, de acordo com as informações obtidas na plataforma *SpeciesLink* do CRIA, nos sites das instituições e/ou solicitadas por *e-mail*, foram a Coleção de peixes do Museu de Zoologia da USP, região sudeste; Coleção de peixes do INPA, região norte; a Coleção de peixes do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, na região sul; coleção ictiológica do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, também sudeste e a Coleção Ictiológica do Museu Paraense Emilio Goeldi, na região Norte (Figura 7).

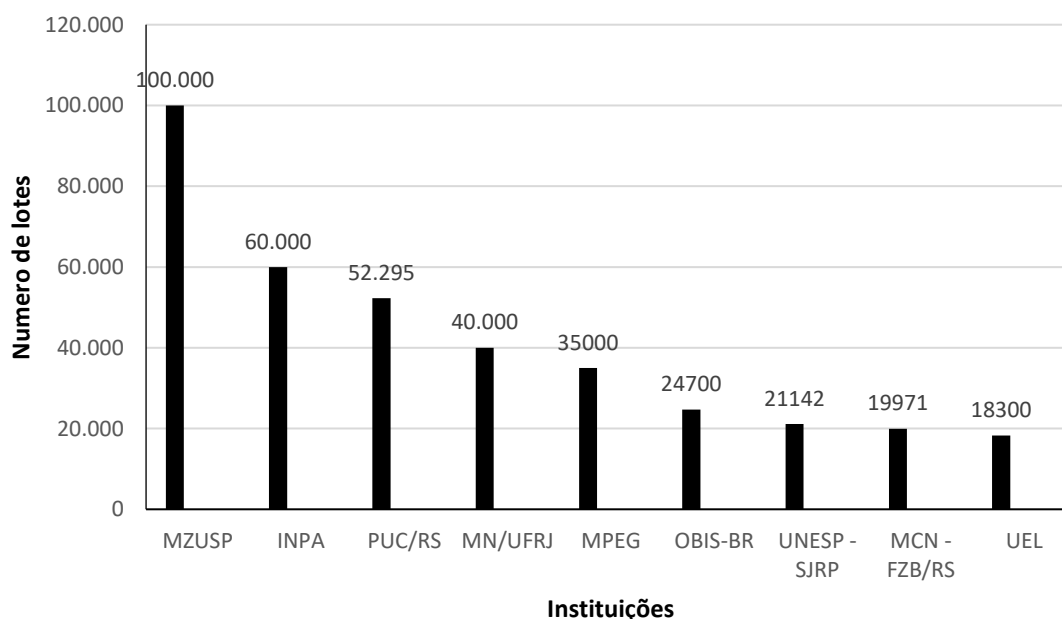


Figura 7 – Instituições com coleções científicas de peixes do Brasil mais representativas por número de lotes.

A coleção ictiológica do Museu de zoologia da USP, segundo informações disponibilizadas no site da instituição constitui a principal coleção

de peixes do Brasil (MZUSP, 2017a). E segundo Prudente (2005) é o maior acervo de peixes da América do Sul e a maior coleção de peixes amazônicos do mundo (CRIA, 2017a). O acervo está sendo informatizado e por isso os dados disponibilizados na base de dados do CRIA apresentados na Tabela 4 estão muito abaixo do real tamanho deste acervo, que conta com “pouco mais de 100.000 lotes” (MZUSP, 2017a) de peixes e cerca de 1.300.000 exemplares catalogados e cerca de 14.000 lotes e 200.000 exemplares não catalogados. (CRIA, 2017a). Possui material tipo de 570 espécies compreendendo cerca de 1.460 lotes segundo Prudente, 2005.

A coleção ictiológica do INPA possui uma imensa representatividade da fauna de peixes da Amazônia, com 1.600 espécies provenientes de mais de 80 drenagens da região (INPA, 2017). O acervo de tipos tem, atualmente, mais de 1.000 lotes catalogados, incluindo holótipos, parátipos e um neótipo. O acervo da Coleção de Peixes cresceu devido ao grande número de projetos de inventários, teses e dissertações sobre a ictiofauna da região. Iniciada como uma coleção de referência para projetos pioneiros de pesquisa e o recém-criado curso de Pós-Graduação, na década de 70, a Coleção de Peixes conta com cerca de 30.000 lotes catalogados, com aproximadamente 200.000 exemplares, e mais uns 30.000 lotes a ser catalogados (CRIA, 2017b).

Cerca de 80% dos exemplares são provenientes dos rios das Guianas, bacia do Tocantins-Araguaia e de outros rios do norte do Brasil. Também há representantes da fauna de peixes da bacia do Paraná-Paraguai, e de outros sistemas fluviais das regiões Sul e Nordeste, assim como exemplares de outros continentes (drenagens norte-americanas e africanas), para fins de estudos de biologia comparativa e de história biogeográfica (CRIA, 2017b).

A coleção de peixes da PUCRS iniciou seu acervo a partir das expedições na costa marinha dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, desse modo, apresenta grande representatividade desta região. Porém, com o decorrer dos anos o interesse em coletas e pesquisas em água doce expandiu e atualmente a coleção conta com representantes da bacia do rio Uruguai, rios costeiros do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, Bacias do rio São Francisco e ribeira do Iguapé e bacia Amazônica (MCT/PUCRS, 2017).

A coleção encontra-se totalmente informatizada e disponibilizada na plataforma *SpeciesLink*, conta com 52.295 espécimes, de 58 ordens, 211

famílias, 967 gêneros e 3695 espécies, sendo que 145 destas encontram-se em lista vermelha (CRIA, 2017c). No acervo encontra-se 2.148 espécies-tipo, deste total 279 são holótipos e 4 neótipos (MCT/PUCRS, 2017).

A coleção ictiológica de peixes do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro foi o berço da ictiologia nacional. O acervo consta de 500.000 exemplares de peixes incluídos em cerca de 40.000 lotes, representativos da fauna de peixes de todas as principais bacias hidrográficas de Brasil. O Setor tem a responsabilidade pela guarda de mais de 2.000 exemplares “tipo”. O acervo encontra-se em fase de e modernização de seus protocolos de curadoria, com o catálogo da coleção totalmente informatizado (MN/UFRJ, 2017).

Com abrangência regional, compreendendo a região neotropical, com representantes principalmente da Bacia Amazônica, a coleção ictiológica do MPEG, segundo dados informados pelo curador em fevereiro de 2017, conta com 339.200 exemplares, acondicionados em aproximadamente 35.000 lotes, representantes de 32 ordens, 122 famílias, 593 gêneros e 1710 espécies. Dentre estes 236 lotes são material tipo, dos quais 36 holótipos e 227 parátipos. O acervo encontra-se totalmente informatizado e composto por indivíduos preservados em via úmida, mas dispõe também de alguns esqueletos secos e diafanizados para ossos e cartilagens.

Coleções mastozoológicas

O Brasil é o quinto maior país do mundo e, em megadiversidade (COSTA *et al.*, 2005), abriga a segunda maior diversidade de mamíferos do planeta (REIS *et al.*, 2006). No Brasil, são reconhecidas cerca de 722 espécies (PERCEQUILLO *et al.* 2017), divididas em 12 ordens, 50 famílias e 246 gêneros (PERCEQUILLO & GREGORIN, 2018), sendo as ordens Rodentia e Chiroptera as mais representativas. Vale ressaltar que deste total, 399 espécies ocorrem na Amazônia, sendo 231 endêmicas, seguido da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (PAGLIA *et al.*, 2011).

O levantamento dos acervos científicos de mamíferos nesta pesquisa amostrou 27 coleções (Tabela 4). Sendo as mais representativas, de acordo com número de espécimes (entre 45.000 e 100.000): as coleções de mamíferos do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, do Museu de Zoologia da USP e do Museu Paraense Emilio Goeldi (Figura 8). As demais coleções de

médio a pequeno porte, apresentaram coleções com acervos abaixo de 7.500 espécimes.

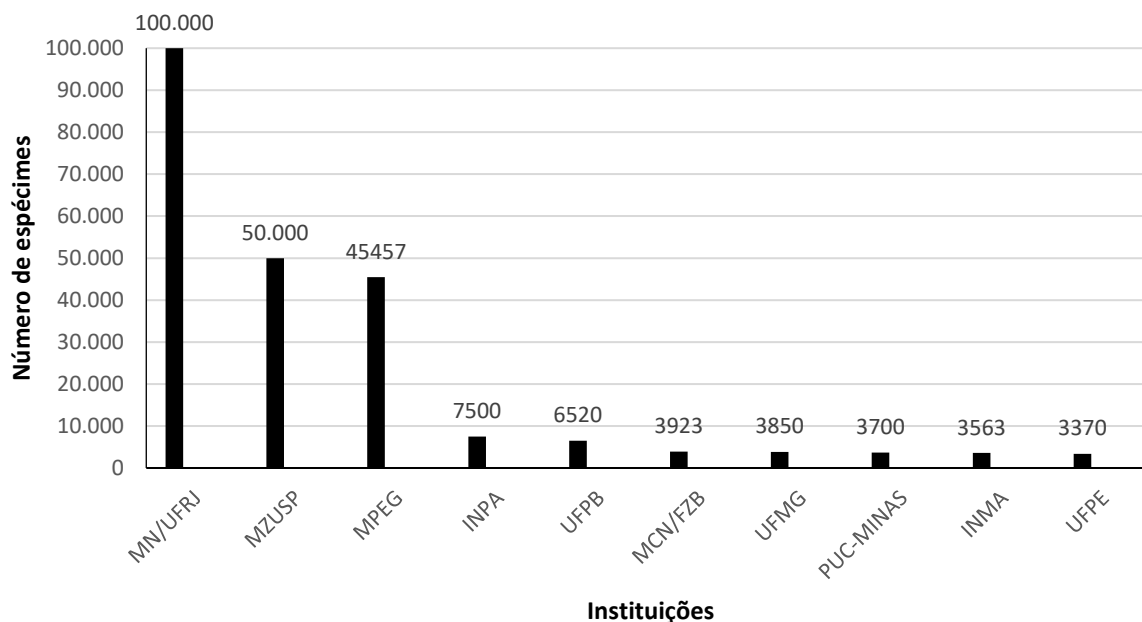


Figura 8 – Instituições com coleções científicas de mamíferos do Brasil mais representativas por número de espécimes

O MN/UFRJ “abriga o maior e mais antigo museu de história natural da América Latina, possuindo o oitavo maior acervo no mundo para mamíferos” (BEZERRA, 2013), com um acervo estimado em 100.000 espécimes (MN/UFRJ, 2017), dos quais 109 tipos nominais (BEZERRA, 2013). A maior parte da coleção foi formada durante as décadas de 1940 e 1950, por João Moojen de Oliveira, juntamente com alguns órgãos de controle de endemias ligados ao Ministério da Saúde. O repertório de material testemunho existente na coleção transforma o acervo em um centro de referência indispensável aos estudos referentes à fauna brasileira (MN/UFRJ, 2017).

A coleção mastozoológica do Museu de Zoologia da USP se originou, juntamente com a maioria de suas demais coleções, na fundação do Museu Paulista, em 1895. A partir da década de 30 houve a modernização da coleção, e ampliação de seu acervo, inclusive realizações de expedições de coleta pela própria instituição. Deste período, até 1958 foi expressivo o crescimento de seu

acervo, que passou de uns 2000 exemplares a mais de 15.000. Hoje, a coleção de mamíferos conta com aproximadamente 50.000 exemplares. Sua cobertura geográfica se estende pelo território brasileiro, e todos os grupos taxonômicos recentes encontram-se representados. Entre os destaques estão as séries da fauna do Sudeste do Brasil e as coleções amazônicas (MZUSP, 2017b).

O Museu Paraense Emilio Goeldi é referência sobre a mastofauna amazônica, tendo sido triplicado nos últimos 25 anos pela crescente demanda por inventários e estudos de impacto ambiental (MPEG, 2017). O acervo reúne cerca de 45 mil exemplares, além de espécimes taxidermizados, apresenta também mais de 20 mil registros de peles e crânios e 18 mil peças conservadas em meio líquido. Abriga 50 espécimes-tipo, dos quais 10 holótipos, 38 parátipos e 2 lectótipos (Dados fornecidos em resposta ao questionário em junho de 2017). Além desse contingente já catalogado e inserido em bases de dados, compreende ainda um resíduo de cerca de 4 mil espécimes a serem incorporados. Todas as ordens de mamíferos neotropicais estão representadas, destacando-se Chiroptera, Rodentia e Primatas, predominando táxons da porção brasileira do bioma amazônico, embora estejam depositados espécimes recolhidos nos biomas de Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (MPEG, 2017).

Coleções Herpetológicas – Répteis

O Brasil é o terceiro país com maior diversidade de répteis do mundo, atrás apenas da Austrália e do México (MOON, 2016). E além desta enorme riqueza, 1/3 da fauna de répteis do Brasil são endêmicas (MARTINS & MOLINA, 2008). Em julho de 2005, através de um levantamento coordenado pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), foram registradas 641 espécies de répteis no território nacional (MARTINS & MOLINA, 2008). De modo que até 2011, 721 espécies de répteis no Brasil, foram descritas, cerca de 8% do total conhecido no planeta (ZAHER *et al.*, 2011). Em listagem mais recente publicada em 2015, contabilizou-se 733 espécies de répteis no país, um aumento de 22% nos registros (MOON, 2016).

Evidencia-se nesta pesquisa que a maioria das coleções de répteis são de pequeno e médio portes (Tabela 4). E as grandes coleções, em números de espécimes, concentram-se nas regiões Sul e Sudeste (Figura 9). Segundo

Prudente (2005), isso se deve ao fato de haver concentração de especialistas e pesquisadores atuantes, entre sistematistas e taxonomistas, nestas regiões.

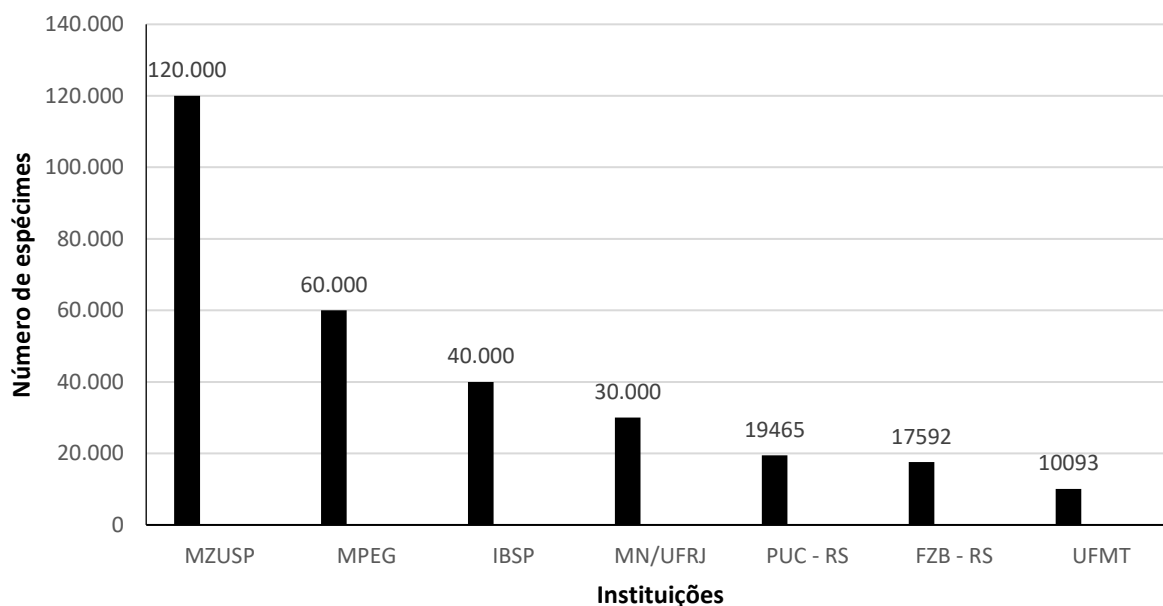


Figura 9 - Instituições com coleções científicas de répteis do Brasil mais representativas por número de espécimes

O acervo de répteis da coleção herpetológica do Museu de Zoologia da USP, representa o maior da América Latina (PRUDENTE, 2005), estando entre as seis maiores coleções existentes. Com aproximadamente 120.000 exemplares, este acervo representa referência obrigatória para o pesquisador que realize trabalhos de sistemática sobre a herpetofauna neotropical (MZUSP, 2017c).

A constituição da coleção herpetológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) iniciou-se no final do século XX, porém foi reunida e organizada a partir da década de 1950. Atualmente representa o maior acervo de répteis da região Amazônica com aproximadamente 47855 exemplares, de acordo com informações atualizadas levantadas no site da instituição. Condiciona ainda, 236 materiais-tipo entre parátipos, holótipos e neótipos. Com esta grande representatividade tem sido largamente utilizado por pesquisadores de diversas Instituições nacionais e internacionais, pois constituem bancos de dados

indispensáveis para revisões taxonômicas, sistemáticas, dentre outros (MPEG, 2017).

A Coleção de répteis do Instituto Butantan abrange apenas o grupo das serpentes, e é considerada a maior coleção de serpentes neotropicais do mundo (PRUDENTE, 2005), porém, teve parte de seu acervo destruído devido a um incêndio ocorrido em suas dependências em maio de 2010. O número chegava a cerca de 80 mil espécimes, e foi estimada uma perda de 80%, segundo dados divulgados pela imprensa (ESCOBAR, 2013). Em 24 de setembro o novo prédio foi reinaugurado. A estrutura imóvel é composta por 1,6 mil metros quadrados divididos em dois andares (VIEIRA, 2013). E seu acervo vem sendo reestruturado e recomposto ao longo desses anos. Atualmente, segundo informações cedidas pelo responsável da coleção em resposta ao questionário, cerca de 60 mil exemplares de serpentes compõem o acervo científico de répteis do Instituto.

O setor herpetológico do Museu Nacional/UFRJ, segundo dados do site da instituição, abriga uma das coleções mais consultadas por pesquisadores e estudantes de pós-graduação no âmbito da América Latina. A coleção de répteis conta com aproximadamente 30 mil exemplares e 65 espécies nominais entre holótipos, parátipos e sintipos (MN/UFRJ, 2017).

A coleção científica de répteis do Museu de Ciências e Tecnologia da PUC do Rio Grande do Sul está representada por mais de 19 mil espécimes de 503 espécies. Constitui-se num acervo bastante regionalizado, com 64% do material procedente do Rio Grande do Sul. O grupo predominante é o das serpentes, compondo 73,8% do acervo. A coleção possui 8 holótipos, 2 lectótipos, 15 parátipos e 3 paratopótipos (CRIA, 2017d).

Coleções herpetológicas – Anfíbios

O Brasil é o país com a maior diversidade de anfíbios do mundo, sendo ainda frequente a descrição de novas espécies (SILVA-SOARES *et al.*, 2010). Segundo Segalla *et al.* (2016), a fauna do Brasil é composta por 1.080 espécies de anfíbios. A grande maioria são anuros, incluindo 1.039 espécies que representam 20 famílias e 90 gêneros, seguidos por gymnophiona, com 36 espécies em quatro famílias e 12 gêneros, e urodela, com cinco espécies em uma única família e gênero.

Nesta pesquisa foram obtidos dados de 22 coleções de anfíbios, com quantitativo de espécimes variando de menos de 3 mil (27% das coleções amostradas) a mais de 100 mil. Um percentual maior, 41% das coleções apresentam acervo que variam de 8 mil até 18 mil espécimes (Tabela 4). As dez coleções mais expressivas estão representadas na Figura 10.

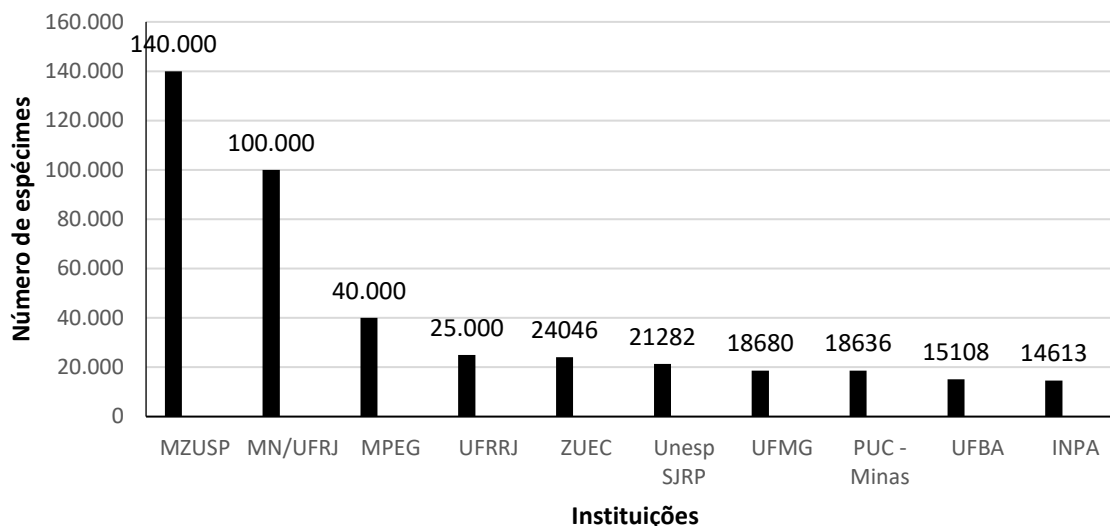


Figura 10 - Instituições com coleções científicas de anfíbios do Brasil mais representativas por número de espécimes.

Segundo dados do site da instituição atualizados em 2013, a coleção herpetológica da USP conta atualmente com cerca de 260.000 exemplares (120.000 répteis e 140.000 anfíbios) sendo que 468 deles são espécies-tipo, uma coleção de tecidos com aproximadamente 6.850 amostras e uma coleção de esqueletos com mais de 1.000 exemplares preparados a seco ou diafanizados (MZUSP, 2017c).

A coleção de anfíbios do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro é o segundo maior acervo da América Latina e a mais representativa em número de espécies e exemplares, conta atualmente com cerca de 90.000 exemplares, devidamente catalogados. Entre holótipos, parátipos e sintipos a coleção conta com cerca de 370 espécies nominais (MN/UFRJ, 2017).

A coleção herpetológica do Museu Paraense Emilio Goeldi constitui o maior acervo da região amazônica, abrigando exemplares principalmente da

Amazônia brasileira. Segundo dados informados pelo curador da coleção em resposta ao questionário, o acervo possui aproximadamente 60 mil exemplares de anfíbios, com uma representatividade de materiais-tipo de 2 holótipos, 3 parátipos e 4 topótipos, distribuídos em 4 nomes (MPEG, 2017).

Sobre a coleção herpetológica Eugenio Izecksohn, depositada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro nada pôde-se encontrar nas buscas *on-line*, mas segundo Prudente (2005) seu acervo conta com aproximadamente 25 mil exemplares. No mesmo trabalho, a autora demonstrou grande preocupação em relação a sua origem, crescimento, história e destino. Sabe-se que esta coleção começou a ser instituída em 1950 pelo pesquisador Eugenio Izecksohn como núcleo de sua linha de pesquisa sobre sistemática, ou seja, estabelecida em torno de um pesquisador e mantida em Universidade, instituição que apresenta diversidade de objetivos e visões científicas e muitas vezes compromete a manutenção das coleções biológicas, tornando assim vulnerável sua continuidade. Em levantamento feito a respeito das espécies tipo de anuros na coleção, constatou-se, 1.246 espécimes-tipos, entre primários e secundários (PEIXOTO & GOMES, 2007).

A coleção de anfíbios do ZUEC apresenta em seu acervo principalmente de animais do Brasil, mas também possui exemplares da Ásia, África, América do Norte, América Central e outros países da América do Sul. Dos 24.046 espécimes catalogados na base de dados do CRIA incluem 3 ordens, 53 famílias, 186 gêneros e aproximadamente 1.209 espécies. Destas, 120 espécies-tipo e 20 encontram-se em lista vermelha. Tais lotes estão divididos entre: ninhos, óvulos, desovas, girinos, animais diafanizados, holótipos, parátipos, e indivíduos adultos (CRIA, 2017d).

Coleções ornitológicas

Segundo Prudente (2005), as coleções brasileiras de aves estão entre as mais expressivas do mundo. Exercendo importância internacional para o desenvolvimento da ornitologia na região neotropical. Aleixo & Straube (2007) enfatizam esta importância com base nos dados das 18 novas espécies descritas nos últimos dez anos. Ressaltando assim sua importância para o conhecimento da biodiversidade e além disso em trabalhos de anatomia, taxonomia, sistemática molecular, distribuição, biogeografia, ecologia e fisiologia de aves,

ensino e pesquisa, bem como contribuições valiosas para confecção de guias de campo com informações sobre distribuição, e exemplares para ilustração.

A formação dos acervos ornitológicos brasileiros iniciou-se a partir de 1808. As grandes expedições favoreceram grandes descobertas a respeito da avifauna nacional. E em 1895 estabelece-se a primeira coleção ornitológica brasileira, através de esforços do pesquisador Emilio Goeldi em Belém do Pará (ALEIXO & STRAUBE, 2007). A história da ornitologia no Brasil se confunde com a história da formação e consolidação da coleção ornitológica do MPEG (MPEG, 2017).

Paralelamente, dois outros grandes centros de pesquisa nacionais compunham seus acervos científicos de aves, em São Paulo, o Museu Paulista e no Rio de Janeiro, o Museu Nacional/UFRJ. E a partir do século XX, Universidades e outras Instituições de Pesquisa surgiam no cenário científico brasileiro.

Nesta pesquisa, foram poucas coleções de aves que responderam ao questionário, apenas 6, das 29 coleções que retornaram. Sendo assim, a maioria dos dados foi coletada nos sites das coleções e/ou em publicações. Algumas Instituições foram incluídas a partir do levantamento elaborado por Aleixo & Straube (2007), cujos dados, quando localizados, foram atualizados.

Conforme levantamento, as três maiores coleções ornitológicas brasileiras são coleção de aves do MZUSP, coleção de aves do MPEG e coleção ornitológica do Museu Nacional/UFRJ, nesta ordem (Figura 11). Essas três Instituições acondicionam aproximadamente 75% do acervo ornitológico nacional.

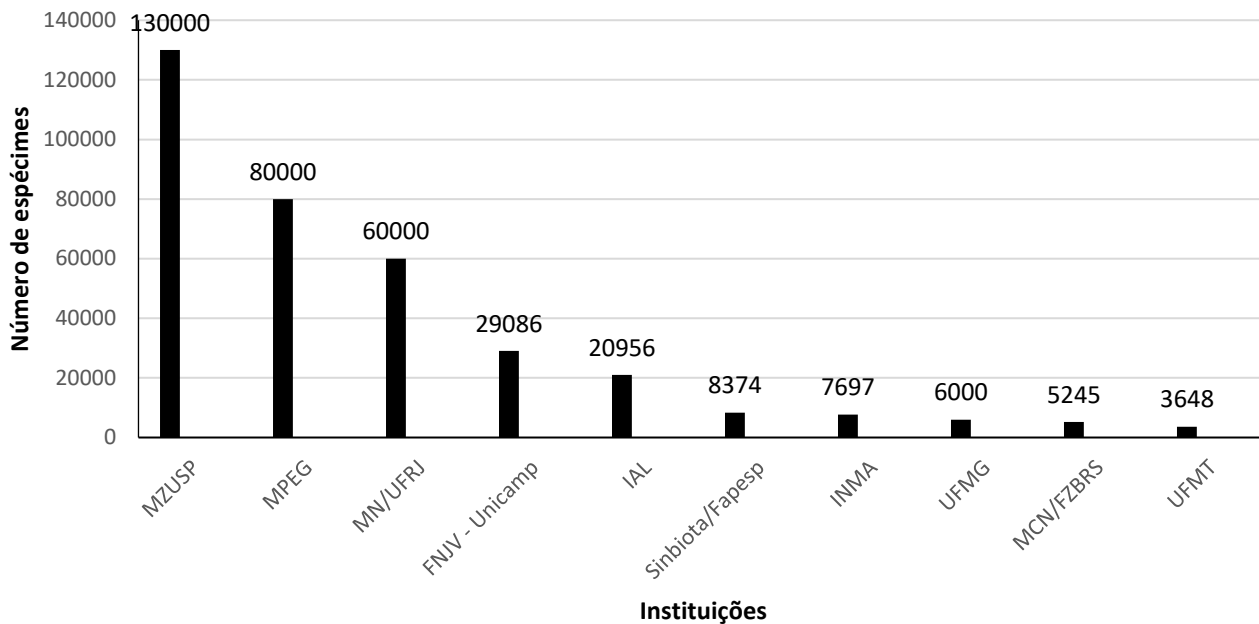


Figura 11 – Instituições com coleções científicas ornitológicas do Brasil mais representativas por número de espécimes.

A Coleção de Aves do MZUSP é atualmente a maior e mais completa coleção de aves brasileiras em todo o mundo, cobrindo também o maior número de localidades no país. Conta com aproximadamente 130.000 exemplares, dentre os quais encontram-se, a maior parte, em via seca (peles), além de amostras de tecidos, esqueletos, ninhos, ovos e exemplares mantidos em via úmida. Sendo que aproximadamente 160 deles são espécimes-tipo (MZUSP, 2017d).

O segundo maior acervo ornitológico do Brasil é a coleção de aves do MPEG, com aproximadamente 63.670 peles, 9.523 peças em meio líquido e 3.942 esqueletos, contando ainda com a maior coleção de tecidos de aves silvestres do Brasil, com cerca de 6.600 amostras, integrando assim acervos voltados ao estudo de sistemática molecular e genética populacional (MPEG, 2017). De acordo com informações fornecidas no site do MPEG, nos últimos 10 anos, um total de oito espécies de aves desconhecidas da ciência foram descritas com base em material depositado no MPEG. Um número bastante expressivo, se comparado com todos os museus localizados na região neotropical.

Além da descrição de novos táxons, as coleções ornitológicas do MPEG, nos últimos 20 anos embasou mais de 100 trabalhos sobre anatomia, taxonomia,

sistemática molecular, distribuição, biogeografia e ecologia de aves, sobretudo da região Amazônica, além de subsidiar pesquisas em programas de pós-graduação (MPEG, 2017).

A coleção de aves do Museu Nacional é a mais representativa da diversidade de aves do Brasil. Segundo informações do site da instituição (MN/UFRJ, 2017) compreende mais de 60.000 espécimes, entre 55.000 exemplares taxidermizados e 5 mil espécimes destinados a estudos anatômicos, além de ninhos, ovos e outros testemunhos da história natural das aves do Brasil.

2.7. Considerações finais

O quantitativo das coleções listados nesta pesquisa, conjuntamente com a análise do tamanho, expansão e crescimento sobre cada instituição vinculada demonstra a necessidade do país em relação a compreensão sobre sua fauna zoológica. Muitos acervos são considerados os maiores do continente e os melhores do mundo para o conhecimento da região que estão inseridos.

Sobre a obtenção de dados dos acervos das coleções científicas ressalta-se a atuação da plataforma *SpeciesLink* da base de dados do CRIA, como sendo uma ferramenta facilitadora neste processo. As informações são disponibilizadas de forma clara e organizada, tanto em quantitativo, como em referências, contatos dos curadores, mapas e caracterização das coleções.

Mas infelizmente poucas Instituições cadastram e/ou mantem seus dados atualizados nesta ferramenta. E por isso, a busca por estas informações em outras vias, como os sites das coleções ou através do contato direto com a instituição tornou-se trabalhoso e os dados não padronizados. Portanto, deveria haver uma informatização total dos acervos brasileiros, padronizados em plataforma única, de fácil manuseio e captação de dados. Esse papel teoricamente será desempenhado pelo SiBBR, o Sistema de Informações Sobre a Biodiversidade Brasileira que através de seus publicadores vem superando suas metas de cadastro de dados e para os próximos anos firma o compromisso de ampliar o conhecimento dos valores da biodiversidade.

No contexto, político, ambiental, cultural e econômico constatou-se nesta pesquisa uma grande preocupação pela valorização dos acervos científicos

brasileiros, porém, necessita-se que as Instituições apoiem suas coleções, investindo em sua ampliação, manutenção e divulgação, dispondo de recursos suficientes que perfaça carências recorrentes, tais como: a) problemas com Infraestruturas precárias, b) dificuldade na conservação dos espécimes, c) demanda por especialistas/taxonomistas de cada grupo de vertebrados, d) falta de recursos financeiros para custear necessidades básicas de manutenção e expedições de coleta para fins de ampliação do conhecimento sobre a vasta biodiversidade nacional ainda pouco conhecida, e) falta de padronização das informações disponibilizadas pelos acervos, entre outros. Ressalta-se a importância da atuação de pesquisadores envolvidos na criação, manutenção e salvaguarda desses materiais e desburocratização do acesso, de modo a facilitar a obtenção de informações de seus registros de espécimes através de catálogos, ou banco de dados *on-line*, e assim, além de contribuir de modo mais eficaz nas pesquisas, tornam-se visíveis e são reconhecidos pela comunidade científica, que passam a ser mais atuantes, podendo ampara-los nos problemas enfrentadas.

Através desta pesquisa ficou claro que houve avanços significativos dos acervos científicos brasileiros, principalmente a partir do século XX, quando as coleções científicas se modernizaram em decorrência da evolução científica e tecnológica. As coleções biológicas passaram a representar importância fundamental nas pesquisas como fontes de recursos genéticos. Este tipo de pesquisa tem sido promissor e indispensável para o país elevar seu nível de competitividade científica e tecnológica. Para tanto é importante organizar, valorizar e investir na capacitação de recursos humanos altamente especializados, que utilizem técnicas modernas de análise molecular e avanços da tecnologia de informação.

Desse modo, o desenvolvimento da metodologia de caracterização molecular e de novos métodos de preservação de material biológico em diversas coleções biológicas brasileiras, apresentam um impacto positivo no desenvolvimento dos acervos, gerando o compartilhamento de dados ecológicos e taxonômicos (PRUDENTE, 2005; ARANDA, 2014). Tornando os acervos mais seguros e eficientes na geração de conhecimento, prestação de serviços especializados e salvaguarda de material biológico (ARANDA, 2014).

Apesar do cenário descrito acima, em dezembro de 2016 foi aprovada pela Assembleia legislativa do Rio Grande do Sul a extinção da Fundação Zoobotânica, alegando-se crise financeira (G1/RS, 2018). Infelizmente, esta decisão causa danos irreversíveis à ciência e à proteção da biodiversidade, uma vez que desde 1972 esta instituição, desenvolveu por meio de seus órgãos (Museu de Ciências Naturais, Jardim Botânico e Parque Zoológico), projetos e iniciativas que buscam aliar a conservação da natureza com o desenvolvimento social (AGAPAN, 2018).

Enfim, coleções biológicas, que eram vistas como objeto de estudos restritos à taxonomia e à diversidade do mundo natural, passaram a constituir parte de pesquisas relativas ao entendimento da natureza e tornaram-se fundamentais para a tomada de decisões, definições de políticas públicas para uso sustentável dos recursos naturais, benefícios para a saúde pública e bem estar humano, como também, para a integração das informação produzida por pesquisadores e gestores de programas governamentais, principalmente relacionadas ao conhecimento da biodiversidade do país.

2.8. Referências

- AGAPAN. (2018). Associação Gaúcha de Proteção ao Meio Ambiente. Disponível em:<<http://www.agapan.org.br/2016/12/a-importancia-de-preservar-fundacao.html>> Acesso em: janeiro de 2018.
- ALEIXO, A.; STRAUBE, F. C. **Coleções de aves brasileiras: breve histórico, diagnóstico atual e perspectivas para o futuro**. Revista Brasileira de Ornitologia v.15, n.2, p.315-324, 2007.
- ARANDA, A. T. Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. *In*: III Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica: **Anais...** Espírito Santo, p45-55, 2014.
- BEZERRA, A. M. R. **Coleções científicas de mamíferos: I - Brasil**. Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, n. 65, p. 19 – 25, 2012.
- _____. **Coleções científicas de mamíferos do Brasil: II - Europa**. Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, n. 72, p. 11-16, 2015.
- BRANDÃO, C. R. F.; KURY, A.; MAGALHÃES, C. & MIELKE, O. Coleções zoológicas do Brasil. *In*: **Sistema de Informação sobre Biodiversidade/Biotecnologia para o desenvolvimento sustentável**. Base de dados Tropical, 2000. Disponível em <<https://www.researchgate.net/publication/256543880>> Acesso em jan/2017.
- BUCKUP, P. A. MENEZES, N. A. e GHAZZI, M. S. A. (editores). **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Série Livros 23. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007, 195p.
- CANHOS, D.A.L., SOUZA, S., CANHOS, V.P. Coleções biológicas e sistemas de informação. *In*: MCT. **Workshop Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de informação sobre Biodiversidade**. Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE)/Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), Brasília. p. 241-314, 2006.

- COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L. DITCHFIELD, A. D. **Conservação de mamíferos no Brasil**, Megadiversidade, v.1, n. 1, p.104-112, 2005.
- CRIA. 2000. **Ata de Assembleia Geral de Constituição do Centro de Referência em Informação Ambiental**. Disponível em: http://www.cria.org.br/about/ata_const.pdf Acesso em novembro de 2017.
- CRIA. 2017a. **Resumo sobre a coleção ictiológica do MZUSP**. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/manager/detail?setlang=pt&resource=MZUSP> Acesso em setembro de 2017.
- CRIA. 2017b. **Resumo sobre coleções de peixes do INPA**. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/manager/detail?setlang=pt&resource=INPA-peixes> Acesso em setembro de 2017.
- CRIA. 2017c. **Resumo sobre coleções de peixes do Museu de Ciências da PUCRS**. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/manager/detail?setlang=pt&resource=MCP-Peixes> Acesso em setembro de 2017.
- CRIA. 2017d. **Resumo sobre coleção de Répteis do Museu de Ciência da PUCRS**. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/manager/detail?setlang=pt&resource=MCP-Repteis> Acesso em setembro de 2017.
- CRIA. 2017e. **Resumo sobre coleções de anfíbios do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas**. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/manager/detail?setlang=pt&resource=ZUEC-AMP> Acesso em setembro de 2017.
- CRIA. 2018. Centro de Referência de Informação Ambiental. Disponível em: <http://www.cria.org.br/projetos> Acesso em janeiro de 2018.
- DE VIVO, M. **Museus e coleções zoológicas**. In: Wey de Brito, M.C. & Joly, E C.A. (Eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo, FAPESP. p. 49-51, 1999.
- DE VIVO, M.; SILVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, F. O. **Reflexão sobre coleções zoológicas, sua curadoria e a inserção dos museus na estrutura**

Universitária brasileira. Arquivos de zoologia, MZUSP, v. 45, n. 10, p. 105-114, 2014.

ESCOBAR, H. **3 anos depois do incêndio, coleção de cobras e aranhas do Butantan continua 'sem casa'.** Ciência Estadão: São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://ciencia.estadao.com.br/blogs/herton-escobar/3-anos-depois-do-incendio-colecao-de-cobras-e-aranhas-do-butantan-continua-sem-casa/>> Acesso em setembro de 2017.

G1/RS. G1/Rio Grande do Sul. 2018. **Extinção de fundações no RS gera polêmica e prevê demissões.** Disponível em: < <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/12/extincao-de-fundacoes-no-rs-gera-polemica-e-preve-demissoes-entenda.html>>. Acesso em janeiro de 2018.

GALVES, W.; SHIBATTA, O. A.; JEREP, F. C. **Estudos sobre diversidade de peixes da bacia do alto rio Paraná: uma revisão histórica.** Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 30, n. 2, p. 141-154, jul./dez, 2009.

GBIF. 2017. Global Biodiversity Information Facility. **What is GBIF?** Disponível em: <<https://www.gbif.org/what-is-gbif>>. Acesso em julho de 2017

GONZALEZ, M. **Análise das restrições de acesso a dados de espécies ameaçadas, previstas em políticas de coleções biológicas científicas brasileiras, à luz do direito ambiental e da ciência da informação.** Ci. Inf., Brasília, DF, v. 39 n. 1, p.33-50, jan./abr., 2010.

INGENITO.L. **Curadoria de Coleções Zoológicas.** *In:* III Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica, Espírito Santo, p. 57-68, 2014. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/281637488_Curadoria_de_Colecoes_Zoologicas > Acesso: em jan/2018.

INPA. 2017. Instituto de Pesquisa da Amazônia. **Coleções de A a Z.** Disponível em: <<http://portalcolecões.inpa.gov.br/index.php/colecoes-de-a-a-z>> Acesso em setembro de 2017.

- KELLNER, A. W. A. **Museus e Divulgação científica no campo da paleontologia**. Anuário do Instituto de Geociências: Rio de Janeiro UFRJ. v. 28, n. 1, p-116-130, 2005.
- KUNZ, T. S., I.R. GHIZONI-JR, W.L.A. SANTOS & P.A. HARTMANN. **Nota sobre a coleção herpetológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)**. Biotemas v. 20, n.3, p.127-132, 2007.
- MALABARBA, L.R. & REIS, R.E. **Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas**. Sociedade Brasileira de Zoologia. v. 36, n. 1, p. 1-14, 1987.
- MARCONI, M. A. & LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5 ed. 2 – reimpr. São Paulo: Atlas, 310p., 2008
- MARTINS, E. R. & MOLINA, R. B. Panorama Geral dos Répteis Ameaçados do Brasil. In: MONTEIRO, A. B.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. (editores). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1.ed.Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas. 2v.1420 p, 2008.
- MARTINS, U. R. A coleção taxonômica. In: PAPAVERO, N. (Org.). **Fundamentos práticos da taxonomia zoológica (coleções, bibliografia, nomenclatura)**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, p. 19-43, 1994.
- MCT/PUCRS. 2017. **Coleção científicas: A memória da nossa biodiversidade**. Disponível em: < <http://www.pucrs.br/mct/colecoes/>> Acesso em setembro de 2017.
- MINOTTO, J. B.; LOGUERCIO, A. P. ; PLATT, F. H. Projeto Patrimônio Genético. **Cartilha de conceitos sobre acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, superintendência de infraestrutura. Departamento de Meio Ambiente e Licenciamento. Porto Alegre, 43p. 2013.
- MMA. 2007. **Instrução Normativa no. 160**, de 27 de abril de 2007. IBAMA - Ministério do meio Ambiente. Diário Oficial da União no. 82, Seção 1:404-405.

- MMA. **Estratégias e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade** – EPANB: 2016-2020/Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Conservação de Ecossistemas – Brasília, DF. 264p.
- MMA. 2018. Ministério do Meio Ambiente. **Brasil integra a Plataforma Internacional de Biodiversidade.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/8976-brasil-integra-a-plataforma-internacional-de-biodiversidade>> Acesso em janeiro de 2018.
- MN/UFRJ. 2017. Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Coleções Científicas – Departamento de Vertebrados.** Disponível em: <<http://www.museunacional.ufrj.br/dir/pesquisa/vertebrados.html>. Acesso em setembro de 2017.
- MONTEIRO, A. B.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. (editores). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 1.ed.Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas. 2v.1420p., 2008.
- MOON, P. **Brasil é o terceiro maior celeiro de répteis.** Agência Fapesp. 2016. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/brasil_e_o_terceiro_maior_celeiro_de_repteis/22865/> . Acesso em 10/10/2017
- MPEG. 2017. **Coleções zoológicas MPEG on line.** Disponível em:<<http://marte.museu-goeldi.br/zoologia/zooppbio>> Acesso em setembro de 2017.
- MZUSP. 2017a. Museu de Zoologia da USP. **Coleções Ictiológicas.** Disponível em:<http://paineira.usp.br/mz/?page_id=2137> Acesso em setembro de 2017.
- MZUSP. 2017b. Museu de Zoologia da USP. **Coleção Mastozoológica.** Disponível em: < http://www.mz.usp.br/?page_id=2156. Acesso em setembro de 2017.

- MZUSP. 2017c. Museu de Zoologia da USP. **Coleção herpetológica**. Disponível em: <http://www.mz.usp.br/?page_id=2125>. Acesso em setembro de 2017.
- MZUSP. 2017d. Museu de Zoologia da USP. **Coleção de aves**. Disponível em: http://www.mz.usp.br/?page_id=2168 Acesso em setembro de 2017.
- PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Versão Atualizada/2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology 6. Conservation International, Arlington.VA. 75p, 2011.
- PAPAVERO, N. (org.) **Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica** (Coleções, Bibliografia e Nomenclatura). 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 288p. 1994.
- PEIXOTO, O. L. & GOMES, M. R.. **Catalogue of anuran types in the Eugenio Izecksohn Herpetological Collection (Amphibia, Anura)**. Revista Brasileira de Zoologia, v.24, n.3, p. 721-728, Curitiba, 2007.
- PERCEQUILLO, A. R. & GREGORIN, R. 2018. **Mammalia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD., Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/64>>. Acesso em fevereiro de 2018.
- PERCEQUILLO, A. R.; DALAPICOLLA, J.; ABREU-JÚNIOR, E. F.; ROTH PRO; FERRAZ, K. M. P. M. B.; CHIQUITO, E. A. 2017. **How many species of mammals are there in Brazil? New records of rare rodents (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) from Amazonia raise the current known diversity**. PeerJ 5:e4071 <https://doi.org/10.7717/peerj.4071>.
- PIACENTINI, V. Q.; SILVEIRA, L. F.; STRAUBE, F.C. A coleta de aves e a sua preservação em coleções científicas. In: MATTER, S. von *et al.* (Org.) **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de levantamento e pesquisa de campo**. São Paulo: Technical Books, p. 1-18, 2010.

- PRENDINI, L.; HANNER, R.; DESALLE, R. (2002). Obtaining, storing and archiving specimens and tissue samples for use in molecular studies. In: DESALLE, R; GIRIBET, G.; WHEELER, W. C. (org.): **Techniques in Molecular Evolution and Systematics**: 176–248. Birkhäuser Verlag: Basel, Switzerland.
- PRUDENTE, A. L. C. Coleções Brasileiras de Vertebrados: estado-da-arte e perspectivas para os próximos dez anos. Nota Técnica. *In*: **Projeto: Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informações sobre Biodiversidade**. CGEE: Belém, 42 p., 2005.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. e LIMA, W. A. (editores) **Mamíferos do Brasil**. UEL, Londrina: Paraná, 437p., 2006.
- SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. A. **Anfíbios brasileiros: Lista de espécies**. Sociedade Brasileira de Herpetologia, v. 5, n. 2, p. 34-46, 2016.
- SIBBr. 2017a. Sistema de Informação Sobre Biodiversidade Brasileira. **Conheça o SIBBr: Rede de parceiros**. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/internal/?area=osibbr&subarea=rede-de-parceiros>>. Acesso em dezembro de 2017
- SIBBr. 2017b. Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira. **Conheça do SIBBr: Como funciona**. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/internal/?area=osibbr&subarea=como-funciona>> acesso em dezembro de 2017.
- SILVA, T. A. G.; CORREA, B. C. & MATOS, G. I. **Desenvolvimento e organização de coleção zoológica didática no cefet/RJ: desafios, possibilidades e primeiras aplicações**. *In*: V Enebio e II Erebio Regional I. Revista da SBEnBIO, n.7, p.7151-7161, out/2014.
- SILVA-SOARES, T.; HEPP, F. S. F. S.; COSTA, P. N.; LUNA-DIAS, C.; GOMES, M. R.; CARVALHO-e-SILVA, A. M. P. T. & CARVALHO-e-SILVA, S. P. **Anfíbios Anuros da RPPN Campo Escoteiro Geraldo Hugo Nunes**,

Município de Guapimirim, Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Biota Neotrop. vol. 10, no. 2, p. 225-233. Apr/Jun, 2010.

SILVEIRA, L.F.; BEISIEGEL, B.M.; CURCIO, F.F.; VALDUJO, P.H.; DIXO, M.; VERDADE, V.K.; MATTOX, G.M.T. & CUNNINGHAM, P.T.M. **Para que servem os inventários de fauna?** Estudos avançados, v. 24. São Paulo, p. 173-207, 2010.

SIMMONS, J. E. & MUÑOZ-SABA, Y. **Cuidado, Manejo y conservation de las colecciones biológicas.** Conservacion Internacional. Serie Manuales para la conservacion. Bogotá, DC. Colombia, 2005. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/investimento-inovacao-tecnologica-finep-pesquisadores-brasil/producao-cientifica-no-brasil-um-salto-no-numero-de-publicacoes.aspx> acesso: 05/05/2017

VIEIRA, V. **Três anos após incêndio Butantan é reinaugurado.** Ciência Estadão, 2013. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,tres-anos-apos-incendio-butanta-e-reinaugurado,1078643>> Acesso em setembro de 2017.

ZAHER, H. & YOUNG, P. S. **As coleções zoológicas do Brasil: panoramas e desafios.** Ciência e Cultura.v. 55. n. 3. p.24-26, 2003.

ZAHER, H.; BARBO, F.E.; MARTÍNEZ, P. S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M. T. & SAWAYA, R. J. **Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas.** Biota neotrop. v.11, supl.1. Campinas, p. 67-81, Jan./Dec. 2011.

2.9. ANEXOS

2.9.1. ANEXO 1 - Publicadores da rede SIBBr com quantitativo de registros

Publicador	Registros
1 Museu Paraense Emílio Goeldi	322.616
2 Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	286.663
3 MBM - Herbário do Museu Botânico Municipal	276.455
4 Universidade Estadual de Feira de Santana	224.547
5 Instituto de Botânica, São Paulo	208.554
6 Universidade de Brasília	185.534
7 Museu Nacional/UFRJ	166.147
8 Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Biologia	157.733
9 Universidade Federal de Minas Gerais	128.576
10 Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – Centro de Pesquisas do Cacau	122.327
11 Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz	121.405
12 Universidade Federal do Rio Grande do Sul	120.131
13 Instituto Anchieta de Pesquisas/UNISINOS	100.507
14 Universidade Federal do Paraná	99.739
15 Universidade de São Paulo	94.099
16 Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro	92.110
17 Embrapa Cenargen	89.206
18 Universidade Federal de Pernambuco	87.483
19 Universidade Federal da Bahia	87.398
20 Instituto Agronômico de Pernambuco	76.283

21 Universidade Federal de Uberlândia	70.285
22 Universidade Federal da Paraíba	67.026
23 Universidade Federal do Ceará	58.170
24 Universidade Federal de Santa Catarina	56.091
25 Universidade Federal de Juiz de Fora	54.274
26 Instituto Agrônômico (IAC)	53.116
27 Universidade Estadual de Londrina	52.630
28 Universidade Regional de Blumenau	51.400
29 Universidade Federal Rural de Pernambuco	48.978
30 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	46.489
31 Universidade Federal de Sergipe	42.461
32 Universidade Federal do Espírito Santo	36.656
33 Universidade de Caxias do Sul	34.999
34 Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul	31.071
35 Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas	30.495
36 Universidade Estadual Paulista - IBB	28.986
37 Universidade Federal de Viçosa	25.906
38 Universidade Federal de Goiás	23.897
39 Universidade Estadual Paulista - Rio Claro	23.193
40 Universidade Estadual de Maringá	23.190
41 Universidade Federal do Vale do São Francisco	23.047
42 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	21.049
43 Embrapa Pantanal	20.419
44 Universidade do Extremo Sul Catarinense	9.135

45 Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Campo Mourão	19.821
46 Universidade do Estado de Mato Grosso	16.049
47 Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá	15.879
48 Universidade da Região de Joinville	15.204
49 Universidade Federal do Piauí	14.176
50 Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	13.769
51 Universidade Federal de Ouro Preto	13.717
52 Universidade Estadual de Santa Cruz	13.176
53 Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	11.648
54 Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte/Jardim Botânico	11.170
55 Parque da Ciência Newton Freire Maia	9.488
56 Universidade Federal de São João del-Rei	8.828
57 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões	8.805
58 Universidade do Estado de Santa Catarina	8.613
59 Centro de Ensino São Lucas	8.326
60 Instituto de Estudos Costeiros (IECOS)	7.473
61 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	7.344
62 Universidade Federal do Maranhão	6.941
63 Centro Universitário UNIVATES	6.874
64 Embrapa Semiárido	6.720
65 Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	6.486
66 Fundação Universidade do Tocantins	6.266
67 Universidade Santa Cecília	6.231

68 Universidade do Estado do Pará	5.783
69 Universidade Estadual do Centro-Oeste	5.505
70 Universidade Estadual de Goiás	5.260
71 Universidade Federal de Santa Maria	4.748
72 Fundação Ezequiel Dias	4.688
73 Universidade Estadual do Maranhão	3.978
74 Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Universitário de Sinop	3.685
75 Universidade Regional do Cariri	3.583
76 Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos	3.400
77 Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	3.359
78 Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba	3.341
79 Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2.275
80 Universidade Católica de Pernambuco	1.458
81 FIOCRUZ - Oswaldo Cruz Foundation	132
82 Instituto Boto Cinza	16
83 Museu de Zoologia da USP	0
84 Brazilian Marine Biodiversity Database	0
85 Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	0
86 Instituto Florestal	0
87 Associação Nacional para Pesquisa, Conservação e Preservação de Strigiformes	0
88 Associação do CRESERTÃO	0

89 Federação Catarinense de Orquidofilia	0
90 Universidade Federal do Amapá	0
91 Laboratory of Ecology and Evolution of Plants, at Universidade Federal de Vicosa	0
92 Guaranature - Olhos da Natureza	0
TOTAL – SIBBr	2.542.986

2.9.2. ANEXO 2 - Modelo do questionário enviado às coleções científicas brasileiras

“Análise estratégica da importância dos acervos científicos brasileiros”

Identificação

- 1) Nome da Instituição responsável pelo acervo:
- 2) Qual tipo de entidade mantenedora da Instituição responsável pelo acervo?
 - () Pública municipal
 - () Pública Estadual
 - () Pública Federal
 - () Economia Mista
 - () Outro _____

Seção 1 - Caracterização da coleção

Tamanho e Organização

- 3) Qual(is) nome da(s) coleção(ões) com respectivo(s) ano de criação mantidas pela Instituição?
- 4) Quantitativo da (s) coleção (ões)
 - Número de espécimes _____
 - Número de espécies-tipo _____
 - Número de espécies em lista vermelha _____
 - Número de ordens _____
 - Número de família _____
 - Número de gênero _____
 - Número de espécies _____
- 5) Qual a abrangência da coleção?
 - () Regional
 - () Local
 - () Médica
 - () Geral
 - () Outro _____
- 6) Quantos funcionários trabalham diretamente com o acervo? Discriminando funções e respectivas formações acadêmicas.
- 7) Como classifica a qualidade do acondicionamento do acervo?
 - () Ótimo
 - () Bom
 - () Regular
 - () Péssimo
- 8) Quais os maiores desafios enfrentados para manutenção do acervo?
 - () Recursos financeiros
 - () Recursos humanos

- Infraestrutura
- Conservação do acervo
- Outro _____

9) Os dados sobre as coleções está informatizado?

- Sim
- Não

10) Se sim, Qual a plataforma utilizada?

Seção 2 - Usos da coleção

11) O acervo é disponibilizado para o público externo?

- Sim
- Não

12) Se sim, quais as fontes de acesso ao acervo?

- Base de dados *on-line*: _____
- Através de publicações científicas
- Através do contato com a Instituição por telefone ou e-mail
- Outro _____

13) Com que frequência o acervo científico é utilizado por pesquisadores?

- As vezes
- Sempre
- Quase nunca
- Nunca

14) O acervo depositado na coleção já serviu de material para pesquisas na área da sistemática?

- Sim
- Não

15) O Acervo depositado na coleção já serviu para pesquisas na área de conservação/uso da biodiversidade

- Sim
- Não

16) Qual o nível de conhecimento do curador do Museu sobre o GBIF? (Onde 1 é "Pouco conhecimento" e 5 representa "Conhecimento pleno com participação")

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

17) A coleção é cadastrada como fiel depositária?

- Sim

Não

18) Qual a finalidade da coleção?

Científica

Didática

Científica e didática

19) A Instituição recebe material de consultoria?

Sim

Não

Seção 3 - Sobre a Instituição

20) A Instituição apoia a coleção?

Sim

Não

21) Se, sim, que tipo de apoio?

22) A Instituição possui algum programa institucional relacionado com a conservação da biodiversidade?

Sim

Não

21) Se sim, indique qual (is)

22) Quais as dificuldades encontradas para o desenvolvimento de atividades relacionadas a conservação da biodiversidade?

Falta de recursos humanos

Infraestrutura da Instituição

Recursos financeiros

Falta de apoio de órgãos governamentais

Outro _____

2.9.3. ANEXO 3 – Lista de siglas das Instituições localizadas na pesquisa. Acrônimos e nomes completos.

FFCLRP	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo
FZB/RS	Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IBSP	Instituto Butantan
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
MBML – INMA	Museu de Biologia Professor Melo Leitão – Instituto Nacional da Mata Atlântica
MCT – PUCRS	Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Católica do Tocantins
MHNCI	Museu de História Natural Capão do Imbuia
MN/UFRJ	Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro
MPEG	Museu Paraense Emilio Goeldi
NUPEM/UFRJ	Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Ambiental de Macaé. Universidade Federal do Rio de Janeiro
OBIS – BR	Ocean Biogeographic Information System – Brasil
PUC – Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
RECOR	Reserva Ecológica do IBGE
SEMA – AC	Secretaria do Meio Ambiente do Acre
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UESPI	Universidade Estadual do Piauí
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará

UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UnB	Universidade de Brasília
UNEMAT	Universidade do Estado do Mato Grosso
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
Unir	Fundação Universidade Federal de Rondônia
UNITINS	Universidade Estadual do Tocantins
Univali	Universidade do Vale do Itajaí
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari
USP	Universidade de São Paulo

CAPÍTULO III

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO COMENTADO SOBRE COLEÇÕES BIOLÓGICAS CIENTÍFICAS NO BRASIL

BIBLIOGRAPHIC SURVEY ON BRAZILIAN BIOLOGICAL SCIENTIFIC COLLECTIONS

Resumo: O objetivo principal desta pesquisa consistiu em identificar o quantitativo de produção científica sobre coleções biológicas científicas brasileiras. Para acessar essas informações, foram realizados levantamentos com as principais ferramentas de busca da Web, traçando a evolução ao longo dos últimos 24 anos, de 1994 a 2017, uma vez que compreende o período no qual a internet expandiu o acesso às coleções. Foi constatado que houve avanços recentes em relação ao entendimento da importância, como também sobre os diversos campos de atuação das coleções científicas. Os resultados do presente estudo contribuem para melhorar a divulgação da importância desse tipo de coleção, e dessa forma evidenciar seu papel em diversas áreas do conhecimento, não só científico, como também econômico e social. Além disso, é necessário alertar sobre as necessidades indispensáveis para a manutenção dos acervos biológicos, de modo que eles permitam oferecer hoje e no futuro contribuições efetivas à sociedade.

Palavras-chave: coleções científicas; divulgação do conhecimento; diversidade biológica.

Abstract: The main objective of this research was to identify the quantitative of scientific production about the Brazilian scientific biological collections. To access this information, surveys were conducted with the main Web search tools, tracing the evolution over the last 24 years, from 1994 to 2017, since it includes the period in which the Internet expanded access to collections. It was verified that there have been recent advances in relation to the understanding of the importance, as well as in the diverse fields of action of the scientific collections. The results of the present study contribute to improve the dissemination of the importance of this type of collection, and thus to show its role in several areas of

knowledge, not only scientific, but also economic and social. In addition, it is necessary to warn about the necessities essential for the maintenance of the biological collections, so that they allow to offer today and in the future effective contributions to the society.

Keywords: scientific collections; dissemination of knowledge; biological diversity.

3.1. Introdução

No panorama científico brasileiro atual de expansão, modernização e destaque no cenário mundial, onde a ciência da biodiversidade é amplamente reconhecida como área prioritária de investigação científica (JOLY *et al.* 2011), e a crescente valorização dos recursos biológicos devido às novas técnicas de biotecnologia (BRANDÃO *et al.*, 2000), os acervos biológicos se multiplicaram para além dos tradicionais museus de história natural. A percepção desses acervos como centros de pesquisa em diversas áreas temáticas, como a botânica, geologia, paleontologia e a zoologia, auxilia na construção do conhecimento sobre a história e a evolução dos organismos atuais e passados, e também dos próprios ecossistemas (SIBBr, 2017; SPNHC, 2018; GBIF, 2018). Os acervos atuam também na formação de recursos humanos, contribuindo diretamente para o desenvolvendo de projetos de pesquisa de graduação e de pós-graduação (ASTÚA, 2011; BEZERRA, 2012; De VIVO *et al.*, 2014).

De acordo com Lewinsohn & Prado (2006) o conhecimento sobre as espécies depende da quantidade, organização e disponibilização dos dados dos acervos das coleções científicas e da atuação de especialistas que trabalham diretamente com a taxonomia e sistemática biológica. No entanto, de acordo com os autores supracitados, o número desses profissionais no Brasil está muito aquém da necessidade atual para que as pesquisas atendam a demanda nessa área, e o número de taxonomistas atuantes não representa a metade do necessário.

Essas demandas se traduzem em grandes desafios para os pesquisadores e a sociedade como um todo no Brasil, dada a tamanha diversidade, importância e alto grau de endemismo de sua biota (KURY *et al.*, 2006). A escassez de estudos de catalogação e reconhecimento de espécies, caracterização e reconhecimento da dinâmica do ambiente e ecossistema,

demonstram a pouca disponibilidade de taxonomistas e coleções irregulares, com grandes lacunas, poucos levantamentos, avaliações e manutenção, essencialmente devido ao desconhecimento de sua importância (LEWINSOHN & PRADO, 2006). Portanto, é importante compreender de que maneira as coleções biológicas são reconhecidas pela própria comunidade científica e qual o quantitativo de publicações sobre o assunto foi produzido recentemente.

A divulgação dos acervos científicos brasileiros

As mudanças que ocorreram nas coleções museológicas, a partir do século XX, provocaram reações também nas relações entre objetos de estudo e público. As exposições passam a não mais focalizar os objetos, mas sim apresentam conceitos, investigação científica, difusão das ideias evolutivas e dos conceitos de variação geográfica, visando a utilização desses conhecimentos em prol da sociedade (MARANDINO, 2012). Somado ao fato de as coleções serem objetos de estudo em várias áreas, amplia-se a necessidade de compreender o processo de formação destes acervos, a forma como vem sendo conduzido o trabalho dos profissionais envolvidos nesse processo e as relações do discurso expositivo.

Porém, a partir das leituras e análises dos artigos levantados para esta pesquisa, percebe-se que as coleções biológicas científicas no Brasil se encontram, em sua maioria, atreladas a instituições oclusas e são objetos de estudo e interesse de seus curadores e pesquisadores criadores, apresentando ainda pouca divulgação. Assim, a difusão sobre a importância desses acervos não é disseminada para o público leigo, e mesmo a pesquisadores de outros ramos da ciência que utilizam dados e informações depositados nos acervos também tem acesso restrito.

Dessa maneira, o objetivo principal desse estudo consiste em identificar o quantitativo de produção científica de divulgação do conhecimento sobre as coleções biológicas científicas brasileiras, a partir da disponibilidade *on-line*, tendo em vista que atualmente é o modo mais rápido e eficiente de dar visibilidade aos acervos. Buscou-se evidenciar o acesso a estas publicações ocorridas ao longo dos últimos anos, de modo a entender e divulgar a

importância dos acervos científicos biológicos na difusão do conhecimento (SIBBR, 2017; GBIF, 2018).

3.2. Material e métodos

Para o levantamento de bibliografias sobre as coleções científicas brasileiras foram considerados artigos, documentos técnicos, *conference paper*, teses, ensaios e catálogos, devidamente publicados e disponibilizados na World Wide Web (Web). A busca de dados ocorreu na plataforma de pesquisa Google Scholar (<https://scholar.google.com.br/>) e através do Portal Periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>).

As palavras-chaves utilizadas foram: “coleções científicas brasileiras”, “acervos científicos do Brasil”, “acervos científicos brasileiros”, “coleções científicas do Brasil”, “coleções científicas de vertebrados”, “coleções científicas botânicas”, “Coleções científicas de fauna”, “Coleções herpetológicas”, “coleções científicas de mamíferos”, “coleções científicas de aves”, “coleções ornitológicas”, “coleções científicas de peixes”, “coleções científicas de reptéis”, “coleções científicas de anfíbios”, “coleção científica de invertebrados”, “Museus de zoologia do Brasil”, “Coleções científicas, patrimônio genético”. As palavras-chave escolhidas englobaram as buscas pretendidas e não abrangeram trabalhos relacionados à taxonomia, uma vez que para esse tipo de publicação as coleções atuam como uma ferramenta para obtenção de dados, não sendo evidenciados aspectos diretamente relacionado à divulgação aos acervos científicos.

A pesquisa bibliográfica foi realizada de janeiro a novembro de 2017. O intervalo de tempo das publicações localizadas foi de 1994 a 2017, pois percebeu-se que a partir de 1994, houve uma expansão na disponibilização das publicações sobre coleções científicas e estas tornaram-se mais acessíveis para buscas através da internet. Vale ressaltar que este levantamento considerou o volume de produções disponibilizadas para o público em geral, de maneira prática e de fácil acesso e por isso toda a busca foi realizada em língua portuguesa. Os trabalhos acessados foram baixados em formato PDF, retiradas as informações necessárias, organizados e ordenados por ano de publicação.

A análise dos dados gerados incluiu o levantamento quantitativo dos pesquisadores que publicaram, considerando para este estudo apenas o 1º autor, e as instituições às quais são vinculados. Uma investigação comparativa entre os anos de menor incidência de publicações e o período em que houve crescimento, bem como verificação dos temas mais tratados foi incluída, de modo a averiguar se existe alguma tendência temporal em decorrência do maior acesso aos bancos de dados através da internet e um aumento de publicações sobre determinado assunto.

Para uma investigação mais detalhada, as publicações foram classificadas de acordo com o tema geral do trabalho. Desse modo, obteve-se dez áreas temáticas (Tabela 1). Os dados foram compilados em planilha do programa Excel, cuja tabela apresentou oito colunas: Ano da publicação, Título do trabalho, Palavras-chave, autor Principal, Instituição vinculada, Tipo de publicação, Área temática e Referência completa. A partir dessa planilha foram criadas duas outras, uma relacionada ao quantitativo de áreas temáticas, por ano e a outra para análise e comparação entre os anos de quantitativo e temas produzidos.

Tabela 1 - Caracterização das áreas temáticas a partir da análise das publicações sobre acervos biológicos levantadas nesta pesquisa

	Área temática	Problemática da publicação	Abordagem sobre acervos científicos
1	Biodiversidade	* Aspectos relacionados a perda da biodiversidade. * Conservação da biodiversidade brasileira. * Uso sustentável dos recursos.	* Importância dos acervos científicos na problemática levantada. * Atuação dos acervos biológicos na pesquisa ambiental e conhecimento da biodiversidade
2	Ciência e Tecnologia	* Preocupação com o patrimônio científico brasileiro. * Evidenciar atuação do patrimônio científico brasileiro na produção e disseminação do conhecimento.	* Relações existentes entre ciência e tecnologia e os acervos biológicos. * Acervos científicos são tratados como importantes ferramentas na preservação da memória científica nacional
3	Coleções Botânicas	* Evidenciar a situação das coleções botânicas, presentes nos herbários brasileiros	* levantamentos sobre as coleções botânicas brasileiras. * propor medidas de melhorias em aspectos como manutenção,

			ampliação e divulgação para estes acervos.
4	Coleções de Invertebrados	* Evidenciar a situação das coleções científicas de invertebrados, presentes nas Instituições brasileiras.	* levantamentos das coleções de invertebrados brasileiras. * propor medidas de melhorias em aspectos como manutenção, ampliação e divulgação para estes acervos.
5	Coleções de mamíferos	* Evidenciar a situação das coleções científicas de mamíferos presentes nas Instituições brasileiras.	* levantamentos das coleções de mamíferos brasileiras. * propor medidas de melhorias em aspectos como manutenção, ampliação e divulgação para estes acervos.
6	Coleções de Vertebrados	* Evidenciar a situação das coleções científicas de vertebrados presentes nas Instituições brasileiras.	* Aspectos de curadoria, manutenção e divulgação desses acervos. * levantamento quantitativo sobre estas coleções. * proposta de medidas para melhoria e modernização dessas coleções.
7	Coleções zoológicas	* Evidenciar a situação das coleções científicas zoológicas numa abordagem geral, sem especificar grupos taxonômicos da fauna presentes nas Instituições brasileiras.	* Aspectos de curadoria, manutenção, divulgação desses acervos. * levantamento do quantitativo destas coleções. * proposta de medidas para melhoria e modernização dessas coleções.
8	Coleções ornitológicas	* Evidenciar a situação das coleções científicas de aves presentes nas Instituições brasileiras.	* Aspectos de curadoria, manutenção, divulgação desses acervos. * levantamento do quantitativo e caracterização destas coleções. * proposta de medidas para melhoria e modernização dessas coleções.
9	Divulgação científica	* Aspectos relacionados a construção, gestão e transferência da Informação a partir das coleções científicas e seu uso social.	* Organização do conhecimento a partir das coleções científicas. * Importância do processo desenvolvimento de coleções científicas enquanto instrumento para identificar, selecionar e categorizar o conhecimento registrado no mundo da informação.
10	Museus e coleções	* Preocupação em divulgar coleções científicas de	* Abordagem do ponto de vista dos curadores e responsáveis pelas coleções.

	diversos grupos biológicos e de Instituições específicas. * Disseminar a participação dos museus para a sociedade e comunidade científica, a partir das grandes coleções científicas que mantem em seus acervos.	* O papel dos museus junto a sociedade, abordando aspectos históricos, educacionais, culturais e sua contribuição na construção de políticas públicas.
--	---	--

3.3. Resultados e discussão

Foram encontradas 61 publicações de 51 pesquisadores (1º autor) vinculados a 28 Instituições brasileiras (Anexo 1). A Figura 1 apresenta as instituições brasileiras representadas, com os respectivos quantitativos de produções. O ano com maior número de produções foi 2009, havendo uma intensificação de produções a partir de 2003 (Figura 2).

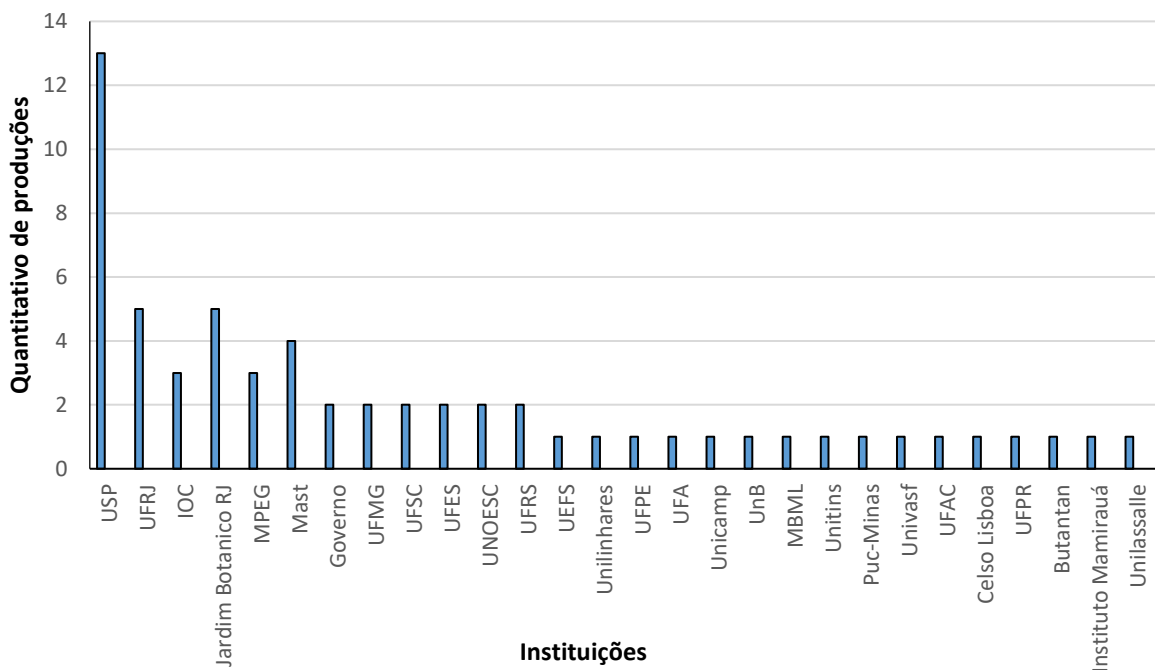


Figura 1: Instituições das quais pesquisadores vinculados publicaram sobre coleções científicas brasileiras entre os anos 1994 a 2017.

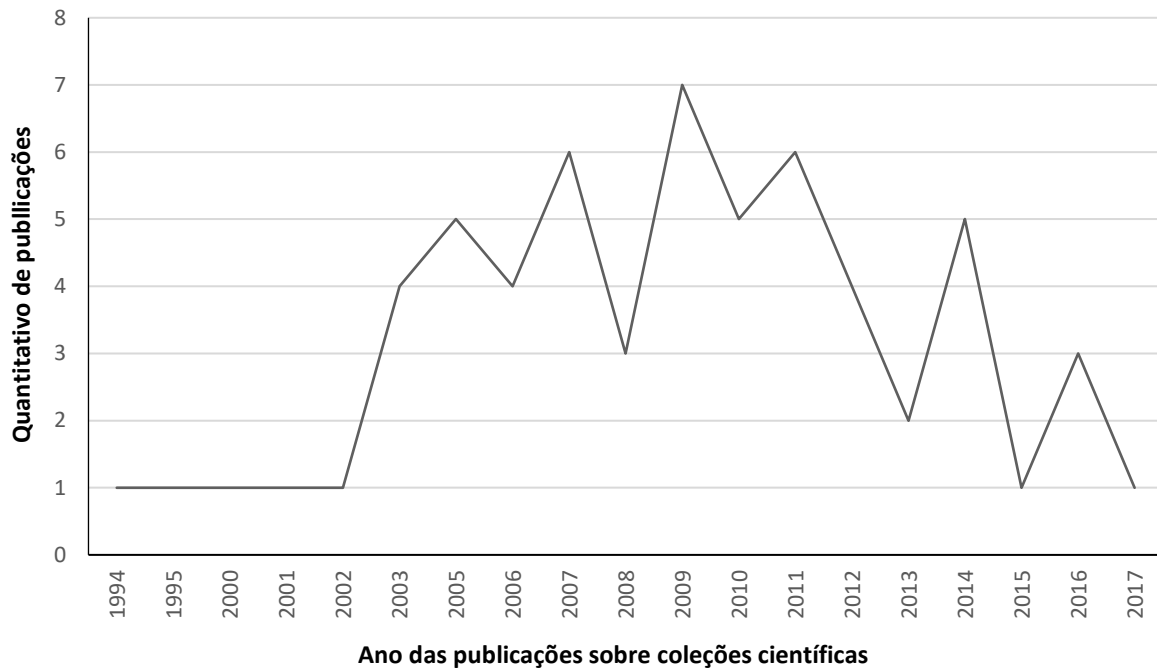


Figura 2: Variação do quantitativo de publicações sobre coleções científicas brasileiras ocorridas ao longo dos anos de 1994 a 2017.

Observa-se a partir das análises das publicações que o amadurecimento das pesquisas a partir de 2003 e intensificando-se em 2009 fundamenta-se na busca de conhecimento sobre a biodiversidade brasileira, evidenciando suas ameaças e funcionamento dos ecossistemas, em busca principalmente de aperfeiçoamento de políticas públicas que assegurem a conservação e uso sustentável da biodiversidade.

As publicações foram classificadas em 10 áreas temáticas (Tabela 1), segundo o tema principal do trabalho: Biodiversidade (n = 15), Ciência e Tecnologia (n = 5), Coleções Botânicas (n = 1), Coleções de Invertebrados (n = 1), Coleção de mamíferos (n = 1), Coleções de Vertebrados (n = 2), Coleções Ornitológicas (n = 4), Coleções Zoológicas (n = 3), Divulgação Científica (n = 8) e Museus e Coleções (n = 21) (Figura 3).

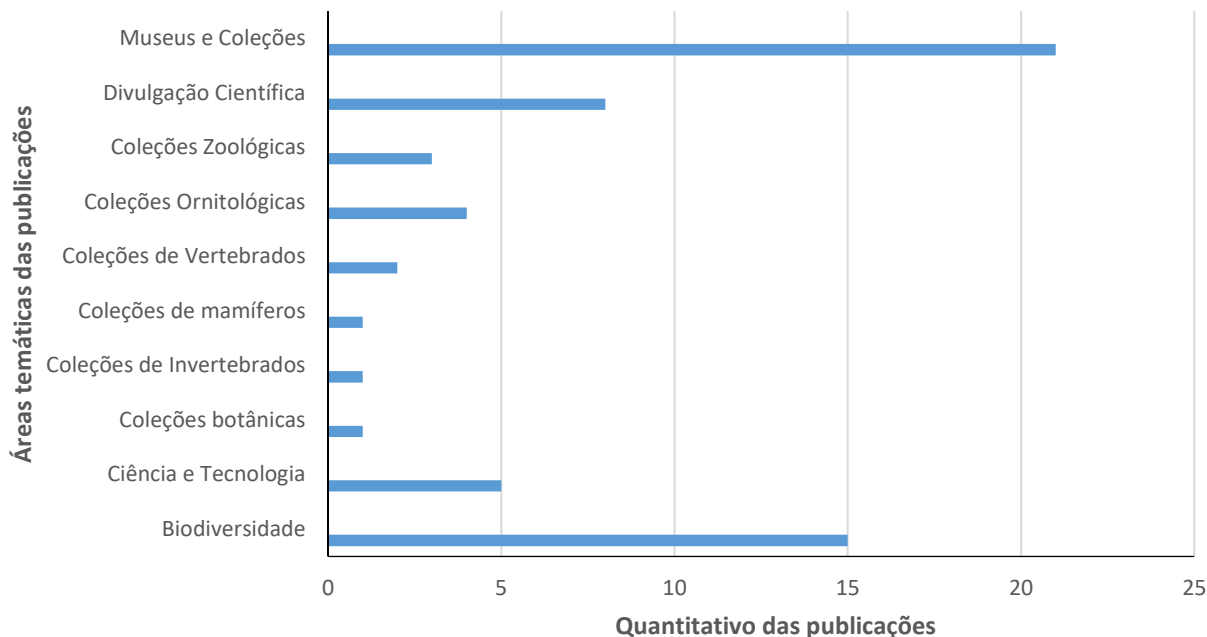


Figura 3: Classificação por área de temática das publicações sobre coleções científicas brasileiras, publicadas entre 1994 e 2017.

A área temática classificada como “Biodiversidade”, inclui as publicações que abordaram as coleções científicas como importante ferramenta para o conhecimento da diversidade biológica brasileira e ressaltam a falta de informação sobre as próprias coleções. Evidenciaram a necessidade de um cadastro nacional de coleções, dada à dificuldade para elaboração de um diagnóstico geral sobre as coleções científicas brasileiras, prejudicando a ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade, as relações existentes, mudanças ocorridas ao longo do tempo, dentre outros aspectos (e.g. BRANDÃO *et al.*, 2000; BARBOSA & PEIXOTO, 2003; KURY, *et al.*, 2006; MARINONI & PEIXOTO, 2010; IGANCI & MORIM, 2012; ARANDA, 2014)

Foram quinze publicações, representando 24 % do total de trabalhos catalogados. Dentre estes, Magalhães *et al.* (2001) ressaltaram a importância da compreensão dos acervos biológicos para acesso a informação sobre a biodiversidade da Amazônia, enquanto Peixoto & Morim (2003), destacam a relevância das coleções botânicas como “documentos que certificam a diversidade e riqueza em determinada região”. Mais recente, Joly *et al.* (2011) ressaltaram a importância da manutenção e informatização dos dados de acervos por se tratarem de “fonte inesgotável de informação essencial que

deverá, no futuro, propiciar descobertas importantes ainda fora do alcance tecnológico desta geração”.

A carência de taxonomistas e pesquisadores especialistas envolvidos com as coleções científicas é demonstrada também nas publicações deste tema (BRANDÃO *et al.*, 2000; KURY *et al.*, 2006; JOLY *et al.*, 2011; ARANDA, 2014). Aranda (2014) ressalta que embora os cursos de graduação e pós-graduação em ciências biológicas estejam formando um número crescente de profissionais, a demanda por especialistas em vários grupos de seres vivos continua reprimida, associada a dificuldade de se contratar essa força de trabalho para certificação de material zoológico, botânico, ou microbiológico nas coleções afins.

Com o tema “Ciência e Tecnologia” foram classificadas cinco publicações, as quais referem-se aos museus como acervos científicos que são um espaço que agrega condições de produção e disseminação da informação, uma vez que estas coleções permitem reforçar seu papel científico e tecnológico junto à sociedade (HEIZER, 2006; GRANATO, 2009; GRANATO & LOURENÇO, 2010; HANDFAS & VALENTE, 2013; GRANATO & CAMPOS, 2013).

Na classificação, “Coleções Botânicas”, houve apenas um trabalho. Os pesquisadores Siqueira *et al.* (2012) levantaram informações sobre os principais herbários brasileiros, ressaltando o nível de informatização, os aspectos funcionais e tecnológicos e propõem um software gratuito, o “*Carolus*”, que segundo os autores, é fácil de usar e instalar, para manipulação eletrônica das coleções botânicas.

Apenas uma publicação ocorreu também na classificação “Coleções de Invertebrados”, onde Magalhães *et al.* (2005) elaboraram um panorama das coleções científicas de invertebrados não insetos do Brasil, de modo que demonstraram a partir dos levantamentos a relevância de formar, manter e incrementar coleções biológicas, abordando as ameaças sofridas por estes acervos, bem como as mudanças necessárias enumerando metas a curto, médio e longo a fim de atribuir às coleções uma estrutura eficiente e apoio continuado (MAGALHÃES *et al.*, 2005).

Na área temática “Coleções de mamíferos” foi identificada uma publicação que se refere as coleções de mamíferos brasileiros, destacando aspectos importantes sobre estes acervos, desde os métodos de preservação,

catalogação e um levantamento sobre as principais coleções de mastofauna do país (BEZERRA, 2012).

Em “Coleções de Vertebrados” foram classificados dois trabalhos. O mais recente, abordou aspectos relacionados a curadoria, como o restauro e a manutenção dos espécimes depositados em acervos científicos (MUGNAI, *et al.*, 2014). E em 2005, foi publicada uma nota técnica, onde pôde-se conhecer o estado da arte destas coleções, este documento integrou o projeto Diretrizes e Estratégias para a Modernização de coleções biológicas brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informações sobre biodiversidade do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) (PRUDENTE, 2005).

A proposta das três publicações classificadas como “Coleções Zoológicas” foi bem parecida com as informações da classificação “Coleções de vertebrados”, porém conduzida de forma mais geral, ou seja, sem particularizar apenas para os grupos de vertebrados. Abordando aspectos da curadoria, bem como os desafios e um breve histórico e panorama da situação destas coleções (ZAHER & YOUNG, 2003; INGENITO, 2014; PIMENTA *et al.*, 2017).

O tema “Coleções Ornitológicas” foi abordado em quatro artigos, onde ressaltaram a importância dessas coleções (ALEIXO & STRAUBE, 2007; CARLOS *et al.*, 2010), apresentaram um diagnóstico das coleções brasileiras (ALEIXO & STRAUBE, 2007) e abordaram algumas técnicas de manejo destas coleções (PIACENTINI *et al.*, 2010; VASCONCELOS & PACHECO, 2012). Em “Divulgação Científica” foram oito artigos publicados entre 2002 e 2011, onde os pesquisadores demonstraram o papel dos museus na organização do conhecimento científico, na geração e transferência da informação científica e a participação da sociedade. Ressaltando que estas coleções “constituem espaços de divulgação científica tendo em vista buscarem transferir informações especializadas da natureza científica e tecnológica” (LOUREIRO, 2003) para o “estabelecimento do diálogo necessário contínuo entre a sociedade acadêmica e público para desenvolvimento de pensamento crítico e consciente das pessoas diante dos processos globais” (FALASCHI *et al.*, 2011).

Na área temática “Museus e Coleções” foram classificadas vinte e uma publicações, representando aproximadamente 35% do total dos artigos levantados, o maior grupo dentre as áreas especificadas neste estudo. Estas foram analisadas a partir de dois subgrupos. O primeiro e em maior número,

dezoito artigos, referem-se aos trabalhos desenvolvidos por pesquisadores das Instituições que por meio de artigos expõem o quantitativo de exemplares e caracterizam suas coleções. No segundo subgrupo, três trabalhos abordaram o papel dos museus ao salvaguardar coleções científicas, abordando aspectos históricos, educacionais, culturais e sua contribuição na construção de políticas públicas junto a sociedade (EDLER, 1995; MARANDINO, 2009; VEITHEMER-MENDER, *et al.*, 2009).

Enfim, as publicações sobre coleções científicas brasileiras, levantadas nesta pesquisa, a princípio demonstraram a preocupação dos pesquisadores em apresentar suas coleções, o quantitativo, as demandas para a correta curadoria de seus acervos. Este tema, aliás, percorreu todo o período das publicações e com bastante frequência. Ao passo que a abordagem das coleções científicas no contexto da conservação da biodiversidade surge a partir do ano 2000 e se intensifica ao passar dos anos. Publicações que enfatizaram a análise das coleções botânicas, de invertebrados, vertebrados em geral, ou por classes (mamíferos e ornitológicas) que abordaram aspectos como levantamento de taxonomistas, preocupações em relação a manutenção, modernização e perspectivas futuras foram poucas, a primeira sendo constatada em 2003 com grandes intervalos entre uma publicação e outra até 2017 (Figura 4).

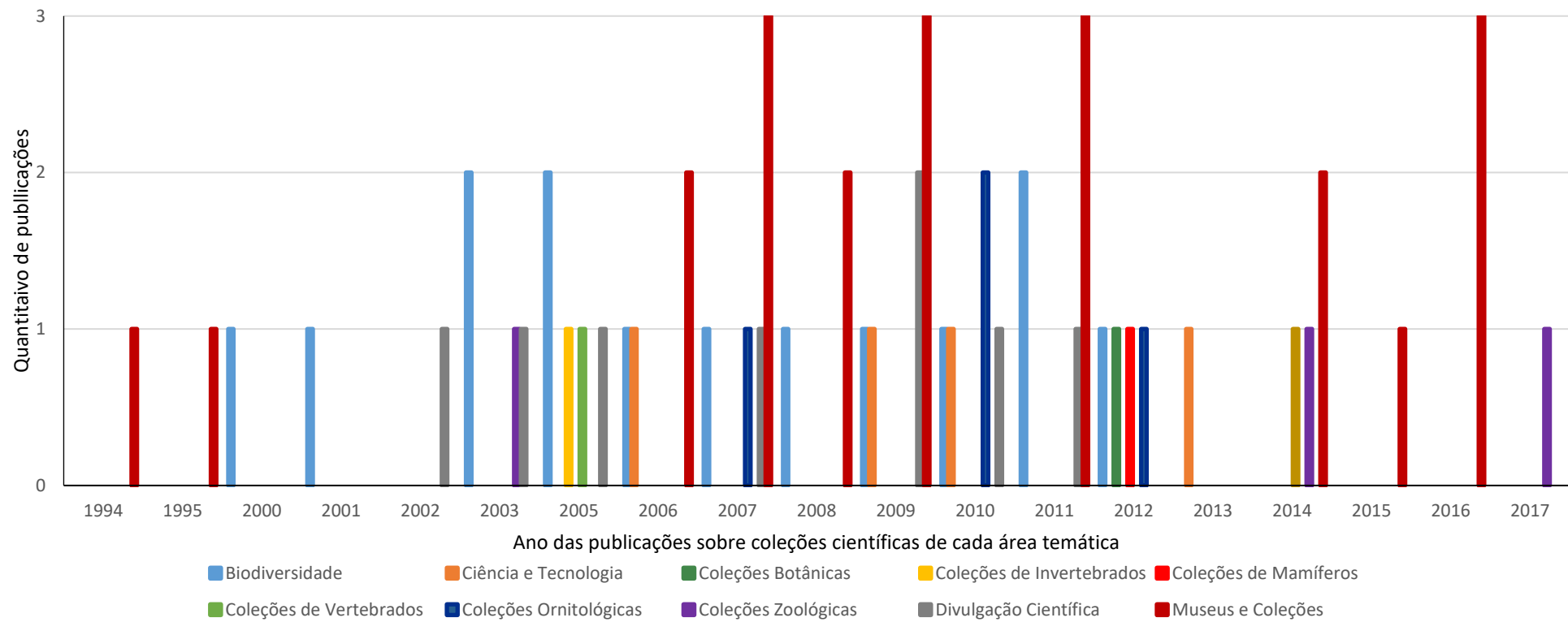


Figura 4: Número de publicações sobre coleções científicas brasileiras, classificadas por área temática, descritas na tabela 1, entre os anos 1994 e 2017.

3.4. Considerações finais

É inegável o valor e a importância das coleções científicas para a ciência e a sociedade. Nas duas últimas décadas, a comunidade científica vem se preocupando com a questão da disseminação das informações sobre o papel das coleções científicas brasileiras, e assim evidenciar as contribuições em diversas áreas do conhecimento para diversos setores da sociedade (ZAHER & YOUNG, 2003; PRUDENTE, 2005). Entretanto, como exposto anteriormente, a maior parte dos artigos analisados se preocupa mais em ressaltar os dados quantitativos e as necessidades curatoriais, deixando em segundo plano a disseminação do conhecimento. Mesmo que a divulgação científica tenha evoluído ao longo do tempo, acompanhando o próprio desenvolvimento da ciência e tecnologia (GRANATO, 2009; HANDFAS & VALENTE, 2013), esse não foi o caso para a questão das coleções científicas.

Por último, ficou claro que os artigos encontrados ainda demonstram discussões superficiais sobre a salvaguarda de material testemunho necessário para as novas técnicas relacionadas com os estudos sistemáticos baseados em análises moleculares e de metagenômica. As novas abordagens nessa área demandam que os acervos biológicos sejam modernizados, para se adequarem aos procedimentos de coleta, armazenamento e correta preservação do material necessário para tal fim (PRENDINI, *et al.*, 2012). Desse modo, ressalta-se a escassez de informações que auxiliem na modernização dos acervos científicos brasileiros frente a essa nova demanda.

3.5. Referências bibliográficas

- ALEIXO, A.; STRAUBE, F. C. **Coleções de aves brasileiras: breve histórico, diagnóstico atual e perspectivas para o futuro.** Revista Brasileira de Ornitologia v.15, n.2, p.315-324, 2007.
- ARANDA, A. T. **Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública.** In: III Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica: **Anais...** Espírito Santo: p. 45-55, 2014.
- ASTÚA, D. **A coleção de mamíferos da UFPE.** Revista de Cultura-Estudos Universitários. v. 27, n. 8, p 179-183, 2011.
- BARBOSA, M.R.V. & PEIXOTO, A.L. Coleções botânicas brasileiras: situação atual e perspectivas. In: PEIXOTO, A. L. (org.) **Coleções biológicas de apoio ao inventário, uso sustentável e conservação da biodiversidade:** 113-125. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- BEZERRA, A. M. R. **Coleções científicas de mamíferos: I - Brasil.** Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, v.65, p. 19 – 25, 2012.
- BRANDÃO, C. R. F.; KURY, A.; MAGALHAES, C. & MIELKE, O. Coleções zoológicas do Brasil. In: **Sistema de Informação sobre Biodiversidade/Biotecnologia para o desenvolvimento sustentável.** Base de dados Tropical: 1-27, 2000.
- CARLOS, C. J.; STRAUBE, F. C. & PACHECO, J. F. **Conceitos e definições sobre documentação de registros ornitológicos e critérios para elaboração de listas de aves para os Estados brasileiros.** Revista Brasileira de Ornitologia, v. 18, n. 4, p. 355-361, 2010.
- De VIVO, M.; SILVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, F. O. **Reflexão sobre coleções zoológicas, sua curadoria e a inserção dos museus na estrutura Universitária brasileira.** Arquivos de zoologia, v. 45, n. 10, p 105-114, 2014.
- EDLER, F. **Fontes alternativas para uma história das ciências.** História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 1, n 2, p. 89-100, 1995.

- FALASCHI, R. L.; CAPELLARI, R. S. & OLIVEIRA, S. S. **Museus de Ciência: do reconhecimento e conservação da biodiversidade à divulgação científica.** Revista Simbio-logias, v.4, n 6, p. 12-23, 2011.
- GBIF, 2018. Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <<https://www.gbif.org/what-is-gbif>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2018
- GRANATO, M. Panorama sobre o patrimônio da ciência e tecnologia do Brasil. In: GRANATO, M.; RANGEL, M. **Cultura Material e patrimônio de C&T**, p. 78-103. MAST, Rio de Janeiro, 2009.
- GRANATO, M. & LOURENÇO, M. C., 2010. **Reflexões sobre o patrimônio cultural da ciência e Tecnologia na atualidade.** Revista Memória em rede, v. 2, n. 4, p 85-104, 2010.
- GRANATO, M. & CAMPOS, G. N. **Teorias da conservação e desafios relacionados aos acervos científicos.** Museus e Estudos Interdisciplinares. V.1, p. 1-12, 2013.
- HANDFAS, E. R. & VALENTE, M. E. A. **Políticas públicas de C&T e os museus de ciência.** In: Encontro nacional de pesquisa em ciência da informação. **Anais...** Belo Horizonte: ECI/UFMG: 1-19, 2013.
- HEIZER, A. **Museus de Ciências e Tecnologia: Lugares de Cultura?** Revista da SBHC, v.4, n.1, p. 55-61, 2006.
- IGANCI, J. R. V. & MORIM, M. P. **Coleções botânicas para conservação: um estudo de caso em Abarema Pittier (Leguminosae Mimosoidae).** Revista brasileira de biociências, v. 10, n. 2, p. 164-170, 2012.
- INGENITO.L.. **Curadoria de Coleções Zoológicas.** In: III Simpósio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica: **Anais...** Espírito Santo, p. 57-68, 2014. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/281637488_Curadoria_de_Colecoes_Zoologicas > Acesso: em jan/2018, .
- JOLY, C. A.; HADDAD; VERDADE, C. F. B.; OLIVEIRA, L. M; M. C.; BOLZANI, V. S.; BERLINCK, R. G. S. **Diagnóstico da pesquisa em Biodiversidade no Brasil.** Revista USP, v. 89, p.114-133, 2011.

- KURY, A. B.; SETTE, L. D.; *et al.*, 2006. **Diretrizes e Estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade.** 1-324. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia.
- LEWINSOHN, T. M. & PRADO, P. I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. *In*: LEWINSOHN, T. M. (org.). **Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira**, p. 21-109: Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente, 2006
- LOUREIRO, J. M. M. **Museu de Ciência, Divulgação Científica e Hegemonia.** *Ciência e Informação*, v. 32, n. 1, p. 88 – 95, 2003.
- MAGALHAES, C.; SANTOS, J. L. C.; SALEN, J., 2001. **Automação de coleções biológicas e informações sobre biodiversidade da Amazônia.** *Parcerias Estratégicas*, v.12, p 294-312, 2001.
- MAGALHÃES, C., KURY, A.B.; BONALDO, A. B.; HAJDU, E.; SIMONE, L.R.L.. **Coleções de invertebrados não-Hexapoda do Brasil: panorama atual e estratégias para sua consolidação.** 2005. Disponível em: <<http://www.cria.org.br/cgee/documentos/ColecoesdeInvertebradosMagalhaesBonaldoKuryHadju.doc>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.
- MARANDINO, M. **Museus de Ciência, coleções e educação: relações necessárias.** *Revista Museologia e Patrimônio*, v. 2, n. 2, p 1-12, 2009.
- MARANDINO, M. Os objetos biológicos nos museus de ciências: um estudo no contexto brasileiro. *In*: EMOND, A. M. (org): **Le Musée: entre la recherche et L'enseignement**, p. 99-120. Multimondes, Montreal, 2012.
- MARINONI, L. & PEIXOTO, A. L. **As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade.** *Ciência e Cultura*. Artigos e Ensaios, v. 62, n. 3, p. 54-57, 2010.
- MUGNAI, R; OLIVEIRA, JA and OLIVEIRA, LFB. **Conceptual bases in restoration of scientific vertebrate collections.** *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, n. 4, p. 959-966, 2014.

- PEIXOTO, A. L. & MORIM, M. P. 2003. **Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira**. *Ciência e Cultura*, v. 55, n.3, p. 21-24, 2003.
- PIACENTINI, V. Q.; SILVEIRA, L. F.; STRAUBE, F.C., 2010. A coleta de aves e a sua preservação em coleções científicas. *In: MATTER, S. von et al. (Org.) Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de levantamento e pesquisa de campo*, p. 1-18. São Paulo: Technical Books, 2010.
- PIMENTA, A. L.; VASCONCELOS, T. P. C.; MORONE, M. R.; STEFANO, R. G.; BINOTO, T. G. S.; RODRIGUES, D. L. R. SANTOS, J. B. O. **A importância da curadoria de coleções zoológicas do subfilo vertebrata para à comunidade científica**. *Revista Presença*, v. 2, p. 17-34, 2017.
- PRENDINI, L.; HANNER, R.; DESALLE, R. Obtaining, storing and archiving specimens and tissue samples for use in molecular studies. *In: DESALLE, R; GIRIBET, G.; WHEELER, W. C. (org.): Techniques in Molecular Evolution and Systematics*, p. 176–248. Birkhäuser Verlag: Basel, Switzerland, 2002.
- PRUDENTE, A. L. C.. Coleções Brasileiras de Vertebrados: estado-da-arte e perspectivas para os próximos dez anos. Nota Técnica. *In: Projeto: Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informações sobre Biodiversidade*, p. 1-42 CGEE: Belém, 2005.
- SIBBr, 2017. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Disponível em: < <http://www.sibbr.gov.br/areas/?area=colecoes>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2017.
- SIQUEIRA, A. A.; SANTOS FILHO, J. V. & SIQUEIRA FILHO, J. A. **Carolus: um novo sistema gratuito para manipulação eletrônica de coleções botânicas**. *Rodriguésia*, v. 63, n 3, p. 715-732, 2012.
- SPCNH, 2018. Sociedade para a Preservação de Coleções de História Natural. Disponível em: < <http://www.spnhc.org/10/why-collections-matter>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2018.

VASCONCELOS, M.F & PACHECO, J. F. **A contribuição histórica das atividades de coleta científica nos séculos XIX e XX para o conhecimento da avifauna dos campos rupestres e campos de altitude do leste brasileiro.** *Atualidades Ornitológicas*, v. 168, p. 52-65, 2010.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; FABIAN, M. E.; SILVA, M. C .P. *Museus de História Natural: contexto histórico, científico, educacional, cultural e sua contribuição na construção de políticas públicas para a qualidade de vida.* *In: LOPES, C. G. et al. (Org.). Memória e cultura: perspectivas transdisciplinares*, p. 205-207. Canoas: Unilasalle, 2009

ZAHER, H. & YOUNG, P. S. **As coleções zoológicas do Brasil: panoramas e desafios.** *Ciência e Cultura*, v. 55, n. 3, p. 24-26, 2003.

3.6. Anexos

3.6.1. Anexo 1: Acrônimos e nome completo das Instituições das quais pesquisadores vinculados publicaram sobre coleções científicas brasileiras entre os anos 1994 a 2017.

Butantan – Instituto Butantan

Celso Lisboa – Centro Universitário Celso Lisboa

Instituto Mamirauá – Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá

IOC – Instituto Oswaldo Cruz

Jardim Botânico RJ – Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Mast – Museu de Astronomia e Ciências Afins

MBML – Museu de Biologia Prof. Mello Leitão

MPEG – Museu Paraense Emilio Goeldi

PUC-Minas – Pontifícia Católica de Minas Gerais

UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana

UFA – Universidade Federal da Amazônia

UFAC – Universidade Federal do Acre

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

UFMG – Universidade Federal do Minas Gerais

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UnB – Universidade de Brasília

Unicamp – Universidade de Campinas

Unilassale – Centro Universitário La Salle Canoas – Rio Grande do Sul

Unilinhares – Faculdade de Ciências Aplicadas Sagrado Coração

Unitins – Universidade Estadual do Tocantins

Univasf – Universidade Federal do Vale do São Francisco

UNOESC – Universidade do Oeste de Santa Catarina

USP – Universidade de São Paulo

CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados gerados e informações obtidas nesta pesquisa, pôde-se constatar que nas últimas duas décadas houve um aumento significativo tanto em tamanho quanto em número de coleções científicas brasileiras. Esse cenário está diretamente relacionado com três fatores:

1) O primeiro é o aumento no número de sistematas ativos no Brasil, um dos poucos países do mundo que de fato apoiou a formação desse profissional, tal como o Protax – Programa de Capacitação em Taxonomia do CNPq.

2) O segundo fator está relacionado com incentivos diretos, tanto da esfera federal como estaduais para ampliar o conhecimento da diversidade, tais como os programas PPBio, Provarzea, Biota-Fapesp, dentre outros, que ativamente incentivaram não só expedições de coleta, como também a ampliação e a criação de novos acervos.

3) Por último, um fator muito importante para o incremento das coleções e seus acervos é a obrigatoriedade de depósito de material biológico oriundo de estudos de impacto ambiental em coleções científicas.

Apesar dos avanços citados acima, chama atenção a preocupação constante dos curadores das coleções de médio e pequeno portes quanto à continuidade dos acervos em universidades e institutos de pesquisa. Essa preocupação foi notada nas respostas obtidas nos questionários, e tem como principal razão o desinteresse de suas próprias instituições em manter coleções biológicas.

Para que seja garantido o futuro das coleções científicas biológicas é necessário, acima de tudo, curadoria adequada, e para isso deve haver compromisso e apoio no engajamento e treinamento de taxonomistas e manutenção de instalações modernas, bem como comprometimento institucional. É necessário, ainda, ampliar a visibilidade para a sociedade a partir da inserção das informações contidas nos acervos em bases de dados acessíveis e através publicações que busquem a disseminação de informações sobre as coleções. São ações que podem soar explanadas em outras ocasiões, mas a manutenção desses acervos em pleno desenvolvimento e modernização

é extremamente necessária, considerando, por exemplo, as revoluções tecnológicas e da biologia molecular nas últimas três décadas.