

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

LYVIA RENATA BOUTIN

AVALIAÇÃO DAS COLEÇÕES ZOOLOGICAS BRASILEIRAS

CURITIBA

2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

LYVIA RENATA BOUTIN

AVALIAÇÃO DAS COLEÇÕES ZOOLOGICAS BRASILEIRAS

Monografia apresentada à disciplina BIO027 -  
Estágio Supervisionado em Biologia II,  
requisito à conclusão do Curso de  
Bacharelado em Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Luciane Marinoni.

CURITIBA

2015

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família pelo apoio e carinho que estiveram sempre presentes durante toda a minha formação.

A Marcelo Moussallem pelo amor incondicional, companheirismo e paciência, tanto nos momentos bons como naqueles mais difíceis apesar de toda a distância.

À Luciane Marinoni pelos seus conhecimentos, sem os quais não poderia ter realizado este trabalho.

Aos meus amigos, em especial a Rafael Kirsten e Luiz Guilherme Ribas, pelos momentos de descontração, conversas e pela amizade ao longo destes anos.

À Dra. Carla Simone Pavanelli e Dra. Norma Giambarresi Ganho pela contribuição a este trabalho.

A todos os curadores que dedicaram parte do seu tempo em colaboração com informações imprescindíveis para a execução do estudo.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	04
<b>ABSTRACT</b> .....	05
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	06
1.1 OBJETIVO GERAL.....	09
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	09
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	10
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	23
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	29
<b>5 ANEXO</b> .....	30
5.1 GRÁFICOS.....	34
5.2 TABELAS.....	39
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	42

## RESUMO

Coleções biológicas representam recursos importantes para estudos de conservação da biodiversidade sendo essencial preservá-las, a fim de garantir a perpetuação dos acervos e dos dados neles contidos. A disponibilidade efetiva desses dados é tão importante quanto a preservação da própria coleção, e a melhor forma de divulgação é através da criação de bancos de dados em sistemas de informatização. No entanto, no Brasil, não há políticas nacionais para definir estratégias, diretrizes e metas de desenvolvimento das coleções biológicas brasileiras que visem ao acesso aos seus dados. Este trabalho tem como objetivo propor um modelo de avaliação de coleções zoológicas brasileiras, que forneça um diagnóstico das coleções analisadas como subsídios para novas iniciativas, a fim de otimizar a aplicação de recursos financeiros. Um questionário foi enviado a várias coleções zoológicas brasileiras e foram atribuídas pontuações para cada uma delas de modo padronizado. Com esta classificação observamos a coleção que mais se aproxima de um modelo a ser seguido dentro das coleções analisadas e, a partir disso, iniciar planos de ação para definir políticas públicas de apoio à melhoria das coleções zoológicas brasileiras.

Palavras-chave: Acessibilidade. Biodiversidade. Nova metodologia. Ranqueamento. Sistemas de informatização.

## ABSTRACT

Biological collections represent key resources for biodiversity conservation studies and it is essential to preserve them in order to ensure the perpetuation of the collections and the data contained therein. The effective availability of these data is as important as the preservation of the collection itself, and the best way of dissemination is through creating databases in computerization systems. However, in Brazil, there are no national policies to define strategies, guidelines and development goals of Brazilian biological collections targeting the accessibility of their data. This paper aims to propose a model of evaluation of Brazilian zoological collections, which suggests a diagnostic of analyzed collections as subsidies for new initiatives in order to optimize the application of financial resources. A questionnaire was sent to several Brazilian Zoological Collections and assigned scores for each of them in a standardized way. With this ranking we observed the collection that comes closest to a model to be followed within the analyzed collections and, from this, initiate action plans to set public policies that support the improvement of Brazilian zoological collections.

Keywords: Accessibility. Biodiversity. Computerization systems. New methodology. Ranking.

## 1. INTRODUÇÃO

Responsável pelo equilíbrio e pela estabilidade dos ecossistemas, a biodiversidade é uma das propriedades elementares da natureza. Sua importância consiste em valores ecológicos, genéticos, científicos, bem como sociais, educacionais e potencialmente econômicos (Reaka-Kudla *et al.*, 1997).

De acordo com o documento intitulado “Biodiversity – The megascience in focus” resultante do evento associado à Oitava Reunião da Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-8) em Curitiba em 2006, a biodiversidade propicia ao homem benefícios que, além de fornecer recursos básicos para sua própria sobrevivência, são serviços insubstituíveis e autossustentáveis. Entretanto, as maiores responsáveis pela perda da biodiversidade são as ações antrópicas como a introdução de espécies e doenças exóticas, exploração excessiva de espécies de plantas e de animais, contaminação de recursos como solo, água e atmosfera em função da poluição e as recorrentes mudanças climáticas.

Para que se possa conservar a biodiversidade e usá-la sustentavelmente deve-se conhecê-la e entendê-la, de modo que o impacto sobre ela causado seja menor do que a capacidade dos ecossistemas de se recuperarem a tempo. Cabe então aos cientistas, desenvolver a melhor forma de organizar e escolher as informações necessárias que contribuam para a concepção de decisões de cunho político e econômico visando à efetiva conservação da biodiversidade.

Coleções de história natural têm sido recursos indispensáveis para estudos da biodiversidade e a necessidade de preservá-las assumiu recentemente uma maior urgência (Ponder *et al.*, 2001). Elas oferecem uma perspectiva única, fornecendo dados ao longo de um vasto período de tempo que varia de milhões de anos atrás (coleções paleontológicas) até o presente. Diante da importância das coleções para estudos de conservação da biodiversidade é fundamental que as informações do acervo sejam devidamente armazenadas e disponibilizadas, preferencialmente em redes de acesso público.

A fim de se preservar a biodiversidade diante dos fatores que ameaçam sua conservação, é fundamental que existam políticas públicas por meio de ações, em níveis nacional e internacional, que impliquem na colaboração para manutenção da

biodiversidade. Coleções científicas biológicas representam uma amostragem de grande valor para a documentação da biodiversidade e sistemas de informatização são responsáveis pelo compartilhamento da informação destas coleções através de bancos de dados (Curry & Humphries, 2007).

O armazenamento e a manutenção de coleções científicas são de baixo custo econômico se comparados com os potenciais custos pela sua ausência. Na realidade, essas coleções conferem benefícios econômicos, servindo como locais centralizados para o processamento e armazenamento de informações, poupando custos com viagens e coletas por fornecerem dados brutos e contribuições para publicações, principalmente por parte de taxonomistas. Ao reduzir os custos dos estudos de vetores de doenças humanas, invasões biológicas e alterações climáticas globais, coleções científicas também fornecem vantagens diretamente para a sociedade, contribuindo para a saúde pública e segurança (Suarez & Tsutshi, 2004).

O conjunto de planos e ações prioritárias contido no documento intitulado “Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade”, lançado em 2006 na Sexta Reunião da Conferência das Partes da Convenção em Diversidade Biológica (COP-6) em Curitiba, com o intuito de que as coleções biológicas brasileiras sejam bem gerenciadas e suas informações liberadas, embasou o presente estudo. O documento completo pode ser acessado no endereço: [www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=2655](http://www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=2655). Este documento preconiza que os bancos de dados representados pelas coleções científicas têm, entre outras funções, a de orientar políticas públicas e privadas quanto à ocupação e uso de áreas naturais, bem como estabelecer estratégias de conservação.

A definição de políticas e estratégias de desenvolvimento socioeconômico sustentável depende da facilidade de acesso a essas informações *on-line*. A acessibilidade dessas informações não é privilegiada na gestão das Coleções por ser subestimada e não ter profissionais exclusivos para este fim. Ademais, no Brasil, não há uma política nacional na qual fique demonstrada a relevância da formação de recursos humanos voltados para a conservação das coleções. A situação ainda é precária, tornando imprescindível a definição de estratégias, diretrizes e metas que visem ao



fortalecimento e à modernização das coleções biológicas, tendo como foco a consolidação de uma rede de informações integrada sobre a biodiversidade brasileira.

A exemplo do Projeto Taxonline – Rede Paranaense de Coleções Biológicas da Universidade Federal do Paraná, que tem como objetivo principal informatizar e disponibilizar as informações contidas nos acervos das coleções biológicas do Estado do Paraná pela internet, teve como consequência do seu crescimento e fortalecimento um maior envolvimento dos curadores e hoje é um grupo de instituições e pesquisadores com objetivos comuns que vão além da informatização de seus acervos.

Ainda no final do ano passado a Rede passou a fazer parte do Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira – SIBBR (<http://www.sibbr.gov.br/>), podendo servir de modelo como plano de ação para outros Estados.

No entanto, é necessário conhecer as condições atuais das Coleções brasileiras a fim de subsidiar a criação de políticas públicas de ação para estimular iniciativas de coalizão entre estas coleções em nível tanto regional quanto nacional. O objetivo deste trabalho é propor um método prático para avaliar as condições atuais das Coleções Biológicas Brasileiras com a finalidade de compará-las e estabelecer o estado da arte atual destas Coleções. Como um projeto piloto, utilizamos apenas os dados das Coleções Zoológicas Brasileiras visando a avaliar a aplicação da metodologia proposta.

## 1.1. OBJETIVO GERAL

- Propor uma metodologia que permita conhecer as coleções zoológicas brasileiras, de forma a subsidiar novas iniciativas e dar condições aos governos municipais, estaduais e federal de iniciarem políticas públicas em prol das mesmas.

## 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fazer um inventário das coleções zoológicas que existem atualmente no Brasil;
- Avaliar as coleções zoológicas do Brasil, caracterizando as ocorrências por área, por região do País e por grupo taxonômico;
- Conhecer a representatividade das coleções;
- Fornecer condições de monitoramento das coleções em termos de desenvolvimento atual;
- Definir prioridades e instigar a cooperação entre os responsáveis pelas coleções;
- Induzir o reconhecimento e a responsabilidade institucionais;
- Auxiliar no fornecimento de subsídios para a aplicação de recursos financeiros de maneira transparente, orientada e consciente.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um inventário das coleções zoológicas existentes atualmente no Brasil (dados não publicados). Para tanto, solicitamos à Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ) seu auxílio no contato com a comunidade de zoólogos do Brasil.

A SBZ, em 2006, deu início a um cadastro das coleções científicas zoológicas que contou com a inscrição de 140 coleções. Não houve, porém, continuidade da iniciativa. Em um contato prévio com a SBZ ficou acertado que os contatos seriam disponibilizados para a execução desse trabalho e para atualização e complementação do cadastro. As informações foram colocadas em tabelas do programa Microsoft Office Excel e serão apresentadas de forma resumida.

Em uma terceira etapa, procurou-se estabelecer uma metodologia que envolvesse as coleções zoológicas brasileiras de forma a avaliá-las dentro de um panorama geral. Para tanto, foi elaborado um questionário no programa *on-line* do Google Docs, contendo 90 perguntas (Anexo 1), adaptado do processo de planejamento e avaliação interna do *National Museum of Natural History, Smithsonian Institution*, dos Estados Unidos, realizado pela Dra. Carol Roetzel Butler, Chefe das Coleções do Museu, que foi apresentado no Simpósio Latino-Americano de Coleções Biológicas e Biodiversidade: Conhecimento e Gestão, organizado pelo Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz) em maio de 2012. Canhos (2013) avançou nos estudos ao criar um questionário baseado neste processo de planejamento. Este questionário serviu como modelo para a elaboração do presente estudo.

Neste questionário foram analisados os seguintes parâmetros:

- **Recursos humanos** (curadoria, taxonomia/sistemática, apoio técnico, pesquisa);
- **Infraestrutura física** (recebimento e preparo de material, armazenamento, acesso e manipulação de material, segurança);
- **Informatização** (processo e documentação, equipe, equipamento, serviços na Internet);
- **Atividades** (gestão da coleção, ampliação do acervo, intercâmbio, pesquisa, ensino, serviços);

- **Governança** (reconhecimento institucional, fixação de recursos humanos, orçamento anual, planejamento estratégico, apoio externo a projetos).

Este questionário foi enviado aos curadores de quase 300 coleções zoológicas brasileiras e disponibilizado por 15 dias. Com as informações, foi feita a tabulação das respostas das 70 coleções que responderam à avaliação no programa Microsoft Office Excel.

Para visualizar um aspecto geral das coleções analisadas foram construídos gráficos no programa Microsoft Office Excel com os dados de localização (Região do país e Estado) e caracterização (tamanho do acervo; grupos taxonômicos disponíveis e quanto à existência de WebSite daquela Coleção).

Por entender que as coleções biológicas devem ser baseadas em um tripé que consiste em conhecer, preservar e divulgar, as questões foram divididas em três áreas: Biodiversidade, Infraestrutura e Acessibilidade. Para conhecer a biodiversidade brasileira precisamos analisar aspectos como o tamanho do acervo das coleções, sua abrangência geográfica, quantidade de grupos taxonômicos apresentados, ecossistemas representados. Para se preservar os espécimes depositados nas coleções é necessária uma infraestrutura adequada, não somente física, mas também de recursos humanos especializados para gerir tais coleções. É igualmente indispensável a divulgação do material preservado através do fornecimento dos dados das coleções por meio da informatização dos dados e sua divulgação para a comunidade científica e grande público em geral.

Por fim, foi realizada a análise e apresentação dos dados. Com o intuito de avaliar as coleções de maneira objetiva e padronizada, decidiu-se por adotar um sistema de escores, atribuindo notas a cada coleção. Das 90 questões iniciais, foram selecionadas 42 consideradas de maior relevância de forma a caracterizar o estado da arte das coleções zoológicas brasileiras de acordo com esses três pilares fundamentais que uma coleção ideal deve seguir: Biodiversidade; Acessibilidade e Infraestrutura, que são os aspectos que promovem a conservação do acervo e sua administração e atribuiu-se notas separadas para cada área. O escore final representa a média aritmética destas três notas de cada área.

Destas 42 perguntas, sete foram escolhidas para Biodiversidade (B), 14 para Acessibilidade (A) e 21 para Infraestrutura (I). As áreas ganharam pesos diferentes no

cálculo final para compensar os diferentes números de questões, totalizando 150 pontos cada, deste modo, o escore final foi feito através da fórmula:  $(B \times 3) + (A \times 1,5) + I$  e teve o total dividido por 3. Dentro destes pilares, algumas questões se destacam pela sua relevância e por isto, obtiveram peso 2, sendo 3 questões em Biodiversidade, 6 questões para Acessibilidade e 9 questões para Infraestrutura. As questões que não foram respondidas receberam nota 0. As demais questões receberam notas de 1 a 5, sendo que as questões de respostas binárias, como presença/ausência ou respostas sim/não, obtiveram nota 1 ou 5. Questões com respostas intermediárias receberam nota 1, 3 ou 5 e, por fim, questões mais abrangentes obtiveram nota 1, 2, 3, 4 ou 5, conforme discriminado abaixo. Em algumas das questões são feitos comentários explicando a metodologia adotada.

## **BIODIVERSIDADE**

### **1. Tipo do Acervo**

- 1 - Respondeu de maneira pouco informativa
- 3 - Apresenta apenas um tipo de acervo
- 5 - Apresenta mais de um tipo de acervo (Tecidos, fósseis, banco de DNA, etc.)

### **2. Grupos Taxonômicos**

- 1 - Ínfima representatividade de grupos
- 2 - Pequena representatividade de grupos
- 3 - Média representatividade de grupos
- 4 - Representatividade acima da média
- 5 - Grande representatividade de grupos

### **3. Tamanho do Acervo**

Foi dado peso maior por se considerar que o tamanho da coleção tem grande importância e maior potencial de representatividade da biodiversidade.

- 1 - Até 5 mil exemplares
- 2 - Entre 5 mil a 50 mil exemplares
- 3 - Entre 50 mil a 100 mil exemplares
- 4 - Entre 100 mil a 500 mil exemplares

5 - Acima de 500 mil exemplares

#### **4. Abrangência Geográfica**

Foi dado peso maior por estar relacionada à representação da riqueza e diversidade de diferentes localidades, dando um panorama mais abrangente da biodiversidade.

1 - Abrangência: Estado

2 - Abrangência: Região

3 - Abrangência: País

4 - Abrangência: Continental

5 - Abrangência: Mundial

#### **5. Ecossistemas Representados**

Foi dado peso maior pois cada ecossistema tem um conjunto único de fatores abióticos que o determinam e que reflete diretamente na sua biodiversidade. Uma coleção com maior número de ecossistemas poderia representar uma maior biodiversidade.

1 - Um ecossistema representado

2 - Dois ecossistemas representados

3 - Três ecossistemas representados

4 - Quatro ecossistemas representados

5 - Cinco ou mais ecossistemas representados

#### **6. Está ocorrendo ampliação ou não? É possível calcular uma taxa média de crescimento/ano em porcentagem de exemplares?**

1 - Não está ocorrendo ampliação

3 - Está ocorrendo ampliação, porém, a taxa não foi informada

5 - Está ocorrendo ampliação e foi informada sua taxa de crescimento/ano

#### **7. Qual é a porcentagem da coleção identificada?**

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

## **ACESSIBILIDADE**

### **8 . Qual a porcentagem dos dados estão geo-referenciados?**

Apesar de também possuir uma correlação com Biodiversidade, foi designado nesta área pois a disponibilidade desta informação digitalizada a torna acessível para a comunidade científica.

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

### **9. Avalie a qualidade do acesso e manipulação do material.**

Foi dado peso maior pois a correta manipulação do material ajuda à preservá-lo e a acessibilidade é importante para garantir que os pesquisadores possam desenvolver suas linhas de pesquisa e que a coleção cumpra seu papel.

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

### **10. Qual porcentagem da coleção está informatizada?**

Foi dado peso maior pois a informatização dos dados além de facilitar a curadoria e organização da coleção, é o primeiro passo para a divulgação através de bancos de dados.

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

**11. Qual a porcentagem da coleção é de acesso público?**

Foi dado peso maior pois a divulgação dos dados da coleção tem como finalidade facilitar o acesso dos dados ao grande público bem como a comunidade científica de maneira direta.

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

**12. É oferecido algum tipo de serviço via internet?**

1 - Não há serviço via internet

5 - Há serviço via internet

**13. Faz parte de algum projeto com a finalidade de digitalização do acervo?**

Foi dado peso maior pois a digitalização do acervo facilita o acesso às informações e o fato de ser subsidiada via projetos acelera este processo.

1 - Não participa de nenhum projeto

5 - Participa de pelo menos um projeto com esta finalidade

**14. Existe pessoal específico para digitalização?**

1 - Não possui pessoal específico para digitalização

5 - Possui pessoal específico para a digitalização

**15. Avalie quanto à equipe de digitação de dados**

1 - De 0% a 20% (Muito fraco ou ausente)

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%



5 - De 81% a 100% (Muito forte ou muito bom)

**16. Avalie quanto à equipe de digitalização das imagens das amostras**

1 - De 0% a 20% (Muito fraco ou ausente)

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80% (Muito forte ou muito bom)

5 - De 81% a 100%

**17. Avalie com relação ao processo de digitação e armazenamento de dados**

Foi dado peso maior pois quanto mais eficiente este processo, mais acessíveis estarão aqueles dados.

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

**18. Avalie com relação ao processo de digitalização das imagens**

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

**19. Avalie a qualidade dos serviços de Internet disponibilizados à Coleção.**

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

## **20. Intercâmbio de materiais**

Foi dado peso maior pois quanto maior é o intercâmbio entre materiais de determinada coleção, maior é sua acessibilidade.

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

## **21. Intercâmbio de pessoas**

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

## **INFRAESTRUTURA**

### **22. Número de curadores**

1 - Um

2 - Dois

3 - Três

4 - Quatro

5 - Cinco ou mais

### **23. Os curadores possuem cargo específico ou são acumulados com outros cargos?**

1 - Curadores acumulam com outros cargos

5 - Curadores possuem cargo específico

**24. Número atual de técnicos trabalhando na coleção**

- 1 - Nenhum
- 2 - Um
- 3 - Dois
- 4 - Três
- 5 - Quatro ou mais

**25. Os técnicos possuem cargo específico ou acumulado com outros?**

- 1 - Técnicos acumulam com outros cargos
- 5 - Técnicos possuem cargo específico

**26. Número atual de taxonomistas (profissionais) trabalhando na coleção**

Foi dado peso maior pois o número de taxonomistas reflete diretamente na correta identificação dos exemplares da coleção.

- 1 - Nenhum
- 2 - Um
- 3 - Dois
- 4 - Três
- 5 - Quatro ou mais

**27. Número atual de estudantes de pós-graduação trabalhando na coleção**

- 1 - Nenhum
- 2 - Um
- 3 - Dois
- 4 - Três
- 5 - Quatro ou mais

**28. Número atual de estudantes de graduação trabalhando na coleção**

- 1 - Nenhum

- 2 - Um
- 3 - Dois
- 4 - Três
- 5 - Quatro ou mais

**29. Há uma sala especial para recebimento e preparação do material a ser depositado na coleção? Qual o espaço disponível atual (m<sup>2</sup>)?**

Foi dado peso maior pois um espaço de quarentena e preparação de e triagem do material é ideal para evitar contaminação da coleção por organismos danosos (besouros dermestídeos, fungos, ácaros, etc.)

- 1 - Não possui sala específica para este fim
- 3 - Possui um espaço, mas este não é exclusivo para este fim
- 5 - Possui um espaço específico para este fim

**30. Qual o tipo de estrutura disponível para armazenamento?**

- 1 - Possui estrutura inadequada
- 3 - Possui estrutura adequada
- 5 - Possui estrutura adequada além de armários compactadores por otimizar o espaço da coleção

**31. Qual o espaço disponível atual (m<sup>2</sup>)?**

- 1 - Até 24m<sup>2</sup>
- 2 - De 25m<sup>2</sup> a 49m<sup>2</sup>
- 3 - De 50m<sup>2</sup> a 99m<sup>2</sup>
- 4 - De 100m<sup>2</sup> a 199m<sup>2</sup>
- 5 - A partir de 200m<sup>2</sup>

**32. Existe espaço disponível para estudo do material? Qual?**

- 1 - Não há espaço disponível
- 5 - Há espaço disponível

### **33. Existem instrumentos ópticos, eletrônicos, de fotografia disponíveis?**

Foi dado peso maior pois este material é imprescindível para atividades da coleção, como identificação do material, registros de exemplares (dados e imagens), digitalização do acervo, entre outros.

- 1 - Não possui nenhum destes instrumentos
- 3 - Parcialmente equipado
- 5 - Possui pelo menos um instrumento de cada tipo

### **34. Avalie a qualidade da segurança da Coleção.**

Foi dado peso maior por ser de extrema importância para a manutenção do patrimônio da coleção.

- 1 - De 0% a 20%
- 2 - De 21% a 40%
- 3 - De 41% a 60%
- 4 - De 61% a 80%
- 5 - De 81% a 100%

### **35. Existe segurança associada a roubo? Qual?**

- 1 - Não possui segurança
- 3 - Possui segurança compartilhada
- 5 - Possui segurança específica para a coleção

### **36. Existe segurança associada a fogo? Qual?**

- 1 - Não possui segurança
- 3 - Possui segurança compartilhada
- 5 - Possui segurança específica para a coleção

### **37. Existe equipe de apoio em informática? É adequada?**

Foi dado peso maior pela segurança dos sistemas de informatização e sua manutenção, assim como garantir a continuidade do serviço.

- 1 - Não existe equipe de apoio

3 - Existe equipe de apoio, porém é inadequada

5 - Existe equipe de apoio adequada

**38. Existe equipamento adequado para digitação e armazenamento de dados?**

1 - Não há equipamento adequado

3 - Há equipamento, mas parcialmente satisfatório

5 - Há equipamento satisfatório

**39. Existe equipamento adequado para digitalização das imagens?**

1 - Não há equipamento adequado

3 - Há equipamento, mas parcialmente satisfatório

5 - Há equipamento satisfatório

**40. Avalie a qualidade da gestão da Coleção.**

Foi dado peso maior pois é através disto que se garante a boa funcionalidade e administração da Coleção.

1 - De 0% a 20%

2 - De 21% a 40%

3 - De 41% a 60%

4 - De 61% a 80%

5 - De 81% a 100%

**41. Há um regimento específico para a coleção?**

Foi dado peso maior pois um regimento específico teria a finalidade de facilitar a administração da Coleção e padroniza protocolos tornando a gestão mais eficiente.

1 - Não há um regimento específico

5 - Há um regimento específico

**42. Classifique quanto à fixação de Recursos Humanos da Coleção.**

Foi dado peso maior pela necessidade de mão de obra especializada para funções específicas atendendo às demandas da coleção.

- 1 - De 0% a 20%
- 2 - De 21% a 40%
- 3 - De 41% a 60%
- 4 - De 61% a 80%
- 5 - De 81% a 100%

Por fim, foi analisado o padrão geral das 70 coleções participantes e foram produzidos gráficos no programa STATISTICA software v. 7.1 (StatSoft, 2005) para melhor visualização da distribuição dos escores das coleções e testar a homogeneidade desta distribuição. Foi realizada a discussão mais aprofundada das 10 coleções melhores colocadas no ranqueamento a fim de se obter um perfil mais específico das coleções melhores estruturadas com relação aos três pilares fundamentais de Biodiversidade, Acessibilidade e Infraestrutura.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente cabe analisarmos a representatividade dos dados que serão discutidos. Foram enviados questionários para 300 coleções sendo que 70 coleções de 36 instituições o responderam. Comparando-se com o cadastro realizado pela Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ) no ano de 2006 percebe-se que somente 50% das coleções retornaram os questionários preenchidos. Naquele ano, 140 coleções fizeram um pré-cadastramento na SBZ. Para uma avaliação inicial, tanto das coleções como da metodologia empregada, que pode ser considerada como piloto, o número de coleções zoológicas é suficiente. Deve-se considerar que os resultados podem mudar se mais coleções forem adicionadas ao estudo, porém, as comparações foram feitas de modo a deixar a discussão clara e compreensível para o universo de coleções apresentado.

Para análise das coleções de forma objetiva foram atribuídas notas para as respostas do questionário proposto que resultaram em escores permitindo o ranqueamento das coleções e uma visão geral de sua situação.

Inicialmente são apresentados os gráficos que mostram informações consideradas básicas: Localização: Região (Fig. 1), Estado (Fig. 2) e Caracterização: Natureza da Instituição (Fig. 3), Idade (Fig. 4), Tamanho do Acervo (Fig. 5), Grupos Taxonômicos (Fig. 6) e a existência de WebSite (Fig. 7).

Das 70 coleções que responderam ao questionário há uma concentração nas Regiões Sudeste e Sul, respectivamente, com 50% e 31,4% do total. Juntas representam a maior concentração de coleções zoológicas do Brasil, somando 81,4% de todas as coleções analisadas. As Regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte representam respectivamente 7,1% 5,7% e 5,7%, totalizando 18,6% (Figura 1).

Em cada Região destacam-se: o estado do Rio grande do Sul, na Região Sul, com 13 coleções; São Paulo juntamente com Minas Gerais e Rio de Janeiro, na Região Sudeste, com 13, 10 e 9 coleções respectivamente; Distrito Federal com três coleções na Região Centro-Oeste; Alagoas, Ceará, Maranhão e Pernambuco com uma instituição cada na Região Nordeste; e Pará com três coleções na Região Norte. Observa-se uma grande polarização das coleções estudadas no Rio Grande do Sul, um número equilibrado entre São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais neste quesito, havendo uma leve concentração de coleções zoológicas em São Paulo quando comparado aos Estados



de Rio de Janeiro e Minas Gerais (Figura 2). Nas demais Regiões do Brasil não há concentração, com uma leve polarização das instituições no Pará e Distrito Federal.

Observa-se a enorme importância das instituições públicas para o fortalecimento do conhecimento através das coleções zoológicas uma vez que 81,4% de todas as coleções analisadas possuem origem pública. No setor público destacam-se as Universidades Públicas como o grande polo de manutenção de material zoológico, pois representam 61,4% de todas as coleções analisadas, a exemplo da Universidade de Brasília (UnB), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal do Paraná (UFPR); seguidas das Instituições de Pesquisa Públicas com 20% das coleções (Figura 3).

A iniciativa privada representou 18,6% das coleções analisadas, com destaque também para as Universidades Particulares com 14,3% do total. Universidades comunitárias e Empresa de Direito Público contribuíram com 3% e 1,3% respectivamente. Fica clara a necessidade de garantir às instituições públicas o que for necessário para manter as coleções depositárias, já que atualmente são as grandes protetoras da biodiversidade brasileira, bem como também fomentar a iniciativa privada a criar e desenvolver mais as instituições depositárias como forma de garantir a manutenção e o estudo do patrimônio genético e biológico do Brasil.

A idade é um dado extremamente importante para uma análise holística das coleções brasileiras. O tempo de instalação de uma coleção diz sobre a sua capacidade de manter-se vencendo os desafios impostos à conservação de seu acervo e sobre sua qualidade, expressa por sua produtividade científica. Instituições tradicionais trazem informações e coleções históricas de renomados pesquisadores com material-tipo ou séries-tipo, extremamente relevantes para a pesquisa taxonômica. Ademais, diversas coletas pontuais ao longo do tempo podem trazer informações úteis de modificação ou adaptação ao ambiente com dados biológicos de áreas que muitas vezes já nem existem mais na natureza. Juntamente com esta riqueza e informações históricas associa-se a fragilidade do material e a necessidade de acondicionamento especial para holótipos e séries históricas

Dentre as coleções analisadas, seis possuem mais de 100 anos, correspondendo a 8,6% do total. Há sete coleções com idade entre 50 e 100 anos (10%). A maior parte das coleções analisadas possui a idade entre 10 e 50 anos, com 51,4% do total, enquanto

que 15,7% possui idade inferior a 10 anos. Infelizmente 14,3% das coleções não foram datadas. Este panorama mostra que apesar de haver coleções muito antigas, acima de 50 anos, o estado destas coleções zoológicas ainda se mantém em desenvolvimento. Acredita-se que as coleções mais novas, com idade entre 10 e 50 anos, possam ser pessoais ou criadas/mantidas por um pesquisador, possuindo um alto valor biológico, porém, ainda não atingindo um grande valor histórico (Figura 4).

Outro aspecto relevante à avaliação das coleções zoológicas é o número de exemplares que apresenta. Uma coleção com um grande número de exemplares tende a possuir também uma grande diversidade, mas, independente disto, um grande acervo permite uma maior liberdade em disponibilizar o material a ser estudado para pesquisadores da área, assim como a possibilidade de realizar permuta entre instituições sem prejuízo para a mesma. É possível, através desta prática, tornar o próprio acervo mais completo como também proteger o material biológico de, caso haja acidentes, ser completamente destruído. A prática de permuta garante, desta forma, a perenidade dos estudos para o grupo.

Há no Brasil, conforme mostra o estudo, quatro grandes coleções com um número acima de um milhão de exemplares (Figura 5). Estes bancos de material refletem o próprio patrimônio genético brasileiro e é através deles que podemos vislumbrar a grande diversidade da fauna tanto do Brasil quanto da Região Neotropical. Cabe a essas instituições, que compreendem um pouco menos de 6% das coleções estudadas, salvaguardar e disponibilizar nossa fauna. Além dessas, há cinco coleções com 500 mil a um milhão de registros e outras cinco com 200 a 500 mil, correspondendo a 7,1% do total. Ainda, quatro instituições possuem entre 100 e 200 mil registros e oito, 50 a 100 mil, que correspondem respectivamente a 5,7% e 11,4%. A grande maioria reside em coleções menores, que possuem de 5 a 50 mil registros, sendo estas, 40% do amostrado, seguida por 13 instituições com mil a cinco mil registros ou 18,6%. Por fim, três pequenas coleções com até mil registros, que correspondem a 4,2% do total. Averigua-se então, que ao passo em que poucas coleções possuem uma grande quantidade de material biológico, há muitas coleções com um porte pequeno a médio que correspondem a coleções descentralizadas, mas que podem facilitar a difusão de material a ser estudado.

A separação do material zoológico em coleções específicas e especializadas é necessária para facilitar o estudo e a curadoria dos acervos, pois há uma demanda por

cuidados específicos que somente um estudioso do grupo pode se atentar. Coleções específicas permitem ainda que a curadoria setORIZADA funcione melhor para atender mais prontamente à solicitação dos pesquisadores, favorecendo não somente a disponibilização do material, como tornando mais fácil a organização e divulgação das informações deste material em sites ou bancos de dados compartilhados. Mais de uma coleção específica pode ser observada em uma mesma instituição, aumentando ainda mais a sua importância em um contexto nacional. Uma maior concentração de coleções específicas em uma mesma região pode representar um conhecimento mais completo da fauna.

Sabe-se que o grupo dos invertebrados possui uma diversidade exacerbada, o que se reflete também no número de coleções destinadas à conservação desse grupo de animais. Para fins de análise as coleções foram divididas em coleções de invertebrados “exceto insetos” e insetos, de modo a discriminar o resultado e torná-lo mais evidente. Nesse caso, observamos que 31,4% das coleções destinadas a invertebrados “exceto insetos” e 24,3 % para insetos, ambos correspondendo juntos a 39 instituições ou 55,7% de todas as coleções estudadas (Figura 6). O terceiro grupo de animais em número foi o dos peixes com 19 coleções ou 27,1% do total. Coleções de anfíbios e répteis, juntas, possuem uma representatividade de 37,1%, sendo 17,1% relacionado aos anfíbios e 20% destinado aos répteis. Aves correspondem a 8,6% do total e 10% das coleções são destinadas aos mamíferos. A avaliação desses dados poderá auxiliar no fomento à criação de coleções específicas, destinadas a grupos carentes ou pouco estudados, de modo a incrementar o estudo desses organismos.

Talvez um dos aspectos mais importantes, porém mais subestimados das coleções zoológicas, seja a divulgação por meio de *sites* na *internet* (*websites*). Atualmente esse é um dos quesitos que deve ser considerado como prioridade pelas coleções pois as colocam à vista da comunidade e mostram seu valor muitas vezes não reconhecido. Não basta possuir o material biológico em boas condições, sem a divulgação destes dados para que mais informações possam ser acrescentadas ao acervo. Um bom exemplo da utilidade de se disponibilizar a informação é a de um exemplar tipo brasileiro que pode estar “escondido” em uma coleção podendo ser dado como espécime perdido ou presumidamente destruído, causando um enorme prejuízo à ciência e travancando estudos taxonômicos. A melhor maneira de divulgar essas informações é através de *sites* vinculados às instituições que gerenciam as coleções zoológicas, facilitando o trabalho do

pesquisador e engrandecendo o papel da coleção na propagação de conhecimento. De todas as coleções estudadas, observamos que quase 36% delas ainda não possuem sites para este objetivo, o que afeta a tríade das coleções zoológicas de conhecer, preservar e divulgar a biodiversidade brasileira (Figura 7).

Os escores que foram obtidos através da análises das respostas do questionário representam de forma quantitativa o estado geral de cada Coleção (Tabela I). Devido à dificuldade em se trabalhar com questões subjetivas, a atribuição de notas por meio de escores facilita a comparação de forma padronizada entre as diferentes coleções, objetivando as análises e sumarizando a condição global de cada coleção dentro das três importantes áreas (Biodiversidade, Acessibilidade e Infraestrutura).

Com base neste resultado, observa-se que a coleção com maior escore foi a Coleção Ornitológica Fernando C. Novaes, ranqueada em primeiro lugar com 8,50. Esta Coleção, que pertence ao Museu Paraense Emílio Goeldi, está localizada em Belém na Região Norte do Brasil. De acordo com as informações fornecidas e pelo escore alcançado na análise, ela é a que mais se aproxima de um modelo, tanto em termos de Biodiversidade como Acessibilidade e Infraestrutura. Das 70 coleções que responderam ao questionário, destacam-se as 10 com maior escore, a Região Sudeste sobressaiu-se por possuir sete coleções entre as melhores colocadas. As regiões seguintes foram a Região Sul e a Região Centro-Oeste com uma coleção cada.

Das dez coleções de escore mais alto, apenas uma pertence a uma universidade privada, o que reflete o importante papel das instituições públicas no estudo e conservação da biodiversidade representada nas coleções zoológicas. Dentre estas 10, metade representam coleções centenárias, uma delas possui mais que 50 anos e, as outras quatro, menos que 50 anos. Quando consideramos que das 6 coleções centenárias que estavam presentes na amostra total das 70 coleções, 5 delas ocupam lugar entre os 10 primeiros colocados, podemos observar que a idade da coleção pode refletir em um maior cuidado com infraestrutura, maior riqueza de biodiversidade e uma boa acessibilidade dos dados.

Com relação ao tamanho do acervo, observou-se duas coleções com acervo acima de 1 milhão de exemplares, três coleções com acervo entre 500 mil e 1 milhão de exemplares, duas coleções com acervo entre 200 mil e 500 mil exemplares, duas coleções com acervo entre 50 mil e 100 mil exemplares e apenas uma com acervo menor

do que 50 mil exemplares. Das dez coleções com melhor resultado, apenas duas não possuem WebSite, mostrando o reflexo desta característica na pontuação final das coleções. A utilização deste método também pode ser importante para seguir de guia visando o incremento de melhorias no escore das coleções.

Foi representada a distribuição normal das notas referente às áreas de Biodiversidade, Acessibilidade e Infraestrutura e calculada a média e o desvio padrão, respectivamente. Houve uma tendência às notas de Biodiversidade a serem maiores que as relacionadas à Acessibilidade, cujo gráfico está deslocado à esquerda, enquanto a Infraestrutura possui notas intermediárias, refletindo um progresso com relação ao tamanho e diversidade do acervo por parte das coleções e, também, a necessidade de investimento nas áreas de Acessibilidade e Infraestrutura visando seu desenvolvimento. Ambas se observam no gráfico da Figura 8.

A partir da média aritmética das notas destas três áreas obtivemos um escore. Ao analisar os valores dos escores totais observamos que possuem uma distribuição próxima da distribuição normal conforme a Figura 9, que reflete a homogeneidade da distribuição dos dados. A média dos escores observada foi de 5,90 ( $\pm 1,32$ ), com mediana igual a 5,88.

Por fim, foram elencadas Ações Prioritárias para os curadores participantes classificarem quanto ao grau de prioridade de acordo com sua experiência, conforme visto no gráfico da Figura 10. Com isto, observamos que há uma tendência a priorizar ações que visem à Acessibilidade (Informatização e Correlação dos Dados) e Infraestrutura (Fixação de Recursos Humanos e Melhoria da Infraestrutura), o que condiz com o resultado apresentado nos escores parciais (Figura 8), já que ambas as áreas possuíram um escore global menor do que o de Biodiversidade.

#### 4. CONCLUSÕES

A partir desse trabalho foi possível reconhecer o atual estado de diversas Coleções Zoológicas do Brasil. Por meio da metodologia de escore aqui proposta, foi possível fornecer um método objetivo para a avaliação das Coleções, fornecendo não somente uma visão holística da atual situação das Coleções como um ranqueamento comparativo entre as mesmas. Foi possível definir qual Coleção representa um modelo a ser seguido dentro das coleções analisadas e em quais aspectos as demais carecem de melhorias, podendo servir de guia para as instituições fazerem uma auto avaliação e promover planos de ação para suprir suas deficiências. O ranqueamento não deve ser visto como um aspecto depreciativo, mas sim como um guia para a melhoria das coleções e um feedback do estado que a Coleção se encontra em comparação às demais.

A área de infraestrutura se apresentou como uma área a ser melhor desenvolvida e a qual os curadores priorizam, sendo possível assim, direcionar recursos e esforços, sobretudo para as coleções que possuíram os menores escores parciais. A área de acessibilidade também se apresentou menos desenvolvida que a de biodiversidade, mas, na visão dos curadores não aparenta ter uma urgência tão grande na melhoria quanto a própria infraestrutura. Isso pode refletir a real necessidade de melhoria física ou a falta de compreensão por parte dos curadores da importância desta área considerando que a visibilidade da coleção e sua divulgação podem promovê-la e conseqüentemente facilitar a angariação de recursos.

O número reduzido de respostas, assim como a quantidade de respostas omissas, influenciou o estudo, mas como piloto, foi possível obter um quadro inicial do estado das Coleções Zoológicas Brasileiras. Com a divulgação deste método de avaliação e sua aplicação é possível aprimorar o questionário, reduzir o número de perguntas omissas e aumentar o número de coleções participantes, a fim de desenhar com exatidão o real panorama das coleções biológicas brasileiras.

## **5. ANEXO**

**Anexo 1.** Perguntas do questionário elaborado para a Avaliação das Coleções Zoológicas Brasileiras.

1. Nome da Coleção
2. Qual a data de fundação da Coleção?
3. Caracterização da Coleção (quanto à natureza da Instituição)
4. Nome da Instituição a qual pertence
5. Região
6. Estado e Cidade
7. Endereço físico
8. E-mail e telefone para contato
9. Web Site
10. Tipo do Acervo
11. Grupos Taxonômicos
12. Curadores responsáveis
13. Tamanho do Acervo
14. Tipos de materiais preservados
15. Qual a porcentagem dos dados estão geo-referenciados?
16. Abrangência Geográfica
17. Ecossistemas representados
18. Número de curadores
19. Os curadores possuem cargo específico ou são acumulados com outros cargos?
20. A disponibilidade de curadores é adequada para a coleção?
21. Número atual de técnicos trabalhando na coleção
22. Os técnicos possuem cargo específico ou acumulado com outros?
23. A disponibilidade de técnicos é adequada para a coleção?
24. Número atual de taxonomistas (profissionais) trabalhando na coleção
25. Número atual de estudantes de pós graduação trabalhando na coleção
26. Número atual de estudantes de graduação trabalhando na coleção
27. Está recebendo ou recebeu visitantes neste ano? De qual instituição e país?
28. Há uma sala especial para recebimento e preparação do material a ser depositado na coleção? Qual o espaço disponível atual (m<sup>2</sup>)?
29. Este espaço é considerado adequado?

30. Qual o tipo de estrutura disponível para armazenamento?
31. Qual o espaço disponível atual (m<sup>2</sup>)?
32. Quais são as principais necessidades em termos de espaço e estrutura?
33. Avalie a qualidade do acesso e manipulação do material.
34. Existe espaço disponível para estudo do material? Qual?
35. Existem instrumentos óticos, eletrônicos, de fotografia disponíveis?
36. Quais são as principais necessidades em termos de espaço e instrumentos?
37. Avalie a qualidade da segurança da Coleção.
38. Existe segurança associada a roubo? Qual?
39. Existe segurança associada a fogo? Qual?
40. Outros tipos de segurança?
41. Quais são os principais problemas atuais de segurança?
42. O que seria necessário para melhorar a segurança da coleção?
43. Qual porcentagem da coleção está informatizada?
44. Qual tipo de informação está digitalizada?
45. Qual a porcentagem da coleção é de acesso público?
46. Qual a forma de acesso público?
47. É oferecido algum tipo de serviço via internet?
48. Faz parte de algum projeto com a finalidade de digitalização do acervo?
49. Existe pessoal específico para digitalização?
50. Avalie quanto à equipe de digitação de dados
51. Avalie quanto à equipe de digitalização das imagens das amostras
52. Existe equipe de apoio em informática? É adequada?
53. Qual recurso humano seria necessário?
54. Avalie com relação ao processo de digitação e armazenamento de dados
55. Existe equipamento adequado para digitação e armazenamento de dados?
56. Avalie com relação ao processo de digitalização das imagens
57. Existe equipamento adequado para digitalização das imagens?
58. Avalie a qualidade dos serviços de Internet disponibilizados à Coleção.
59. Avalie a qualidade da gestão da Coleção.
60. É adequada ? Quais seriam as necessidades?
61. Está ocorrendo ampliação ou não? É possível calcular uma taxa média de crescimento/ano em porcentagem de exemplares?
62. Qual é(são) a(s) fonte(s) principais de novos exemplares?



63. Avalie quanto ao intercâmbio de materiais
64. Número médio de espécimes/lotos emprestados ao ano?
65. Avalie quanto ao intercâmbio de pessoas
66. Número de visitantes presenciais/ano?
67. Projetos/convênios em conjunto com outras instituições?
68. Qual é a porcentagem da coleção identificada?
69. Qual porcentagem da coleção é disponibilizada para o ensino?
70. A coleção é utilizada para atividades de ensino? Quais?
71. Qual a demanda interna de serviços prestados pela Coleção?
72. Qual a demanda externa de serviços prestados pela Coleção?
73. Existe reconhecimento institucional da coleção? Em que nível (organograma, orçamentos, cargos..)?
74. Há um regimento específico para a coleção?
75. Classifique quanto à fixação de Recursos Humanos da Coleção.
76. Quais são os cargos associados à coleção?
77. Há recursos disponíveis específicos para a coleção?
78. Há planejamento para sua coleção?
79. Sua coleção recebeu recursos de outras instituições?
80. De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Ampliação do Acervo]
81. De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Fixação de Recursos Humanos]
82. De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Formação de Recursos Humanos]
83. De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Informatização e correlação dos dados]
84. De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Interação com outras coleções]

**85.** De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Investimento na capacitação em gestão da coleção]

**86.** De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Melhoria da Infraestrutura]

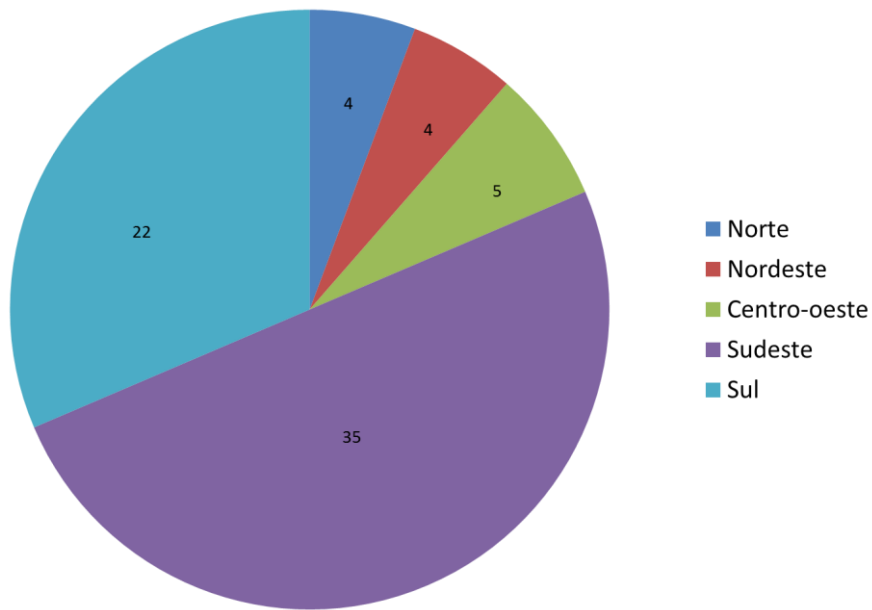
**87.** De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Planejamento]

**88.** De acordo com a sua experiência em relação à sua coleção, favor classificar as ações a seguir como sendo desde prioridade máxima a não ser prioritária. [Reconhecimento institucional]

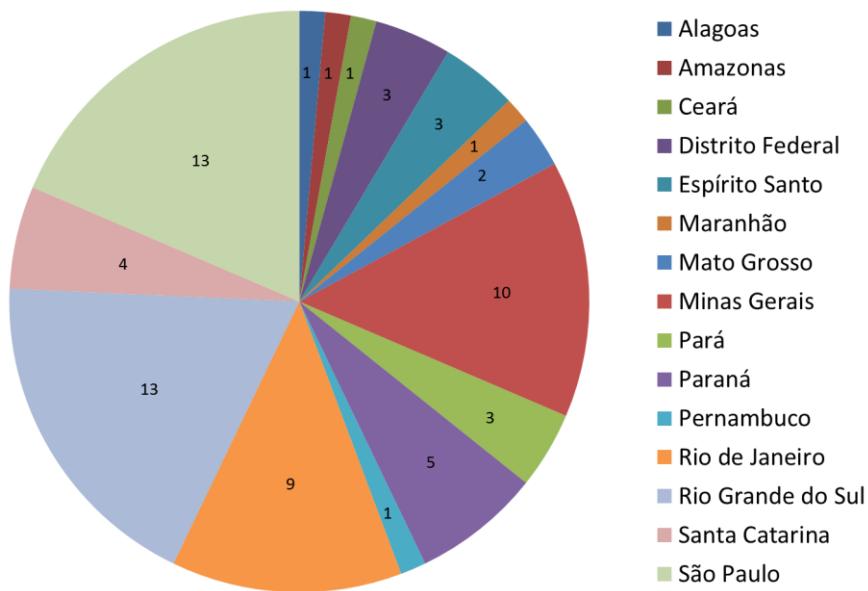
**89.** Comentários

**90.** Caso tenha interesse de obter uma cópia com as respostas aqui apresentadas, favor acrescentar o endereço de e-mail para o qual deve ser encaminhado

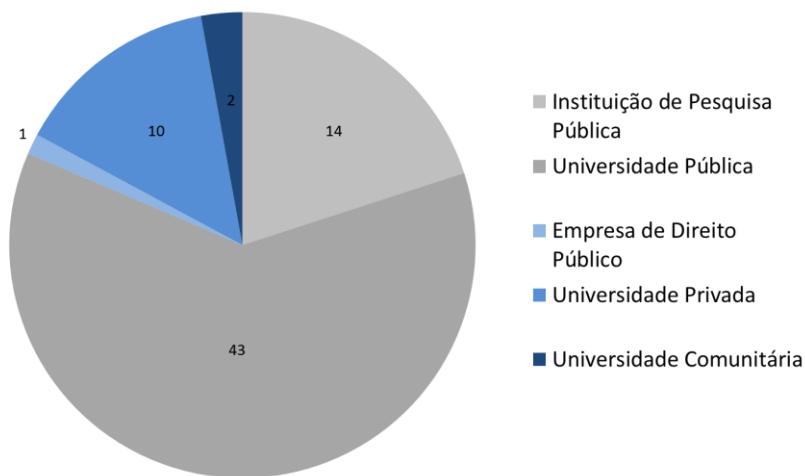
## 5.1 LISTA DE GRÁFICOS



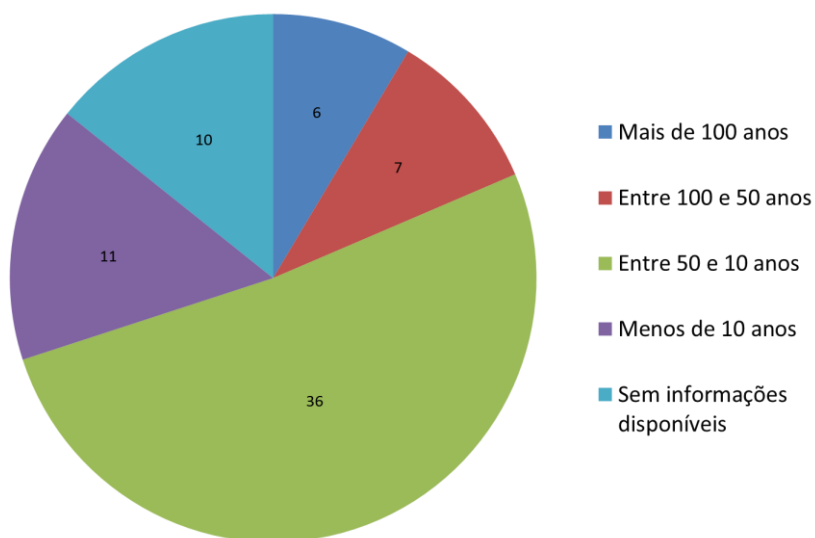
**Figura 1.** Número de coleções zoológicas por Região do Brasil.



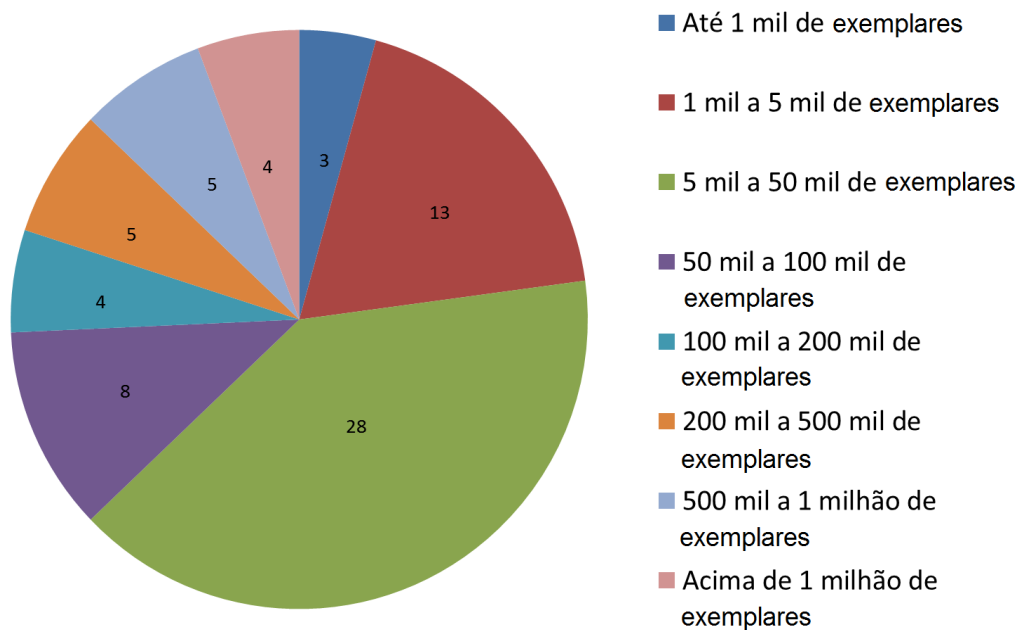
**Figura 2.** Número de coleções zoológicas por Estados brasileiros.



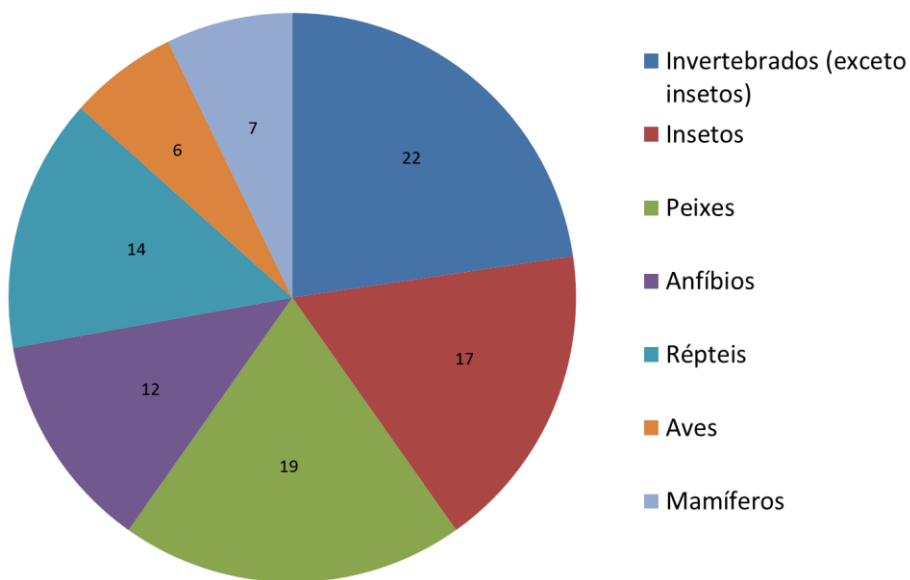
**Figura 3.** Natureza das Instituições que possuem coleções zoológicas no Brasil. Números representam a quantidade de Instituições para cada segmento.



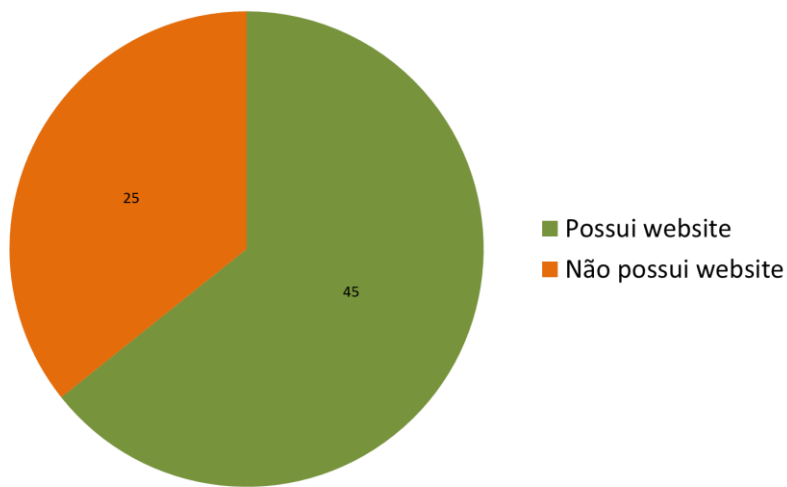
**Figura 4.** Idade das coleções zoológicas brasileiras. Números representam a quantidade de Coleções para cada segmento.



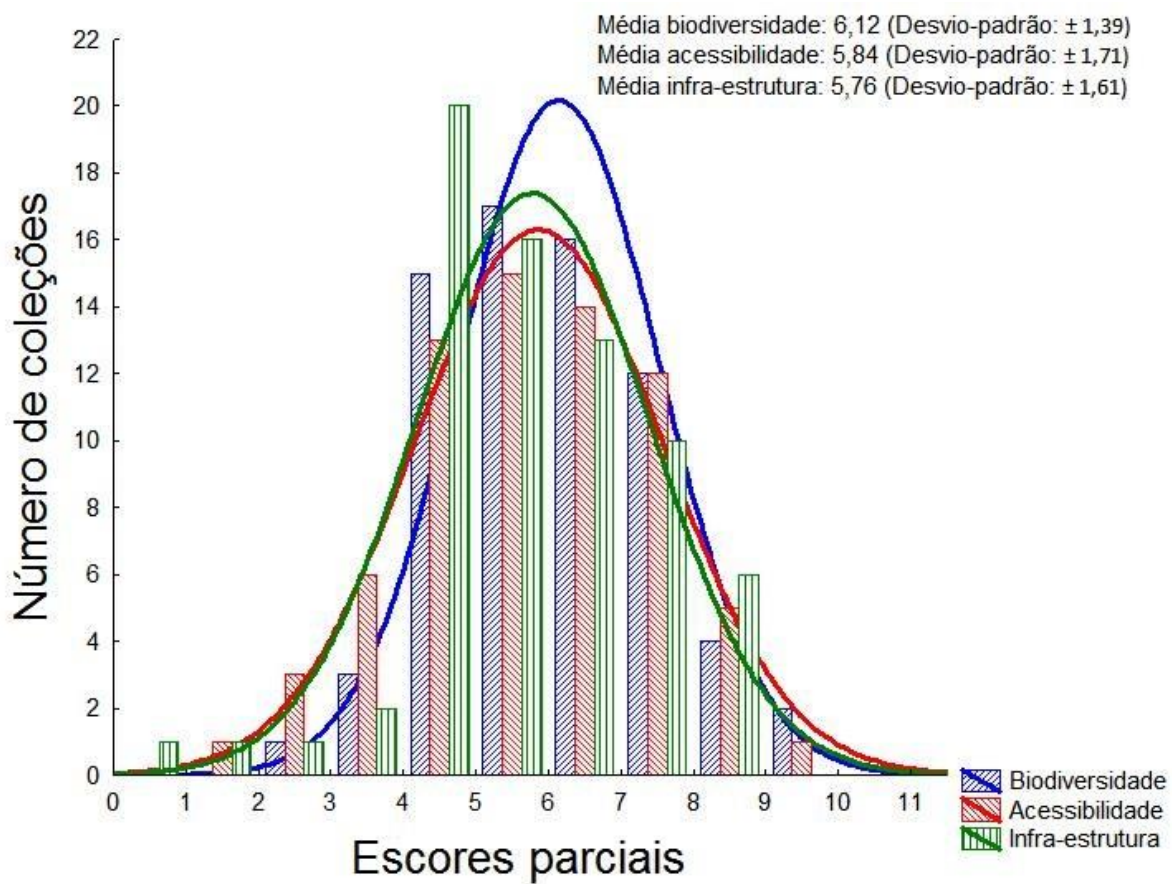
**Figura 5.** Tamanho do acervo por coleção zoológica brasileira. Números representam a quantidade de coleções para cada segmento.



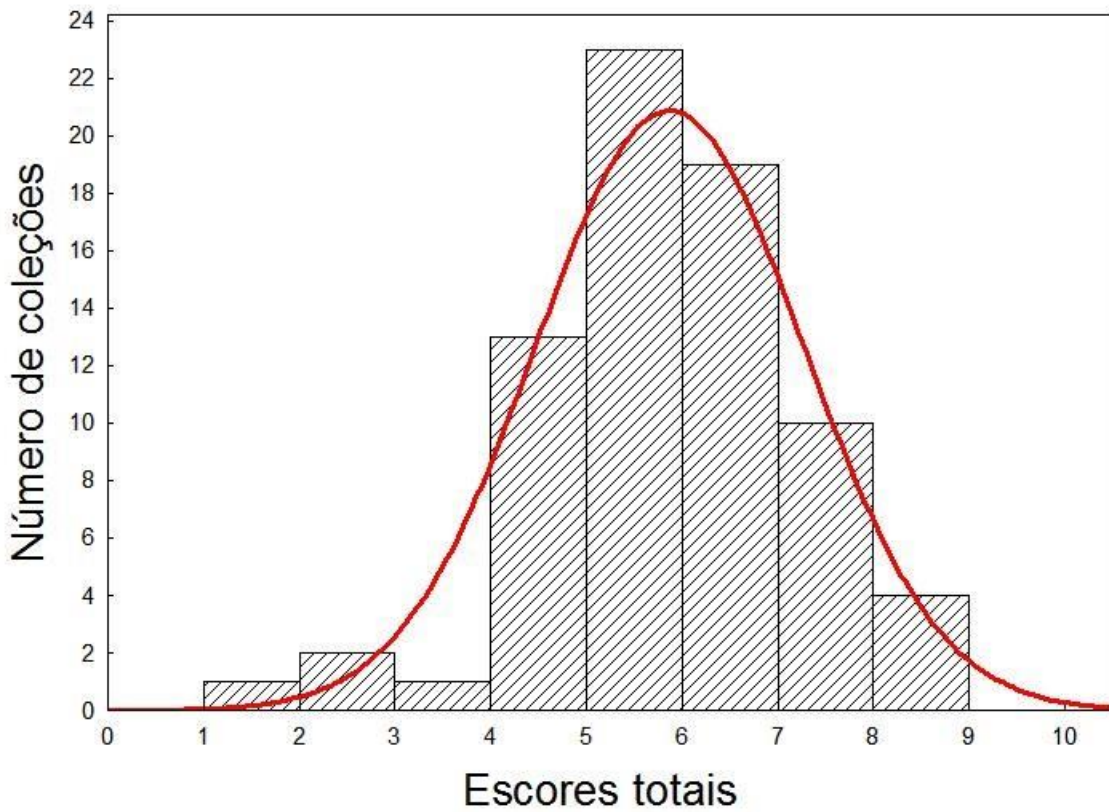
**Figura 6.** Distribuição de grupos taxonômicos nas coleções zoológicas brasileiras. Números representam a quantidade de coleções para cada grupo.



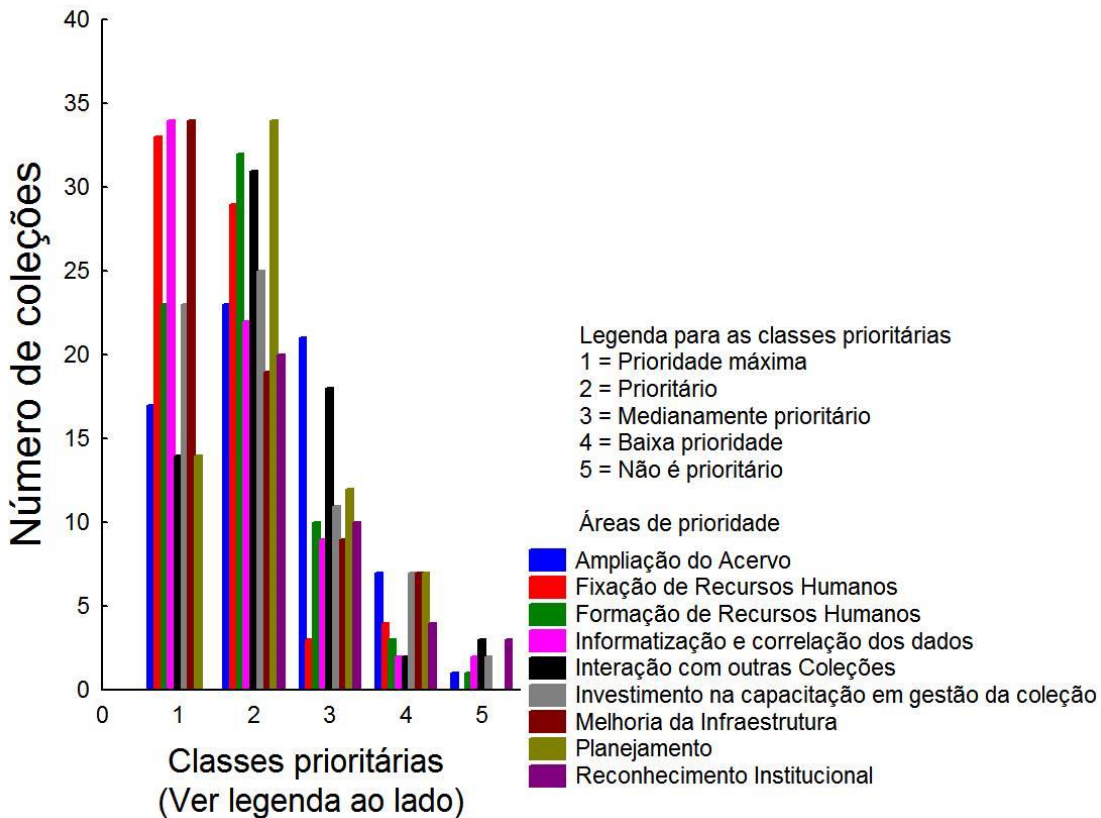
**Figura 7.** Número de coleções brasileiras que possuem *website*.



**Figura 8.** Distribuição dos escores parciais por coleção zoológica brasileiras.



**Figura 9.** Distribuição dos escores totais pelo número de coleções zoológicas brasileiras com tal ranqueamento.



**Figura 10.** Relação de prioridades por área de ação.

## 5.2 TABELAS

**Tabela I.** Relação de escores para cada coleção zoológica brasileira estudada. Sendo que os escores B simbolizam os escores parciais de Biodiversidade, escores A simbolizam os escores parciais de Acessibilidade e os escores I simbolizam os escores parciais de Infraestrutura.

Posição	Nome da Coleção	Instituição	Escore B	Escore A	Escore I	Escore Total
1	Coleção Ornitológica Fernando C. Novaes	Museu Paraense Emilio Goeldi	8,00	9,70	7,80	8,50
2	Coleções Herpetológica; Acarológica; Aracnológica; Entomológica e Miriapodológica	Instituto Butantan	8,40	8,00	8,80	8,40
3	Coleção de Moluscos do MZUSP	Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo	9,20	7,10	8,73	8,34
4	Coleção de Peixes da MCT-PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	7,60	8,80	8,33	8,24
5	Coleção Helmintológica	Instituto Oswaldo Cruz	9,20	7,90	6,67	7,92
6	Coleção Ictiológica do Museu Nacional	Museu Nacional	7,60	8,60	7,00	7,73
7	Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília	Universidade de Brasília	7,40	8,40	6,67	7,49
8	Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz	Instituto Oswaldo Cruz	8,00	5,50	8,60	7,37
9	Coleção de Peixes DZSJRP	Universidade de São Paulo	7,20	8,00	6,60	7,27
10	Coleção de Simulídeos do IOC - CSIOC/Fiocruz	Instituto Oswaldo Cruz	7,00	7,70	6,87	7,19
11	Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz	Instituto Oswaldo Cruz	8,20	7,00	6,33	7,18
12	Coleção de Répteis do MCT-PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	7,20	7,10	7,07	7,12
13	Coleção de Hymenoptera Parasitoides do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos	7,00	6,80	7,33	7,05
14	Coleção de Malacologia Médica - Fiocruz- CMM	Fundação Oswaldo Cruz	6,00	7,30	7,73	7,01
15	Coleção Especial de Peixes do Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	6,40	6,70	7,87	6,99
16	Coleção Entomologica de Santa Cruz do Sul	Universidade de Santa Cruz do Sul	8,20	6,50	6,07	6,92
17	Coleção Biológica "Prof. Edmundo F. Nonato"	Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo	5,80	6,40	8,27	6,82
18	Coleção Ictiológica do Nupélia	Universidade Estadual de Maringá	5,60	7,80	7,00	6,80
19	Coleção de Peixes do INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	6,40	8,40	5,53	6,78
20	Coleção de Aves do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	4,80	8,20	7,27	6,76
21	Coleção Herpetológica Alphonse Richard Hoge	Instituto Butantan	6,80	5,30	8,13	6,74
22	Coleção de Anfíbios do MCT-PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	6,40	6,70	7,13	6,74
23	Coleção de Mamíferos	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	5,20	7,80	7,13	6,71
24	Coleção Zoológica Norte Capixaba	Centro Universitário Norte do Espírito Santo – Universidade Federal do Espírito Santo	8,80	5,40	5,80	6,67
25	Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure – DZUP	Universidade Federal do Paraná	7,40	4,90	7,67	6,66
26	Coleção biológica de vespas sociais - CBVS	Instituto Federal do Sul de Minas	6,80	6,40	6,73	6,64



27	Coleção de Arachnida e Myriapoda do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	7,00	5,70	7,13	6,61
28	Coleção de Tecidos Animais do Departamento de Ciências Biológicas da UFES	Universidade Federal do Espírito Santo	7,60	6,50	5,47	6,52
29	Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto LIRP	Universidade de São Paulo	7,00	6,60	5,80	6,47
30	Coleção de Crustáceos do MCT-PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	5,40	6,80	6,60	6,27
31	Coleção de Herpetologia do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	5,60	7,00	6,13	6,24
32	Coleção de Peixes - UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	5,40	7,30	5,80	6,17
33	Coleção de Mamíferos da UFES	Universidade Federal do Espírito Santo	5,60	8,00	4,87	6,16
34	Coleção de Mastozologia do Museu de Ciências Naturais PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	6,00	6,00	6,00	6,00
35	Coleção de Crustáceos do Departamento de Biologia (CCDB) – FFCLRP-USP	Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da Universidade de São Paulo (USP)	6,00	6,20	5,60	5,93
36	Arachnida – MZUSP	Museu de Zoologia de São Paulo	7,20	5,50	4,80	5,83
37	Coleção Científica de Acari DZSJRP	Universidade de São Paulo	4,60	6,50	6,40	5,83
38	Museu de Zoologia João Moojen - MZUFV	Universidade Federal de Viçosa	6,60	3,40	7,00	5,67
39	Coleção de Mamíferos do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília	Universidade de Brasília	6,40	5,10	5,33	5,61
40	Ascideacea – DZUP	Universidade Federal do Paraná	4,40	7,10	4,80	5,43
41	Coleção de Invertebrados Marinhos da UFAL	Universidade Federal de Alagoas	5,40	5,30	5,47	5,39
42	Coleção Herpetológica da Linha de Pesquisa em Herpetologia da Amazônia	Faculdades Integradas do Tapajós	5,20	4,90	5,87	5,32
43	Coleção de moluscos do Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de Carvalho Rios", MORG/FURG	Universidade Federal do Rio Grande FURG	7,20	4,30	4,47	5,32
44	Coleção herpetologia da UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	6,60	5,20	4,13	5,31
45	Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Maranhão	Universidade Federal do Maranhão	4,60	5,70	4,73	5,23
46	Coleção Malacológica Prof. Henry Ramos Matthews	Universidade Federal do Ceará	5,00	5,20	5,40	5,20
47	Coleção Zoológica (Avifauna) do departamento de Zoologia	Universidade Federal de Mato Grosso	4,40	6,40	4,67	5,16
48	Coleção Científica do Laboratório de Zoologia da Universidade de Taubaté – CCLZU	Universidade de Taubaté	5,40	5,40	4,67	5,16
49	COLVEC - Coleção de Vetores da Doença de Chagas – FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz	5,20	5,40	4,87	5,16
50	Coleção Entomológica Paulo Nogueira Neto – CEPANN	Universidade de São Paulo	6,40	4,70	4,20	5,10
51	Coleção de peixes – MHNCI	Museu de História Natural do Capão da Imbuia	5,00	5,30	5,00	5,10
52	COLANEL	Universidade Federal de Juiz de Fora	6,20	5,00	4,07	5,09
53	Coleção Herpetológica da UFPE - CHUFPE	Universidade Federal de Pernambuco	6,00	4,50	4,73	5,08
54	Núcleo de Pesquisa e Conservação e Cervídeos	Universidade Estadual Paulista	6,80	3,20	5,07	5,02
55	Coleção de Macroinvertebrados Bentônicos do ICB-UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais	7,60	3,60	3,73	4,98
56	Coleção Ictiológica da UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro	4,80	4,80	5,13	4,91
57	Coleção de Artrópodes	Universidade Federal de Mato Grosso	6,00	4,50	4,07	4,86

58	Coleção de Arachnida – DZUB	Universidade de Brasília	4,40	5,90	4,13	4,81
59	Crupf (serpentes), Caupf (anfíbios), Clupf (lagartos), Chave (aves), Cpupf (peixes)	Universidade de Passo Fundo	4,40	4,10	5,93	4,81
60	Coleção de ictioplâncton do Laboratório Integrado de Zooplâncton e Ictioplâncton do Departamento de Zoologia (IB – UFRJ)	Universidade Federal do Rio de Janeiro	5,40	4,00	4,67	4,69
61	NEMAR Peixes	Universidade Federal de Santa Catarina	5,00	4,20	4,73	4,64
62	Coleção Ornitológica / Museu de Zoologia João Moojen	Universidade Federal de Viçosa	4,00	4,80	5,07	4,62
63	IPB-LACEN/RS	Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde do Rio Grande do Sul	4,00	5,00	4,33	4,44
64	Coleção Ictiológica do Gerpel	Universidade Estadual do Oeste do Paraná	4,40	4,00	4,87	4,42
65	Hemiptera/Heteroptera	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	6,40	2,40	4,20	4,33
66	Coleção de invertebrados do Laboratório de Abelhas Nativas	Universidade Federal de Santa Catarina	4,60	4,30	3,87	4,26
67	CPATU-Entomologia	Embrapa Amazônia Oriental	5,00	3,00	4,20	4,07
68	Coleção de Hymenoptera do Laboratório de Abelhas Nativas	Universidade Federal de Santa Catarina	3,60	3,50	3,00	3,37
69	Coleção de Apiformes do Laboratório de Abelhas Nativas	Universidade Federal de Santa Catarina	4,80	1,60	0,80	2,40
70	Coleção Científica de Serpentes - Funed	Fundação Ezequiel Dias	3,00	2,20	1,33	2,18

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANDA, A.T.; HERZOG, M.M.; THIENGO, S.C. **I Seminário sobre gestão e curadoria de coleções zoológicas da Fiocruz**. 52pp., ilus. Rio de Janeiro, Editora Corbã, 2011.

CANHOS, D.A.L.; **Sistemas de informatização em biodiversidade e a formulação de políticas públicas na era digital**. [s.n], Campinas, SP, 2013.

CURRY, G.B.; HUMPHRIES, C.J. (Ed.) **Biodiversity databases: techniques, politics, and applications**. *Systematics Association Special Volume, 73*. CRC Press: Boca Raton. ISBN 0-415-33290-7, 193 pp., 2007.

**Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006.

JANOO, A.C.; HAUSER, C.; SCHEIDEGGER, C.; CRACRAFT, J.; FARLEY, K.; KAECHLE, L. *et al.* **Biodiversity—the Megascience in Focus: Outcomes and Recommendations of the COP8 Associated Meeting, and a Statement of Principles by Brazilian Biodiversity Scientists**. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 2006.

PONDER, W.F.; CARTER, G.A.; FLEMONS, P.; CHAPMAN, R.R. 2001. **Evaluation of museum collection data for use in biodiversity assessment**. *Conservation Biology* 15: 648–657, 2001.

REAKA-KUDLA, M.L.; WILSON, D.E.; WILSON E.O. (Eds.) **Biodiversity II: Understanding and protecting our biological resources**, Joseph Henry Press. Washington, DC, pp. 321-340, 1997.

SUAREZ, A.V.; TSUTSHI, N.D. **The value of museum collections for research and society**. *Bioscience* 54:66-74, 2004.