

Capítulo 9

Coleções Biológicas Científicas

Alessandro Rodrigues Lima & Bárbara Teixeira Faleiro

9.1 Coleções biológicas

Introdução e histórico

O hábito de colecionar objetos pode ser identificado desde a Pré-história, quando o homem deixou de ser nômade e começou a estabelecer sociedades fixas. Mas, foi somente no século XV, com o surgimento dos Gabinetes de Curiosidade na Europa (Figura 9.1), que as coleções biológicas começaram a ganhar expressão e sistematização. Os Gabinetes reuniam todo tipo de objetos considerados estranhos, raros ou valiosos, incluindo pinturas, livros, minerais, artefatos, insetos, animais taxidermizados, fósseis, plantas, etc. Durante os séculos XVI e XVII, os Gabinetes tiveram sua era áurea, impulsionados pelas grandes explorações ao Novo Mundo e à Ásia que traziam uma infinidade de objetos exóticos. No decorrer dos séculos XVIII e XIX o material de muitos Gabinetes de Curiosidade foram incorporados ao acervo de grandes Museus de História Natural que estavam surgindo, como o *Muséum National d'Histoire Naturelle* em Paris, e o *Natural History Museum* em Londres, contribuindo assim para o surgimento das coleções biológicas modernas.

Definição

A expressão **coleções biológicas** tem um uso amplo e disseminado na literatura científica, contudo, o significado atribuído à expressão não está tão explícito em muitos dos textos onde ela aparece. Na sequência apresentamos três definições usadas por importantes entidades nacionais:

1. “Conjuntos de organismos, ou partes destes, organizados de modo a fornecer informações sobre a procedência, coleta e identificação de cada um de seus espécimes” (Fundação Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ);
2. “Um conjunto de organismos fósseis ou atuais, podendo ser exemplares completos ou somente parte deles, devidamente preservados e catalogados com a finalidade de estudos didático-científico” (Sistema de Informação Brasileiro sobre a Biodiversidade - SiBBr);
3. “Coleção Biológica Científica: coleção brasileira de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam 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*” (Instruções Normativas do IBAMA nº 160, 27/04/2007 e ICMBio nº 03, 01/09/2014).

Dada a diversidade de tipos de acervos existentes (organismos microscópicos mantidos vivos em cultura, espécimes preservados em via úmida ou seca, plantas prensadas ou vivas em jardins botânicos, fósseis armazenados em gavetas, amostras biológicas armazenadas em freezer) é difícil encontrar uma definição concisa que possa englobar todos os tipos de coleções existentes. Comumente, os conceitos se aplicam a níveis mais restritos. Os conceitos 1 e 3, por exemplo, não deixam claro se uma coleção de fósseis, algo na grande maioria das vezes composto por material inorgânico, seria considerada uma coleção biológica, apesar de nenhum pesquisador contestar sua validade como coleção biológica.

Na busca de uma definição robusta, que satisfaça às ideias de uma coleção e compreenda os distintos tipos de acervo, formulamos o conceito a seguir:

As coleções biológicas são conjuntos organizados de registros espaço-temporais da biodiversidade.



Figura 9.1 *Ritratto del Museo di Ferrante Imperato*. Extraído da obra *Dell'Historia Naturale*, Nápoles, 1599. Essa foi a primeira ilustração de um Gabinete de Curiosidades.

A coleção pode ser organizada por procedência geográfica do material colecionado, por hierarquia taxonômica ou por ordem de entrada do material na coleção. O material colecionado deve ser um registro espaço temporal da biodiversidade. As unidades da coleção podem ser organismos (vivos ou preservados; inteiros ou apenas partes), impressões deixadas por organismos (exemplo: fósseis e icnofósseis) ou produtos resultantes de suas atividades (exemplo: ninhos e registros de vocalização), desde que configurem um registro da biodiversidade atrelado a um determinado período (ou data específica) e a um local, por isso espaço-temporal.

Objetivo das coleções

Pensando no objetivo das coleções biológicas, poderíamos classificá-las em três categorias:

1. *Coleções científicas*

As coleções científicas localizam-se em sua maioria em institutos relacionados à pesquisa, geralmente com estreita ligação com programas de pós-graduação. O material testemunho (espécimes utilizados em algum trabalho científico) de descrições taxonômicas (espécimes Tipo) merece especial atenção. Esse material fixa o nome das espécies e, por isso, sua preservação e longevidade são fundamentais. Sistematas usarão como referências esses espécimes tipos para revisões e filogenias supra-específicas, sendo que esses espécimes também serão a referência para identificação da espécie.

As coleções científicas também são o *background* dos cientistas (ecólogos, zoólogos, botânicos) para estudar a biodiversidade de uma determinada região. Com o acesso aos dados (taxonômicos e espaço-temporais) de uma coleção é possível estudar desde a variação da diversidade local em função do tempo e das modificações do espaço (exemplo: desmatamento e mudanças climáticas), bem como usar padrões identificados no material colecionado para gerar modelos preditivos.

2. Coleções didáticas

As coleções didáticas localizam-se em sua maioria em institutos relacionados ao ensino, em diferentes níveis de instrução. Seu papel principal é ilustrar a teoria, complementando o aprendizado, de forma prática. A sensibilização para a realidade além da teoria é muito válida na formação pessoal. Expandindo os horizontes, nesse sentido, os zoológicos podem ser entendidos como grandes coleções didáticas vivas, servindo tanto ao papel de ilustrar a teoria quanto à sensibilização do ser humano para com as outras espécies animais.

O acervo dessas coleções precisa ser constantemente renovado, uma vez que seus exemplares são danificados pelo frequente manuseio por pessoas com pouca experiência. Uma fonte comum de espécimes para coleções didáticas são as coleções científicas. Material que por algum motivo (exemplo: espécimes que não possuem dados mínimos de procedência; indivíduos jovens, quando é necessário que estejam adultos para serem identificados a um nível mais específico) não podem ser incorporados às coleções científicas, mas ainda sim podem ser utilizados na didática. Outras fontes de material são zoológicos e criadouros de animais domésticos, já que geralmente espécimes provenientes de tais instituições possuem pouco ou nenhum valor em estudos taxonômicos.

3. Coleções de reposição

As coleções de reposição, também chamadas de Banco de Sementes ou Banco Ativo de Germoplasma (BAG), são verdadeiras coleções de *backup*, que conservam o material genético de uso imediato, geralmente espécies com interesse para agricultura, ou o material com potencial de uso futuro. A maior coleção é a *Svalbard Global Seed Vault*, fruto de uma parceria entre diferentes países e organizações. O Brasil possui a maior coleção de germoplasma das Américas, criada e mantida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Zoológicos (quando engajados em programas conservacionistas) e Jardins Botânicos atuam como repositórios da biodiversidade *ex situ*, e são inúmeros os casos de sucesso de reintrodução de espécies extintas ou quase extintas na natureza. Como por exemplo, o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia* Kleiman et al., 1982), o cavalo de Przewalski (*Equus ferus przewalskii* Poljakov, 1881), o bisão europeu (*Bison bonasus* Linnaeus, 1758), a raposa voadora de Rodriguez (*Pteropus rodricensis* Dobson, 1878) e o falcão das ilhas Maurício (*Falco punctatus* Jones et al., 1995).

9.2 Coleções científicas

Histórico

Embora fosse costume os antigos naturalistas possuírem suas coleções particulares, em sua maioria, as coleções científicas foram atreladas a instituições de ensino e pesquisa. Dessa forma podemos datar as primeiras coleções científicas pelo surgimento dos museus. O primeiro registro de um museu no mundo ocidental é o Museu de Alexandria (o mesmo da famosa Biblioteca de Alexandria) criado por Ptolomeu Sóter no século III a.C. Apesar de muito diferente do conceito de museu moderno e o fato de ser, em essência, uma academia de filosofia, já contava com um jardim zoológico e botânico.

No século XVIII, com o aumento do interesse científico provocado pelo Renascimento, surgiram os primeiros museus modernos (Museu Britânico em 1759 e Museu do Louvre em 1793) – embora, como ressaltamos no início do capítulo, os Gabinetes de curiosidades tenham precedido em séculos essas instituições. Neste século também surgiram os primeiros museus de história natural, entre eles o mais emblemático é o *Muséum National d'Histoire Naturelle* de Paris, fundado em 1793. Mas foi no século XIX que surgiu a maioria dos grandes museus de história natural do mundo: *Museum für Naturkunde* em Berlim (1810), *American Museum of Natural History* em Nova Iorque (1869) e *Natural History Museum* em Londres (1881). Esses museus são importantes pelo elevado número de espécimes depositados, por conservarem inúmeros espécimes-tipos, além da representatividade temporal enorme, uma vez que todos foram fundados há mais de 100 anos. Essas coleções são centros de referência para milhares de trabalhos ao redor do mundo.

No Brasil, o primeiro museu foi o **Museu Nacional**, fundado em 1818 por Dom João VI no Rio de Janeiro. Seu acervo era o maior de história natural e antropologia da América Latina. Infelizmente, na noite de 2 de setembro de 2018 o prédio do museu (edifício histórico que foi residência da família real portuguesa) foi atingido por um grande incêndio. Quase a totalidade do seu acervo histórico e científico foi destruído no incêndio. Além do pioneirismo da instituição no país, o Museu criou o primeiro periódico brasileiro dedicado a ciências naturais, em 1876, os Arquivos do Museu Nacional.

Ainda no século XIX, duas outras importantes instituições de pesquisa foram criadas: o Museu Paraense Emílio Goeldi (1871), em Belém e o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (1890), em São Paulo. O Museu Paraense Emílio Goeldi, inicialmente intitulado apenas Museu Paraense, chegou a fechar as portas em 1889 devido a questões políticas e falta de verba e pesquisadores, sendo reaberto apenas em 1891. Hoje é um dos mais importantes

centros de pesquisa da Amazônia, possuindo um acervo que contempla grande parte da biodiversidade conhecida da região. O Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP) foi formado a partir da transferência da coleção zoológica do Museu Paulista (também conhecido como Museu do Ipiranga) para o Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura de São Paulo. Foi somente em 1969, que a coleção zoológica do departamento foi incorporada à Universidade de São Paulo e o museu recebeu seu nome atual. Um dos diretores do Museu de Zoologia da USP, Paulo Vanzolini, foi um dos responsáveis por disseminar a nova síntese na taxonomia zoológica brasileira, e crucial na formação de toda uma geração de zoólogos no país. Hoje, o Museu de Zoologia da USP e o Museu Paraense Emílio Goeldi são importantes centros de pesquisa zoológica e são as primeiras instituições brasileiras a serem reconhecidas como fiéis depositárias pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (Deliberação CGEN nº 002, 08/07/2002).

No último ano do século XIX foi criada uma importante instituição de pesquisa: a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), fundada em 1900 no Rio de Janeiro, como Instituto Soroterápico Federal e com o objetivo de fabricar soros e vacinas contra a peste bubônica. Sua história está intimamente relacionada com o desenvolvimento da saúde pública no país, encabeçando vários eventos marcantes como a Reforma Sanitária, a Revolta da Vacina e a criação do Departamento Nacional de Saúde Pública. A Fiocruz teve à sua frente alguns dos mais célebres e brilhantes pesquisadores brasileiros, como Oswaldo Cruz, homenageado com nome da instituição em 1918, e Carlos Chagas. Atualmente a Fiocruz apoia a manutenção e salvaguarda 31 coleções, divididas em quatro grandes categorias: microbiológica, zoológica, histopatológica e botânica. A Fundação é hoje a mais importante instituição de pesquisa e desenvolvimento em saúde da América Latina, contando com 20 unidades distribuídas por todo o Brasil e uma em Maputo, Moçambique.

No século XX outras importantes instituições foram criadas, entre elas o Instituto Butantan (1901), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA; 1952), e a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (1972), reunindo assim os maiores e mais importantes centros de pesquisa do país.

Desde o final dos anos 90, a tendência é existir coleções regionais, geralmente associadas às Universidades, como por exemplo, a Coleção de Zoologia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (ZUFMS), em Campo Grande, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em João Pessoa, da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), em Porto Velho, entre outras.

9.2.1 Acervo

Obtenção

O acervo das coleções científicas ativas está em constante expansão com a adição de exemplares. Existem quatro fontes principais de obtenção de novos exemplares para as coleções: expedições de coleta, permuta, retenção e doações.

As expedições de coleta, geralmente, são as responsáveis pela obtenção da maior parte do acervo de uma coleção. Essas expedições podem ser mais restritivas, nas quais coleta-se um ou poucos grupos específicos do interesse e/ou necessários ao pesquisador responsável; ou podem ser mais abrangentes, como as coletas de levantamento e inventários da fauna, flora ou microbiota.

Permuta é uma prática de troca de material comum entre coleções. O material que é muito comum no acervo de uma coleção (geralmente espécies que ocorrem próximas ao local da coleção) pode ser extremamente raro ou inexistente em várias outras coleções. Dessa forma, é possível que duplicatas sejam trocadas entre as instituições, enriquecendo o acervo de ambas.

Retenção é quando uma instituição fica com parte ou todo o material recebido para identificação. É comum que pesquisadores de outros locais enviem material para um especialista identificar. Como parte da compensação por esse trabalho firma-se um acordo no qual parte ou mesmo todo o material é incorporado à coleção da instituição onde está o especialista. Dessa forma é possível ampliar a representatividade biogeográfica do acervo a um baixo custo financeiro, quando comparado com a obtenção por coletas.

A doação de material para uma coleção científica pode vir de diferentes fontes. O mais comum é pessoas externas coletarem ocasionalmente algum espécime e o levarem para uma instituição, em geral também com o interesse de saber a espécie e se é perigosa para o ser humano. As doações também podem ser procedentes de coleções particulares, quando o próprio colecionador ou sua família leva o material para uma instituição. Outra forma de doação é o depósito de material testemunho utilizado em trabalhos de pesquisa de áreas relacionadas (exemplo: ecologia, genética, parasitologia) ou em Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

Conservação

As coleções científicas são (ou deveriam ser) projetadas para serem **perenes**, com duração indefinida. Sendo assim, a conservação do acervo deve visar que o material colecionado esteja em condições adequadas de uso durante o maior período de tempo possível. A conservação envolve uma série bastante complexa e específica de parâmetros, como a preparação do material colecionado, a anotação adequada das informações, o espaço físico adequado (prevendo o crescimento do acervo), material de consumo usado para manter os itens colecionados, entre outros. Cada um dos parâmetros varia de acordo com as características intrínsecas do material biológico que se tem o interesse de preservar.

A maior parte do acervo zoológico e botânico consiste em material preservado, enquanto que coleções de microrganismos são coleções vivas, com o acervo sendo periodicamente replicado para garantir sua perenidade. O acervo pode ser conservado em via seca (exemplo: plantas prensadas em exsiccatas, insetos alfinetados, insetos em envelopes entomológicos, aves e mamíferos taxidermizados), em via úmida (imersas em álcool hidratado, glicerina ou soluções à base de formol) ou em lâminas de microscopia (tecidos/órgãos de animais e vegetais, ou animais microscópicos).

Cada coleção precisa lidar com uma grande quantidade de peculiaridades associadas ao material colecionado, e todas essas características precisam ser consideradas para a correta conservação do acervo. Nesse contexto se insere a figura do **curador**. É função do curador, além de gerir a coleção, informar-se sobre as práticas corretas para a preparação e preservação do material colecionado. Mesmo tratando de grupos proximamente relacionados, podem existir diferenças profundas quando o assunto é curadoria. Por isso, idealmente, o curador deve ser uma pessoa que esteja bastante familiarizada com a taxonomia do material colecionado, para garantir que o material será catalogado e corretamente referenciado para estudos futuros. A atividade de curadoria também envolve a reposição do material de consumo usado para a manutenção do acervo (exemplo: reposição de álcool, naftalina ou cânfora). Idealmente, cada coleção conta com um curador. Porém, no cenário atual, o usual é que haja um único curador para mais de uma (às vezes várias) coleção, ainda dividindo seu tempo com outras atividades (pesquisa e/ou ensino). Quando a coleção tem um acervo pequeno, uma única pessoa geralmente é capaz de realizar a função de curadoria. Mas em uma coleção minimamente modesta já é imprescindível a presença de um **técnico**. A principal função do técnico da coleção é realizar as atividades de preparação e manutenção do acervo, sob orientação do curador.

Independente das particularidades associadas à natureza do material colecionado, existem agentes deterioradores que podem danificar irreversivelmente os acervos. Os principais são a luz, o calor, a umidade e as pragas. Dependendo do tipo de preservação e do material, a suscetibilidade pode ser maior a um que a outro desses agentes, mas idealmente a coleção deve ter mecanismos para controlar todos. O local onde a coleção está armazenada também influencia na preservação de seu material. A coleção do Museu Emílio Goeldi, por exemplo, é muito mais suscetível a contaminação por fungos devido a umidade, do que a coleção do Instituto Humboldt (Colômbia), localizada em área com baixíssima pluviosidade. Dessa forma, as instalações que abrigam as coleções devem levar em consideração as características físicas e climáticas do local no planejamento, construção e manutenção das mesmas.

A incidência da radiação da luz degrada os pigmentos, levando o material gradualmente a perder sua coloração original. Mesmo a luz produzida artificialmente pode ser o suficiente para que essa degradação ocorra. A estrutura física da coleção deve ser planejada de forma que o acervo permaneça sem iluminação durante todo o tempo em que não estiver em uso, e que durante o uso ele tenha apenas a iluminação necessária. Dependendo do tamanho e da distribuição do espaço físico, é possível planejar um esquema de iluminação em setores, acionados independentemente, de acordo com a necessidade.

Calor e umidade aceleram as reações químicas envolvidas na degradação do material colecionado, além de oferecerem um ambiente propício à proliferação de pragas. Nas coleções que preservam seu material em meio líquido, o calor pode ser especialmente perigoso, pois o aumento da temperatura acelera a evaporação do líquido preservante. Caso o recipiente não tenha uma vedação adequada, o vapor escapa, podendo em casos extremos deixar o material completamente seco, prejudicando-o de forma irreversível (Figura 9.2). Quando o líquido preservante é alguma solução inflamável, como geralmente é o caso, o risco é ainda maior, porque o vapor inflamável pode saturar o ambiente da coleção aumentando os riscos de incêndio.

Consideramos como pragas de coleções aqueles organismos que comumente vivem nas coleções utilizando-as como alimento e/ou substrato, e destruindo o acervo de alguma forma. As coleções em via seca costumam sofrer mais com as pragas, sendo as mais comuns os fungos e alguns grupos de insetos, em especial os piolho-de-livros (Psocoptera), os besouros-da-dispensa (família Dermestidae/Coleoptera), formigas (Hymenoptera), baratas (Blatodea) e outros. Porém, dependendo das condições do espaço da coleção, é possível também ter infestação de vertebrados, como ratos (Roedores) e pombos (Columbiformes). Tanto quanto possível, as salas da coleção devem ser hermeticamente isoladas do ambiente externo, com um controle rigoroso do fluxo de pessoas e do acervo. Deve haver um protocolo de limpeza e inspeção de todo material que chega para a coleção (sendo novo ou retorno de algum empréstimo), para minimizar o risco de que alguma praga presente nesse material contamine o resto do acervo.

Figura 9.2 À esquerda, frasco de vidro que armazenava insetos em via úmida. A vedação inadequada levou ao ressecamento irreversível do material (adultos de Ephemeroptera), mostrado em maior aumento à direita. Fotos: Alessandro R. Lima e Bárbara T. Faleiro



Abrangência

O acervo de uma coleção pode ser classificado em duas categorias em relação a sua abrangência: geral (global) ou local (regional).

Os acervos gerais possuem exemplares que representam a biodiversidade de grandes regiões do mundo, abrangendo vários biomas. Esses acervos são geralmente encontrados em grandes instituições de ensino e pesquisa: Museus Nacionais de história natural, Universidades federais, e grandes Herbários (exemplo: *Muséum National d'Histoire naturelle* em Paris e Museu Nacional no Rio de Janeiro). Em sua maioria, essas coleções são antigas, possuindo dessa forma uma grande representatividade histórica, tanto por reunir espécimes coletados há muitos anos como material estudado por grandes pesquisadores (naturalistas) do passado. Além disso, os acervos gerais tendem a possuir grande quantidade de material tipo.

Os acervos regionais apresentam uma representatividade geográfica menor. Geralmente abrangendo regiões e biomas ao redor da sede da coleção. São encontrados normalmente em Museus de história natural estaduais ou regionais, Universidades estaduais ou privadas, e centros de pesquisa (exemplo: Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul). Esses acervos, geralmente, contam com uma representatividade da biodiversidade de uma determinada região, uma vez que possuem grandes séries coletadas ao longo de vários anos. Diante disso, é comum encontrar várias espécies endêmicas nessas coleções.

Essa classificação é baseada nas características da maior parte do acervo. Ou seja, não significa que em um acervo regional não existam exemplares de outras regiões. Mesmo as coleções globais, no geral sempre têm uma ou algumas regiões mais bem representadas que outras. Essa classificação não implica uma hierarquia de importância. As coleções regionais e globais se complementam para o conhecimento da biodiversidade. Dependendo do tipo de pergunta que uma pesquisa tenta responder, uma coleção pequena e regional pode oferecer melhor conjunto de dados que uma grande e antiga coleção mundial.

9.2.2 Metadados

Como apresentado acima, consideramos que cada unidade em uma coleção biológica representa um **registro espaço-temporal da biodiversidade**. Aqui é necessário entender outro conceito relacionado ao colecionismo, o **metadado**. De modo sumário, metadados são **dados sobre dados**. Para as coleções científicas, metadados podem ser entendidos como qualquer informação atrelada/associada ao material colecionado.

Se cada unidade de uma coleção representa um registro espaço-temporal, informações de procedência (local de origem e data) constituem o mínimo (essencial) de metadados que se espera encontrar. Esses metadados são obtidos no ato da coleta, e devem ser devidamente anotados pelo coletor para que sejam associados à unidade colecionada por meio de uma etiqueta de procedência. Há quem argumente que uma coleção biológica sem essas informações não tem valor para a ciência.

Os metadados associados à taxonomia geralmente são adicionados a posteriori, após exame do material pelos taxonomistas. Diferente dos metadados de procedência, as informações taxonômicas não são dados concretos obtidos na coleta. Tanto a identificação taxonômica quanto a classificação são hipóteses propostas por taxonomistas e sistematistas. Dessa forma, caso haja uma mudança na proposta de classificação, ou caso um taxonomista tenha uma opinião diferente sobre a identificação, essas informações precisam ser atualizadas na base de dados. Porém, uma informação não pode simplesmente substituir a anterior, sendo fundamental que haja um histórico dessas diferentes propostas.

Tradicionalmente os metadados ficavam apenas junto das unidades da coleção, por meio das etiquetas. Nas coleções mais organizadas, as informações também eram compiladas em livros de tomo (Figura 9.3). No cenário

atual, com o acesso a computadores de baixo custo e boa capacidade de processamento, os livros de tomo tornaram-se obsoletos. Os bancos de dados são a melhor forma de armazenar e organizar os metadados da coleção. Em linhas gerais, bancos de dados são formados por planilhas eletrônicas relacionadas entre si e associadas às unidades da coleção. As planilhas são bem mais eficientes para acomodar os metadados, praticamente sem restrições de quantidade ou formato das informações (nos livros de tomo e etiquetas é bastante comum encontrar abreviações e siglas devido à restrição de espaço. Outra grande vantagem das planilhas está relacionada à legibilidade das informações. Todo taxonomista que trabalhou em acervos antigos já teve problemas para interpretar as informações em etiquetas e/ou livros de tomo, os quais eram sempre preenchidos à mão. Isso sem falar dos problemas decorrentes do material usado para escrever: grafite que se apaga com tempo, tintas solúveis em água, etc. Usando um editor de textos é possível fazer um *script* para gerar etiquetas com formato padrão, contendo toda a informação básica de forma legível, impressa com *toner*, insolúvel em água, álcool ou outro líquido conservador (Figura 9.4). Uma outra característica das planilhas que modificou completamente o acesso às informações do banco de dados foram as ferramentas de busca e filtros. Imagina como seria ter que pesquisar nos livros de tomo ou procurar em todo o acervo todas os espécimes de um determinado gênero coletados em uma certa região do mundo. Em uma coleção de pequeno tamanho essa pesquisa já demandaria um tempo gigantesco, tornando inviável esse trabalho.

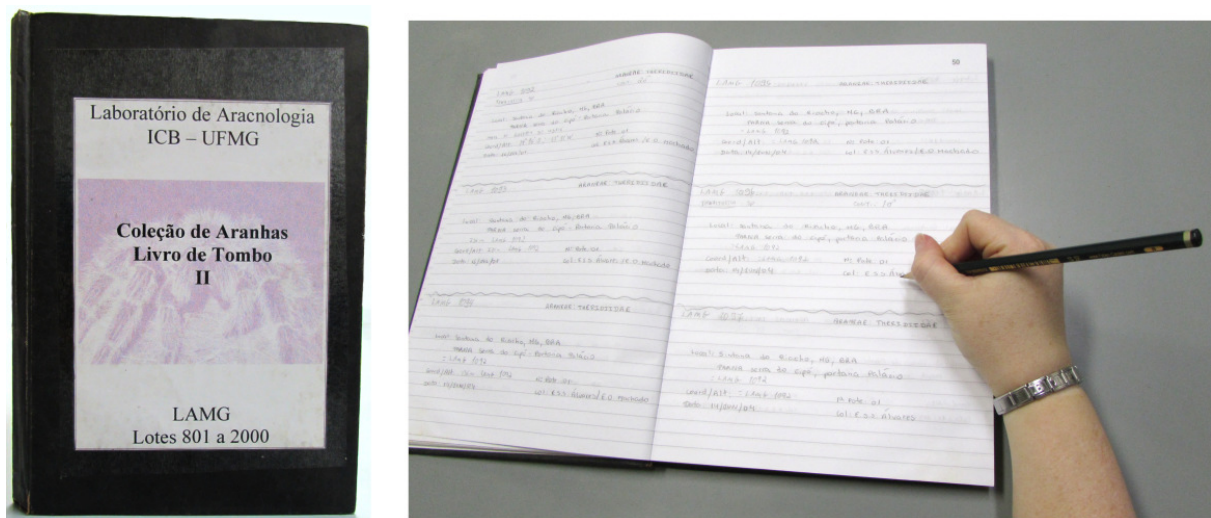


Figura 9.3 Exemplo de preenchimento (à direita) do livro tomo utilizado na coleção de aranhas da Universidade Federal de Minas Gerais (à esquerda). Fotos: Alessandro R. Lima e Bárbara T. Faleiro

Os bancos de dados podem ser facilmente armazenados *online*, permitindo acesso remoto e fácil intercâmbio desses metadados entre pesquisadores e instituições, por todo o mundo. Em 2001 uma organização internacional foi formada, a *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), com o objetivo de ser uma infraestrutura de pesquisa de dados sobre a biodiversidade mundial, financiada por diferentes governos, de acesso livre. Desde sua formação, cada vez mais instituições ao redor do globo têm aderido à iniciativa, alimentando o sistema com suas bases de dados. No Brasil, temos duas plataformas que alimentam o GBIF, o *speciesLink*, projeto desenvolvido pelo Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), e o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), iniciativa do governo brasileiro.

Na prática, cada coleção pode estruturar sua base de dados da forma mais adequada ao material colecionado. Mas é preciso levar em consideração que um banco de dados precisa atender a uma série de parâmetros lógicos para que seja uma base sólida e eficiente (não ambiguidade, chaves primárias, etc.). Idealmente, a construção da estrutura deveria contar com uma consultoria de alguém com conhecimento na área. Para facilitar a compreensão/comparação de informações sobre a biodiversidade em nível internacional, estabeleceu-se em 2009 um conjunto de normas, incluindo glossário de termos (propriedades, elementos, campos, colunas, atributos ou conceitos), que foi denominado *Darwin Core*. Esse é o padrão utilizado pelo GBIF, por exemplo. Esse padrão serve como uma base para construção de bases de dados de coleções científicas.

O banco de dados pode ser manipulado diretamente (edição direta das informações contidas nas células da planilha) ou indiretamente, usando um programa gerenciador. O programa oferece uma interface diferente da planilha, geralmente com caixas de diálogos. As informações são preenchidas nessa interface e o programa é quem se encarrega de gravar as informações na planilha. O uso de gerenciadores tende a reduzir os erros no banco de dados. Existem várias opções de gerenciadores de acesso gratuito, cada qual otimizado para um tipo de coleção. Uma grande vantagem do gerenciador é que ele permite automatizar facilmente tarefas relacionados ao gerenciamento do acervo, como por exemplo o controle e emissão de guias de remessa de empréstimos.

9.2.3 Coleções Particulares x Institucionais

Historicamente grande parte das coleções científicas brasileiras poderiam ser classificadas como coleções particulares. Isso vale para coleções hospedadas em instituições públicas também. Essas coleções são/foram formadas pelo esforço individual (algumas vezes, coletivo) de um pesquisador visando o seu grupo de estudo/interesse. Não são raros os casos de pesquisadores que investiram o próprio dinheiro para a criação e manutenção de robustas coleções taxonômicas, e que foram praticamente dizimadas pelo abandono assim que o pesquisador se afastou do seu comando. Existem inclusive casos de coleções que foram vendidas pelos familiares após a morte do pesquisador. Não basta que uma coleção esteja dentro de um instituto para que ela seja considerada institucionalizada. Todas essas situações ocorrem porque, mesmo que o material estivesse dentro de um instituto, a coleção não era institucionalizada.

O objetivo de institucionalizar uma coleção é garantir que ela seja reconhecida como parte do patrimônio da Instituição, que assume compromisso para a sua manutenção. A coleção institucional pode pleitear verba por meio de projetos e demandar profissionais técnicos, junto ao instituto, para que seja feita sua devida curadoria. Contar com suporte para possíveis questões burocráticas junto aos órgãos ambientais e para possíveis disputas geradas por movimentação do patrimônio (empréstimos) são importantes para as atividades de uma coleção. O status da coleção também pesa no reconhecimento das atividades relacionadas a ela. Se uma coleção é particular, o trabalho do curador pode ser considerado apenas como uma atividade de interesse próprio. Quando há institucionalização, o curador pode requerer que parte da sua jornada de trabalho esteja destinada às atividades da coleção.

Centro de Coleções Taxonômicas da UFMG (CCT-UFMG)

O Centro de Coleções Taxonômicas (CCT) é o resultado de um trabalho de quase 20 anos para a institucionalização das coleções taxonômicas depositadas no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFMG. Após uma reunião em 1997, pesquisadores dos departamentos de Biologia Geral, Botânica, Parasitologia e Zoologia, apresentaram à instituição um relatório das dimensões e da situação das diversas coleções existentes. Como resultado, o CCT foi reconhecido pela Universidade em junho de 2015 como um Órgão Complementar do ICB.

Conforme informações do site oficial <https://www2.icb.ufmg.br/cct/>, O CCT-UFMG têm hoje 25 coleções, com um leque taxonômico bastante abrangente, incluindo o herbário do Departamento de Botânica; a coleção de fungos do Departamento de Microbiologia; as coleções de moléculas e tecidos dos departamentos de Microbiologia, Biologia Geral e Zoologia; e as coleções zoológicas, dispersas nos departamentos de Biologia Geral, Parasitologia e Zoologia. De forma geral, as coleções do CCT têm amostragem mais extensiva e importante em

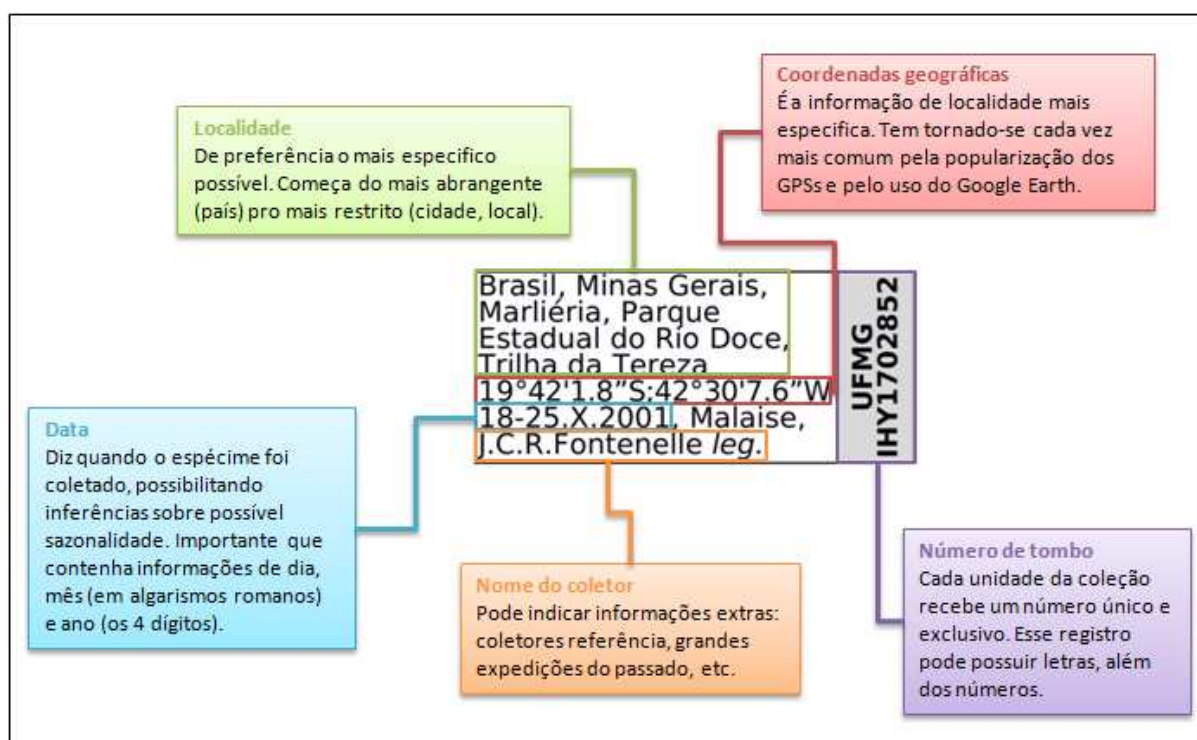


Figura 9.4 Infográfico com os detalhes das informações contidas na etiqueta de procedência da coleção de insetos CCT-UFMG. A etiqueta foi gerada automaticamente a partir da planilha de metadados. Fotos: Alessandro R. Lima e Bárbara T. Faleiro

Minas Gerais e região Sudeste, com exemplares de coletas que datam do início do século XX, em áreas sensíveis, que hoje estão muito degradadas, como o vale do Rio Doce.

O CCT é administrado por um Conselho Técnico-Científico e um Corpo de Curadores, com apoio de funcionários Técnico-Administrativos da Universidade. Ademais, o CCT possui um Laboratório de Ilustração Científica (LIC) e é responsável pela publicação do periódico científico *LUNDIANA: International Journal of Biodiversity*.

9.3 Bibliografia recomendada

- Biodiversity Information Standards, Padrão Darwin Core <http://rs.tdwg.org/dwc/>
GBIF, Global Biodiversity Information Facility <https://www.gbif.org/>
PAPAVERO, Nelson. Fundamentos práticos de taxonomia zoológica. Unesp, 1994.
SILVEIRA, Fernando A.; ALVARENGA, Alessandra S. O acervo de abelhas da Coleção entomológica das coleções Taxonômicas da UFMG. MG BIOTA, v. 4, p. 5-24, 2012.
SIMMONS, John E & MUÑOZ-SABA, Yaneth (eds.). Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. Universidad Nacional de Colombia, D.C. 286 pp., 2005.
Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira <http://www.sibbr.gov.br/>
SpeciesLink, Centro de Referência em Informação Ambiental, CRIA <http://smlink.cria.org.br/>
SUAREZ, Andrew V.; TSUTSUI, Neil D. The value of museum collections for research and society. AIBS Bulletin, v. 54, n. 1, p. 66-74, 2004.