

CAPÍTULO CINCO

INFRAESTRUTURA FÍSICA

Aline da Silva Soares Souto, Anamaria Dal Molin, Chirlei Glienke, Daniel Silva Basílio, Desirrê Petters-Vandresen, Diego Knop Henriques, Fabrício Souza Campos, Gisele dos Santos Moraes, Leandro Lacerda Giacomin, Silvana Carvalho Thiengo & Taciana Barbosa Cavalcanti

INTRODUÇÃO

Coleções biológicas científicas são repositórios insubstituíveis de informações sobre a biodiversidade e são fonte fundamental de dados e metadados associados, que embasam pesquisas em diversas áreas, como biologia evolutiva, biogeografia, biotecnologia, estudos ecológicos e esforços conservacionistas, atuando como parte essencial da pesquisa. Contudo, para que esses repositórios possam cumprir todas essas funções no desenvolvimento científico, uma série de fatores precisam ser constantemente avaliados e, sempre que necessário, melhorados. Dentre estes fatores, pode-se citar a infraestrutura física dos acervos.

A infraestrutura física das coleções biológicas inclui um conjunto de instalações, equipamentos e recursos necessários para garantir a conservação, segurança, difusão e acesso aos espécimes salvaguardados. Isso inclui desde as condições ambientais ideais para a preservação dos exemplares até a organização e manutenção dos espaços físicos onde estão armazenados. Essa infraestrutura engloba: (i) ambientes controlados, como salas climatizadas para manter condições específicas de temperatura e umidade, evitando danos aos espécimes por deterioração ou infestação por pragas; (ii) sistemas de segurança para proteger as coleções contra roubos, incêndios e outros desastres, incluindo sistemas de alarme, sistemas de detecção e combate a incêndios, câmeras de vigilância, controle de acesso restrito e planos de contingência para emergências; (iii) diferentes tipos de sistemas de armazenamento, como estantes, gavetas e prateleiras, projetados para acondicionar os espécimes de forma organizada e segura, facilitando o acesso e a conservação; (iv) equipamentos específicos com contratos de manutenção vigentes, como tanques criogênicos, *freezers*, refrigeradores, dessecadores e sistemas de purificação de água, para garantir a preservação adequada de amostras biológicas, incluindo tecidos, DNA, sementes ou micro-organismos; e por fim (v) sistemas informatizados para gerenciar dados e metadados associados aos espécimes, incluindo informações sobre identificação, localização, coleta, condições de preservação e disponibilidade para pesquisa.

Para preservar a biodiversidade e garantir o acesso aos recursos valiosos para a pesquisa científica e conservação ambiental presentes nas coleções biológicas científicas, é indispensável assegurar que sua infraestrutura física seja adequada. Essa infraestrutura requer investimentos contínuos em manutenção, atualização e capacitação de pessoal para garantir a segurança e a longevidade das coleções no Brasil e no mundo. Esta tarefa depende da conscientização de administradores e responsáveis por políticas de gestão, do reconhecimento institucional das coleções biológicas e da garantia de condições financeiras das instituições públicas e privadas, mantendo-se condições de gestão e segurança que permitam, assim, a perpetuação dos acervos.

O diagnóstico a seguir indica os desafios e lacunas existentes relacionados à infraestrutura física para a salvaguarda e segurança dessas coleções.

DESCRIÇÃO

As coleções biológicas científicas, localizadas em todas as regiões do Brasil, foram consultadas acerca dos seguintes aspectos relativos à infraestrutura física:

- Espaço físico para recebimento e preparação de material a ser depositado na coleção;
- Espaço físico para armazenamento com condições adequadas. Neste contexto, apenas as coleções zoológicas foram consultadas sobre *freezers* adequados para armazenamento de material do acervo; apenas as coleções botânicas sobre *freezers* para quarentena e/ou controle de pragas; e apenas as coleções microbiológicas sobre espaço para manutenção de material congelado/criopreservado com equipamento adequado;
- Segurança do acervo;
- Instrumentos ópticos;
- Sistema de fotografias e equipamentos para digitalização (de informações, imagens e sons) e armazenamento de dados;
- Recursos específicos para a aquisição de insumos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados a seguir são apresentados e discutidos para cada uma das três áreas, a saber: botânica, microbiologia e zoologia. Quando pertinente à análise, a discussão foi realizada comparando os dados das diferentes áreas.

Quanto ao espaço físico para recebimento e preparação de material a ser depositado na coleção

Esta questão foi respondida por 739 coleções (232 botânicas, 168 microbiológicas e 339 zoológicas) e refere-se à existência de um espaço distinto da sala em que é mantido o acervo, consistindo em sala exclusiva de tamanho suficiente e equipamentos adequados para recebimento e tratamento inicial do material.

Observou-se que para as coleções botânicas esta é uma questão menos sensível, já que das 232 coleções, 41,8% informaram que contam com essa sala especial devidamente equipada com estufas e geladeiras para o tratamento do material. Entretanto, um número ainda expressivo (24,6%) das coleções indicou que o espaço é insuficiente ou que os equipamentos disponíveis não são adequados.

Por outro lado, em relação às coleções microbiológicas, das 168 que responderam ao questionário, uma parte considerável das coleções (35,1%) se encontra no cenário mais crítico, em que não há sala de preparação, sendo o recebimento e preparação realizados na sala do acervo. Na Região Sudeste, onde fica localizado o maior número de coleções microbiológicas (100), esse número aumenta para 41,0%.

No caso das 339 coleções zoológicas que responderam a questão, apenas 26,5% afirmaram ter uma sala com espaço suficiente e com equipamentos adequados. O cenário é um pouco melhor na Região Norte do país, onde essa parcela aumenta para 38,9%. Entre as coleções zoológicas distribuídas pelo país, 24,5% responderam que o recebimento é feito na mesma sala do acervo.

No caso das coleções botânicas e zoológicas, os números mencionados implicam em três situações importantes e, potencialmente, negativas. Primeiramente, há o risco de contaminação do acervo por agentes destrutivos, como pragas de acervo (traças, psocópteros, cupins, além de mofo e bolores, dependendo das condições), o que leva à necessidade de colocar o material recebido em quarentena antes dele ser posto em contato com o acervo armazenado. Em segundo lugar, a circulação de pessoal nessas áreas pode afetar as condições de manutenção do acervo, incluindo o controle de temperatura, umidade e segurança, além de aumentar a possibilidade de introdução de pragas e contaminantes. Por fim, existe a preocupação quanto à segurança do trabalho, relativa à exposição do pessoal envolvido em tarefas de curadoria a riscos que incluem níveis insalubres de substâncias utilizadas para preservação de espécimes, tais como naftalina e formalina (Silva 2012).

Para evidenciar a necessidade de uma área designada para trabalho fora do acervo como uma necessidade básica, os locais de armazenamento de coleções científicas podem ser comparados às áreas de reserva técnica de museus (vide orientações de MAST, 2006, item 5.3, p. 49). Essa comparação destaca a importância de estabelecer espaços específicos para atividades de curadoria e conservação, garantindo a preservação do acervo e a segurança e saúde do pessoal envolvido.

Quanto ao espaço físico para armazenamento com condições adequadas

Para esta questão, houve resposta de 736 coleções (229 botânicas, 168 microbiológicas e 339 zoológicas) com relação ao tamanho da sala e disponibilidade de equipamentos como condicionadores de ar e desumidificadores, visando o controle de umidade e temperatura. Além disso, 727 coleções (227 botânicas, 163 microbiológicas, 337 zoológicas) responderam sobre a disponibilidade de espaços com mobiliário (armários ou estantes) apropriado.

Em relação às coleções botânicas, 29,7% apontaram que possuem sala especial com condições de controle de umidade e temperatura, porém o espaço é insuficiente, e outros 40,5% afirmaram que

os armários estão com espaço insuficiente ou sem capacidade de expansão do acervo. Apenas 27,9% das coleções botânicas no país se encontram no melhor cenário, com sala e equipamentos adequados para o controle de umidade e temperatura.

Para as coleções microbiológicas, esta questão se mostrou mais crítica, já que 36,3% afirmaram que não há sala específica para armazenamento do acervo, mesmo diante de opções de respostas citando situações em que houvesse sala, ainda que com equipamentos inadequados, espaços insuficientes ou sem condições de controle de umidade e temperatura. Nas Regiões Norte e Sudeste, esse percentual aumenta para 52,9% e 41,0%, respectivamente. Além disso, 45,4% das coleções microbiológicas responderam que não possuem sala com tamanho suficiente e armários ou estantes adequados. Adicionalmente, referente a espaço e equipamento para material criopreservado, 45,2% indicaram que não possuem equipamento exclusivo ou que mantêm esse material em espaços compartilhados com outras atividades, o que pode dificultar a segurança do acervo, visto que não há controle restrito de acesso ao material.

O cenário encontrado para as coleções zoológicas foi semelhante ao das coleções botânicas. Dentre as 339 coleções zoológicas que responderam sobre o tamanho da sala e disponibilidade de equipamentos voltados para o controle de umidade e temperatura, 24,5% indicaram que há sala dedicada ao acervo com equipamentos adequados. Outros 21,8% indicaram que o espaço é insuficiente e 30,0% informaram que, apesar de terem armários ou estantes adequados, o espaço é insuficiente ou está no limite, o que impacta a possibilidade de crescimento da coleção. Esse percentual é maior (37,8%) no Sudeste, região que concentra uma grande parte das coleções zoológicas (127) que responderam a esta questão.

Ainda no contexto de espaço físico, as coleções botânicas e zoológicas também foram consultadas quanto à disponibilidade de *freezers* adequados. Para esta questão, houve resposta de 228 coleções botânicas e 333 coleções zoológicas.

No Brasil, 32,4% das coleções botânicas afirmaram que há equipamentos para quarentena e/ou controle de pragas em número adequado, modernos e exclusivos para os usuários da coleção, enquanto 30,7% informaram que há equipamentos exclusivos, entretanto, em número insuficiente, em estado obsoleto ou necessitando de manutenção. A situação na Região Norte é mais crítica, já que das 23 coleções respondentes, 43,5% afirmaram que não há equipamentos disponíveis para este fim.

Para as coleções zoológicas, os números mais expressivos indicam que 29,1% possuem equipamentos para armazenamento de material do acervo exclusivos para a coleção, mas em número inadequado. Além disso, 19,5% dispõem de equipamentos apenas em laboratórios multiusuários e para 20,4% não há *freezers* adequados para este fim.

Apenas as coleções microbiológicas foram consultadas sobre equipamentos adequados para manutenção de material congelado e criopreservado. Dentre as 164 coleções que responderam esta questão, a nível nacional, aproximadamente 30% afirmaram que há equipamentos apenas em laboratórios multiusuários, enquanto 24,4% indicaram que há equipamentos exclusivos em número

inadequado, estado obsoleto ou necessitando de manutenção. Estes números também refletem a situação das coleções localizadas na Região Sudeste, onde está concentrado o maior número de coleções microbiológicas (97) que responderam esta questão. Nessa região, 13,4% afirmaram que não há equipamentos adequados para manutenção do material congelado e criopreservado. Esse panorama indica uma situação bastante crítica diante da natureza do material preservado por este tipo de coleção, que pode incluir culturas de micro-organismos que, em outras condições, não poderiam ser mantidas de maneira viável e segura.

Quanto à segurança do acervo

Para esta abordagem houve resposta de 739 coleções biológicas (231 botânicas, 167 microbiológicas e 341 zoológicas) quanto à disponibilidade de sistema contra roubo; 734 coleções (226 botânicas, 168 microbiológicas e 340 zoológicas) quanto ao sistema contra incêndio; 728 coleções (221 botânicas, 167 microbiológicas e 340 zoológicas) responderam sobre a realização, nos últimos cinco anos, de Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) para o edifício onde se encontra a coleção; e 731 (228 botânicas, 168 microbiológicas e 335 zoológicas) sobre a disponibilidade de instalações elétricas adequadas.

As respostas refletem a fragilidade das 231 coleções botânicas, dentre as quais apenas 2,6% indicaram que possuem um sistema completo contra roubo exclusivo para a coleção, incluindo sistema de segurança, câmeras, sistema de controle de entrada e saída da coleção (Fig. 1). Apenas 128 (55%) coleções botânicas indicaram a existência de empresa de segurança para a instituição como um todo, embora não exclusiva para a coleção. Um percentual de 36,0% das coleções botânicas relatou que não conta com qualquer sistema de segurança para a instituição ou para a coleção (Fig. 1) e, ainda mais grave, embora 78,0% das coleções indiquem que as instalações elétricas são adequadas, 66,5% das coleções botânicas brasileiras respondentes informaram que nunca receberam o AVCB, e apenas 1,3% possuem sistema contra incêndio exclusivo para a coleção (Fig. 2), reforçando o alto risco que correm estes acervos.

Para as coleções microbiológicas a situação não é melhor. Observa-se que grande parte dos acervos encontra-se em situação de risco, tanto de incêndio quanto de roubo. Um total de 67,0% das coleções microbiológicas afirmou não ter empresa de segurança exclusiva para a coleção (Fig. 1), ainda que haja contratos de segurança para a instituição de forma geral. Essas informações somam-se àquelas sobre a disponibilidade de espaço físico adequado para a salvaguarda dos acervos, caracterizando como ainda maior a gravidade da situação. Em relação aos riscos de incêndio, apenas 34,7% das coleções microbiológicas afirmaram que havia sido produzido, nos últimos cinco anos, o AVCB para o edifício. As demais (65,3%) não souberam informar ou afirmaram não ter ocorrido essa vistoria. A situação é um pouco diferente apenas na Região Sul do Brasil, em que 50,0% afirmaram que foi realizado o AVCB. Adicionalmente, apenas 1,2% das coleções microbiológicas afirmaram que contam com sistema contra incêndio exclusivo e com manutenção adequada, incluindo extintores,

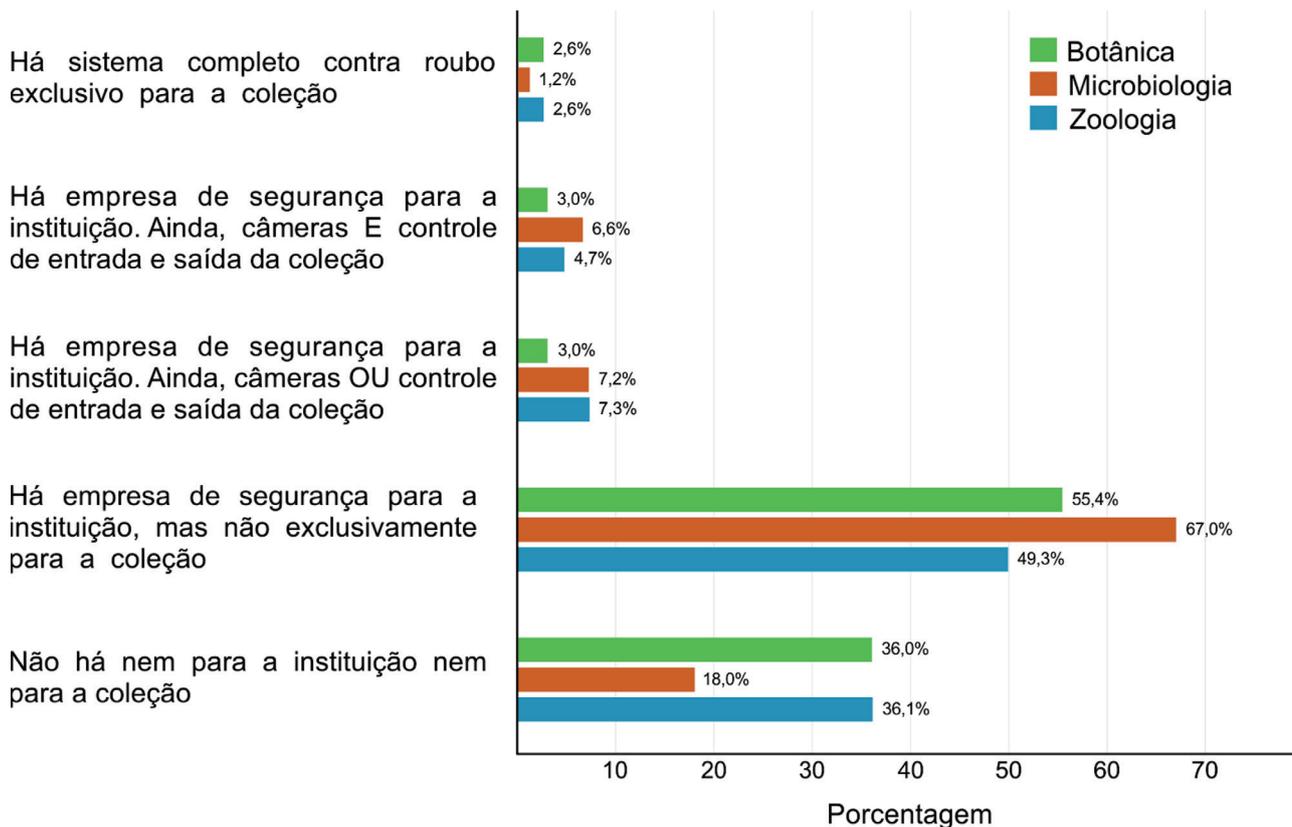


Figura 1. Situação das coleções biológicas científicas em relação à presença de sistema contra roubo.

portas corta-fogo, sprinklers, alarmes, detectores de fumaça e brigada anti-incêndio (Fig. 2). No total, 77,4% afirmaram que há sistema contra incêndio apenas para a instituição de forma geral, mas não focado na coleção (Fig. 2). Já em relação às instalações elétricas, 72,0% das coleções microbiológicas afirmaram possuir instalações adequadas.

Cenário também preocupante ocorre com as coleções zoológicas, apenas 2,6% indicaram que possuem sistema exclusivo completo contra roubo. Uma parcela expressiva (36,1%) afirmou não ter sistema contra roubo para a coleção e nem para a instituição (Fig. 1). Dentre as 172 coleções zoológicas localizadas nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sul, nenhuma indicou que possui sistema exclusivo completo contra incêndio, o que se torna mais grave diante da informação de que apenas 24,4% das coleções zoológicas brasileiras receberam o AVCB. Quanto à disponibilidade de instalações elétricas adequadas, aproximadamente 70% responderam que possuem, sendo este considerado o único ponto com resultados menos preocupantes neste contexto.

Quanto à disponibilidade de instrumentos ópticos

A identificação taxonômica de material depositado em coleções biológicas requer aquisição de insumos e disponibilidade de equipamentos específicos que auxiliem nesta atividade, como mi-

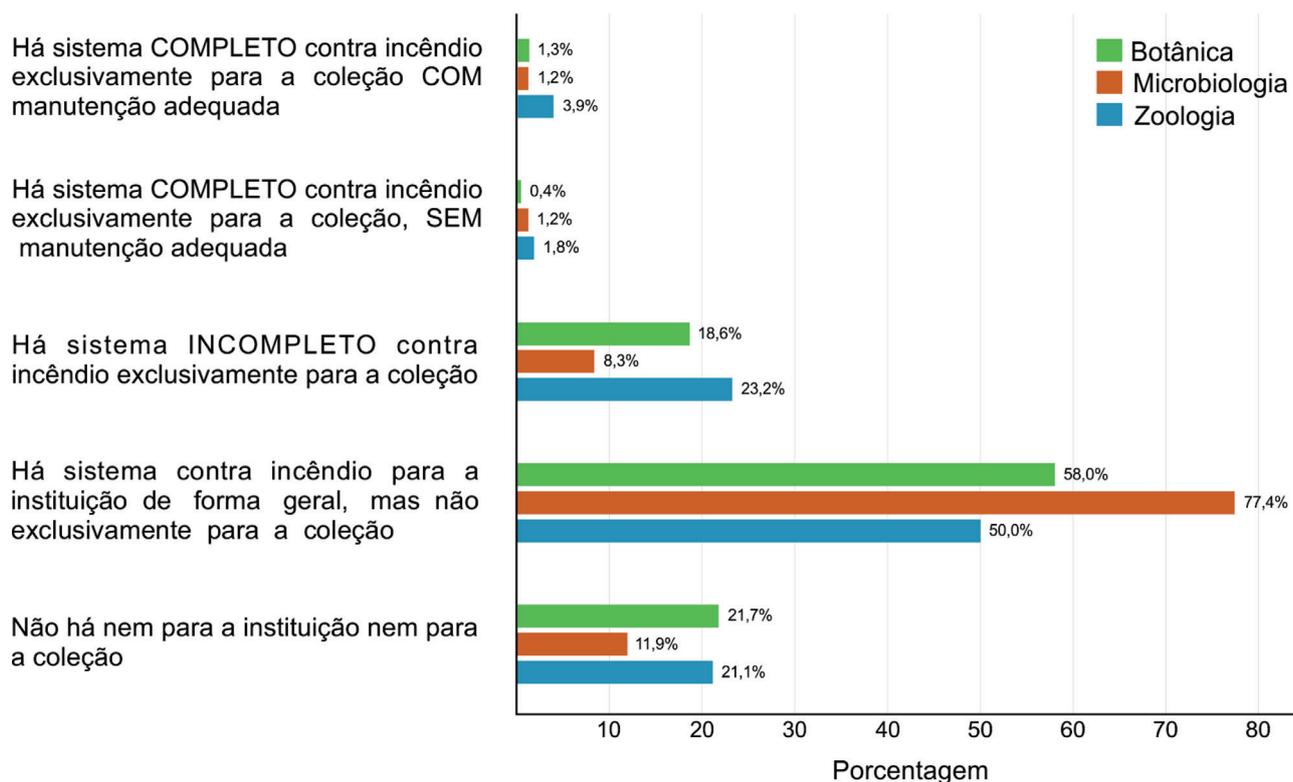


Figura 2. Situação das coleções biológicas científicas em relação à presença de sistema contra incêndio.

croscópios e estereomicroscópios. Um total de 738 coleções biológicas responderam sobre a disponibilidade de instrumentos ópticos, sendo 231 botânicas, 168 microbiológicas e 339 zoológicas.

Dentre as 231 coleções botânicas, a maior parte (39,8%) indicou possuir equipamentos em estado obsoleto e com necessidade de manutenção. As coleções botânicas localizadas na Região Sudeste representam a maior porcentagem entre as regiões do Brasil com instrumentos ópticos adequados e em número suficiente, totalizando 45,3% das respostas.

Quanto às 168 coleções microbiológicas, apenas 19,8% indicaram possuir instrumentos ópticos exclusivos e modernos em número adequado. Aproximadamente 63% afirmaram utilizar equipamentos de espaços multiusuários ou salas de pesquisadores. Na Região Norte, dentre as 17 coleções, apenas uma afirmou possuir equipamentos adequados e exclusivos, enquanto no Centro-Oeste nenhuma das 11 coleções contava com tais equipamentos. Este resultado reflete diretamente na qualidade de serviços fundamentais prestados, como a caracterização e o fornecimento de material biológico autenticado.

Em relação às coleções zoológicas, uma parte considerável (26,5%) informou possuir equipamento em número inadequado, estado obsoleto ou com necessidade de manutenção. Se as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste fossem avaliadas separadamente, a média subiria para cerca de 32%. De forma semelhante às coleções microbiológicas, apenas 22,1% das coleções zoológicas afirmaram ter instrumentos ópticos exclusivos e em número adequado.

Quanto à disponibilidade de sistema de fotografias e equipamentos para digitalização (de informações, imagens e sons) e armazenamento de dados

Em relação a infraestrutura para digitalização de material do acervo, 738 coleções biológicas responderam à questão, sendo 231 botânicas, 167 microbiológicas e 340 zoológicas.

Para as coleções botânicas, o percentual com disponibilidade de sistema de fotografias para os usuários é de 20,3%. Entretanto, 17,3% indicaram que os equipamentos necessitam de manutenção e estão em número abaixo da demanda.

A maior parte das coleções microbiológicas não tem equipamentos para digitalização e armazenamento de dados (27,1%) ou possuem apenas em laboratórios multiusuários (26,5%). Além disso, 43,1% delas informaram que não têm sistemas de fotografia.

Considerando as coleções zoológicas, apenas 14,2% possuem equipamentos adequados e exclusivos para digitalização e armazenamento de dados do acervo, enquanto 21,2% dispõem desses equipamentos em laboratórios multiusuários. As que não possuem sistemas de fotografias totalizam 30,3%.

Juntamente com o item anterior a respeito de equipamento óptico, estes resultados têm implicações diante da crescente necessidade de manutenção de inventários digitais de espécimes para compartilhamento em bancos de dados públicos, o que, no contexto atual, não apenas limita a visibilidade do acervo como material de consulta para pesquisa e políticas públicas, como também diminui as interações com a comunidade científica para o estudo dos exemplares depositados.

Quanto à disponibilidade de recursos específicos para a aquisição de insumos

Na rotina de manutenção das coleções biológicas, a qualidade e disponibilidade constante de insumos são de grande importância. Esses insumos incluem reagentes químicos para conservação do material que precisam de trocas periódicas ou reposição, além de material básico para preparo e armazenamento de novos espécimes a serem incorporados ao acervo. Apesar da clara importância do acesso a recursos a fim de atender a essa demanda contínua, este é mais um aspecto frágil do quadro atual das coleções biológicas científicas brasileiras.

Um total de 737 coleções biológicas responderam sobre a disponibilidade de recursos específicos para aquisição de insumos, sendo 229 botânicas, 167 microbiológicas e 341 zoológicas.

Embora os insumos para coleções botânicas não sejam itens considerados dispendiosos, o diagnóstico apontou que 31,9% das coleções botânicas não recebem da instituição qualquer tipo de recursos para aquisição de insumos para a coleção. Apenas 10,0% indicam que há dotação específica para insumos e 12,7% indicam que há dotação específica, mas que esta é insuficiente (Fig. 3).

A proporção de coleções microbiológicas que não recebem qualquer tipo de recursos para aquisição de insumos é bem semelhante à observada nas coleções botânicas, com 32,9% das coleções microbiológicas estando no pior cenário. Já a proporção de acervos microbiológicos no melhor

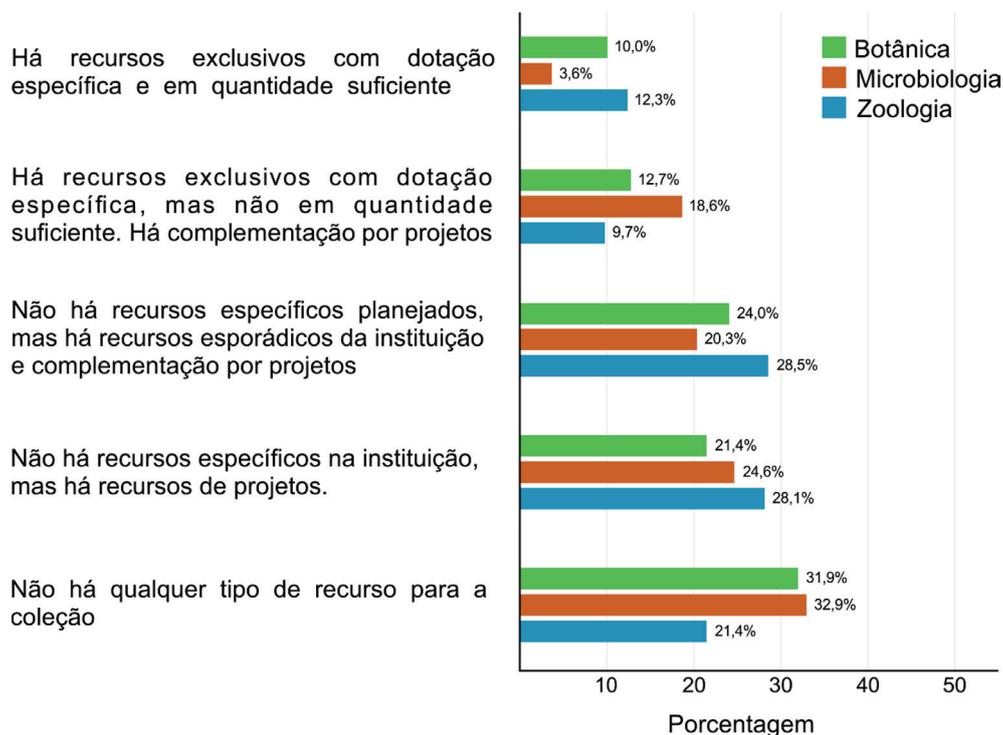


Figura 3. Situação das coleções biológicas científicas em relação à disponibilidade de recursos específicos para a aquisição de insumos.

cenário (com recursos exclusivos e suficientes) é a menor das três áreas, apenas 3,6% (Fig. 3). Estes dados revelam o risco ao qual os acervos estão submetidos, uma vez que a falta de reagentes e insumos básicos pode comprometer a qualidade, pureza e viabilidade do material preservado, exigências fundamentais para manutenção de coleções microbiológicas.

Por fim, em relação às coleções zoológicas, uma proporção um pouco menor, mas ainda assim preocupante (21,4%) não conta com qualquer tipo de recurso para aquisição de insumos. Apesar disso, apenas 12,3% das coleções possuem recursos exclusivos e suficientes, enquanto 9,7% possuem recursos exclusivos, mas em quantidade insuficiente, sendo estes complementados por projetos (Fig. 3).

Dado que as despesas com insumos para manutenção das coleções são contínuas, a falta de recursos dedicados para este fim é, talvez, uma das deficiências mais significativas apontadas, por afetar diretamente a capacidade da coleção biológica de assegurar a preservação apropriada do acervo. No entanto, grande parte das coleções informaram que tais recursos não são fornecidos de forma constante, mas dependem de fomento esporádico na forma de projetos ou atividades paralelas desenvolvidas pelo pessoal. Esse item é especialmente ilustrativo da situação pois a demanda por recursos é diretamente relacionada ao tamanho da coleção, sendo condição fundamental para preparação de espécimes e para que, mesmo na ausência de condições ambientais ideais, problemas de preservação possam ser minimamente prevenidos, detectados e tratados por meio de curadoria

manual. Este também é um dos fatores que reforça o argumento sobre a necessidade do reconhecimento das coleções biológicas como unidades dentro de suas respectivas instituições, uma vez que tal reconhecimento implicaria na existência de um orçamento mínimo incluído no planejamento financeiro local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo e utilização sustentável da biodiversidade, hoje de importância reconhecida mundialmente, têm como base operacional e fonte de documentação as coleções biológicas científicas. Por este motivo, um dos grandes desafios estratégicos brasileiros no campo da biodiversidade, é promover a segurança do acervo, modernizar e incrementar as suas coleções. De modo geral, os principais desafios estão relacionados à escassez de recursos para a adequada manutenção e incremento significativo do acervo, falta de instrumentos que permitam a disponibilização dos dados ao nível nacional e internacional e falta de uma política nacional consolidada para as coleções biológicas científicas brasileiras.

Condições adequadas de infraestrutura física das coleções biológicas são fundamentais para que sejam mantidas seguras e em bom estado de preservação, além de garantir o fluxo contínuo das informações do acervo. Contudo, o presente diagnóstico indica que os espaços dedicados à maioria dos acervos são inadequados, e existe não só a necessidade de aquisição e manutenção de equipamentos de informática, de captura e processamento de imagens, e de laboratório, mas também a certificação de que os imóveis oferecem condições de segurança adequadas. A questão da segurança contra furtos e incêndios é alarmante, uma vez que a maioria dos acervos brasileiros indicou estar fragilizada neste aspecto. Orientações gerais sobre políticas de segurança em acervos estão disponíveis (*e.g.* MAST, 2006, Ono & Moreira, 2011) e deve ser encorajada sua adaptação para a situação das coleções biológicas.

É desejável que ações governamentais de modernização e segurança da estrutura física das coleções biológicas brasileiras sejam inseridas em uma nova legislação que envolva o conhecimento e a conservação do patrimônio genético brasileiro, e que resulte em mais e maior constância de fomento. Dessa forma, as instituições mantenedoras de coleções científicas poderiam melhorar o acondicionamento dos espécimes, criar níveis de segurança com câmeras de monitoramento e sistemas contra incêndios, além de renovar material permanente para acondicionar, proteger e propiciar o estudo do acervo da coleção de forma adequada.

Em resumo, é imperativo que sejam adotadas medidas urgentes, garantindo que possam cumprir seu papel crucial na documentação e preservação da biodiversidade, bem como no suporte às diversas áreas de pesquisa e conservação. A colaboração entre o governo, instituições mantenedoras de coleções e a comunidade científica é fundamental para o sucesso dessas iniciativas e para assegurar que os acervos biológicos do Brasil permaneçam como fontes valiosas de conhecimento para as gerações futuras. Tais iniciativas não apenas protegerão o valioso patrimônio biológico do país, mas também contribuirão para o avanço da pesquisa científica, educação e conservação ambiental.

LITERATURA CITADA

- MAST [Museu de Astronomia e Ciências Afins, Museu Villa-Lobos] (2006) Política de Segurança para Arquivos, Bibliotecas e Museus. Rio de Janeiro, 122 p. Disponível em: <https://antigo.museus.gov.br/politica-de-seguranca-para-arquivos-bibliotecas-e-museus-3/>
- Ono R, Moreira KB (2011) Segurança em Museus. Cadernos Museológicos. Brasília, Ministério da Cultura, Instituto Brasileiro de Museus, vol. 1, 166 p.
- Silva FHA (2012) Biossegurança e Biosseguridade em Bibliotecas, Arquivos e Museus. In: Silva MCSM (Org.) Segurança de acervos culturais. Rio de Janeiro, Museu de Astronomia e Ciências Afins, p. 143–166. https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/publicacoes/2012/seguranca_de_acervos_culturais.pdf