O programa de “Promoção do Saber Tropical” no Instituto de Investigação Científica Tropical: olhar para o passado com perspectivas de futuro

Maria da Conceição Casanova^{1,2,*}
Susana Matos³

¹*Instituto de Investigação Científica Tropical, Rua da Junqueira, n.º 86, 1.º andar, 1300-344 Lisboa, Portugal*

²*Departamento de Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal*

³*Instituto de Investigação Científica Tropical, Jardim Botânico Tropical, Travessa Conde da Ribeira, n.º 9, 1300-142 Lisboa, Portugal*

*ccasanova@iict.pt

Resumo

Neste artigo apresenta-se a estratégia seguida pelo Instituto de Investigação Científica Tropical, em Lisboa, para o acesso e conservação das colecções de história natural à sua guarda, especificamente, as colecções zoológicas e botânicas em meio líquido, através da criação e implementação do projecto interdisciplinar “Promoção do Saber Tropical”. Discutem-se os principais problemas e intervenções previstas, com o objectivo de preservar a estrutura química e a morfologia dos espécimes. Foca-se, em particular, a importância da manutenção da integridade dos recipientes que albergam os espécimes e do líquido de preservação em níveis e composição apropriados, criando um microambiente protector à volta dos exemplares. Faz-se também referência à importância do tratamento informático das colecções, que facilita o acesso à informação por parte da comunidade científica, potenciando a investigação, e que funciona como uma forma de preservação de longo prazo, pois esse meio de salvaguarda da informação pode durar ainda mais tempo que os próprios espécimes.

Palavras-chave

Colecções científicas
Colecções de história natural
Preservação
Conservação
Biodiversidade

The “Promotion of Tropical Knowledge” program at the Instituto de Investigação Científica Tropical: look into the past with future prospects

Abstract

This paper presents the strategy adopted by the Instituto de Investigação Científica Tropical (Tropical Research Institute), in Lisbon, to access and conserve the natural history collections under its care, specifically fluid-preserved zoological and botanical collections, through the creation and implementation of the interdisciplinary project “Promotion of Tropical Knowledge”. We discuss key issues and planned interventions, taking into account the need to preserve the chemical structure and the morphology of the specimens in the best possible way. The article focuses on the importance of maintaining the integrity of the containers which house the specimens and the fluid composition and its appropriate levels, creating a protective microenvironment around the specimens. Reference is also made to the importance of computer processing of collections, allowing its availability to the scientific community and acting as a form of long term preservation, since this means of safeguarding information may last even longer than the specimens themselves.

Keywords

Scientific collections
Natural history collections
Preservation
Conservation
Biodiversity

ISSN 2182-9942

Introdução: enquadramento do programa de “Promoção do Saber Tropical”

O Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT), em Lisboa, tem por missão (i) promover e desenvolver investigação científica sobre temáticas tropicais, nas áreas das Ciências Sociais e Humanas e das Ciências Naturais; (ii) aumentar a capacitação científica e técnica dos países com que coopera; (iii) bem como promover a preservação e o acesso ao seu valioso Património, na sua maioria proveniente dos países de expressão portuguesa. Para o efeito, conta com três serviços abertos ao público, o Arquivo Histórico Ultramarino (AHU), o Jardim Botânico Tropical (JBT) e o Centro de Documentação e Informação (CDI). Além disso, nos últimos seis anos, na sequência da implementação de uma política de preservação na instituição, o IICT tem vindo a promover projectos técnico-científicos visando o resgate, o tratamento e a disponibilização do património à sua guarda. Destacam-se o “Programa Interministerial de Tratamento e Divulgação do Património do IICT” (PI) e o projecto “Arquivo Científico Tropical” (ACT), integrados na chamada “Iniciativa Portuguesa”, um compromisso assumido por Portugal, através da Declaração do Rio de Janeiro (2003), durante a cimeira de Ministros da Ciência e Tecnologia da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), de partilha e disponibilização, por via digital, do património científico nacional com origem nos países da CPLP.

Na sequência destas iniciativas foi possível constituir uma equipa com competências nas áreas patrimoniais, nomeadamente nas áreas de investigação da história da ciência, da recolha de informação oral, da ciência da computação, da gestão da informação (biblioteconomia e arquivística) e, muito em particular, da preservação, conservação e restauro. Este capital técnico e científico gerou uma dinâmica que tem permitido a valorização do património existente, facilitando ainda o acesso a documentação e informação dos arquivos, de forma sistematizada e transversal, essencial para o desenvolvimento de projectos de investigação. Neste contexto, em 2011, no ano da comemoração do “Ano Internacional das Florestas”, projectou-se um novo programa, a “Promoção do Saber Tropical” (PST), sobre uma temática com grande actualidade e relevância mundial: os “Ecossistemas Tropicais”. O enfoque neste tema permitiu cruzar as diferentes vertentes de investigação do IICT, assentes no seu vasto património biológico (coleções botânicas e zoológicas) e histórico (bibliotecas e arquivos científicos) e no conhecimento detido em áreas tão diversas como as da biodiversidade, pedologia, informação geo-espacial, cartografia, economia e sociologia rural que, de uma forma mais ou menos directa, se relacionam com a conservação e uso sustentável destes ecossistemas.

Assim, capitalizando a experiência adquirida, nomeadamente com o desenvolvimento das duas grandes

iniciativas anteriores (PI e ACT), em conjugação com o conhecimento acumulado nos serviços abertos ao público que promovem o acesso ao património e que são também centros de investigação (AHU e JBT), foi possível concretizar um plano de acção que resultou na criação do PST, fortalecendo a ligação entre património histórico-científico e investigação. O programa tem-se vindo a desenvolver em duas grandes áreas de actividade: “Documentação para a Biodiversidade” (DB), que inclui o tratamento, estudo e disponibilização dos acervos bibliográficos e arquivos científicos inéditos, essenciais para o desenvolvimento de projectos sobre ecossistemas tropicais numa perspectiva abrangente que importa também às ciências sociais e humanas; e “Conservação e Avaliação de Riscos” (CAR), com vista à criação de infra-estruturas que garantam a preservação das colecções, a médio e longo prazo, permitindo a gestão eficaz e sustentada deste património. É neste enquadramento que surge a necessidade do tratamento das colecções em meio líquido (botânicas e zoológicas) do IICT, que num levantamento geral da situação de risco das colecções da instituição, numa escala de 1 a 5, em que 1 corresponde a “intervenção muito urgente” e 5 a “não necessita intervenção”, foi classificada em 1. Estas colecções, que são parte integrante das colecções biológicas do IICT, as quais, a nível mundial, são as de maior dimensão e representatividade da fauna e flora dos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP), contêm informação primária sobre biodiversidade, permitindo a realização de estudos de ADN e de taxonomia, entre outros. Os estudos taxonómicos, em especial os de grupos biológicos menos explorados, respondem ao plano estratégico da Convenção para a Diversidade Biológica (CBD), que, para o período entre 2011 e 2020, pretende eliminar as limitações em conhecimento e experiência taxonómica que impedem a identificação e documentação da biodiversidade, a nível mundial, através da “Iniciativa Global sobre Taxonomia” [1, 2] Na base destes empreendimentos, invariavelmente, encontram-se as colecções biológicas, que representam a biodiversidade do planeta Terra e que constituem a matéria-prima da investigação sobre diversidade, biologia evolutiva, biogeografia e ecologia dos seres vivos, respondendo a questões prioritárias de saúde e segurança pública e de monitorização das mudanças climáticas e ambientais [3, 4]. Nesta óptica, o tratamento e acesso às colecções biológicas é uma primazia.

As colecções biológicas em meio líquido do IICT (Figuras 1 e 2), que incluem exemplares com mais de 50 anos, não têm sido objecto de manutenção particular, sobretudo nas últimas décadas em que se tem observado o êxodo de funcionários especializados na instituição, por força do envelhecimento do mapa de pessoal e da impossibilidade de novas contratações. Assim, no âmbito do PST, a par do trabalho de inventariação da colecção em meio líquido, foi dada prioridade ao levantamento preliminar do seu estado de conservação e avaliação das suas condições de armazenamento.

Figura 1. Operação de levantamento do estado de conservação das colecções em meio líquido, por Susana Matos, no âmbito do programa de Promoção do Saber Tropical. Fotografia de Maria Cristina Duarte, IICT, 2013.

A colecção botânica, com cerca de 1700 exemplares, encontra-se no edifício do Herbário, um dos anexos do Palácio Burnay, parte num armário de madeira fechado (c. 60 %) (Figura 1) e o restante numa estante de madeira, estando estes últimos exemplares conservados em tubos de vidro no interior de caixas de cartão com divisórias. Todos os exemplares estão sujeitos às variações sazonais e diárias observadas no imóvel, sem qualquer sistema de ventilação. Apesar da presença de um desumidificador, a sala apresenta sinais visíveis de excesso de humidade. A iluminação natural e artificial, com lâmpadas fluorescentes, da sala de armazenamento destas colecções, que é a única sala do edifício disponível como área de trabalho, também não é apropriada devido à elevada emissão de radiação ultra-violeta (UV).

A colecção zoológica, com cerca de 2030 exemplares, foi armazenada num edifício sem qualquer controlo ambiental, em estantes de metal e de madeira, algumas fechadas com portas de vidro, outras com prateleiras sem precauções especiais contra acidentes (Figura 2). A área apresenta sinais de humidade relativa elevada (superior à área da botânica), encontra-se normalmente às escuras, sendo iluminada com luz fluorescente sem filtros UV, mas raramente é utilizada.

Dadas as deficientes condições de armazenamento e a ausência de condições para se permanecer junto das colecções por longos períodos de tempo, a inventariação e o levantamento preliminar do estado de conservação, realizados simultaneamente, decorreram entre Setembro de 2011 e Abril de 2012 e implicaram diferentes abordagens entre as duas colecções, em resultado dos maiores constrangimentos associados à colecção zoológica. Nas duas colecções, a inventariação foi realizada com base na contabilização, não do número de espécimes por recipiente, que é variável, mas do número total de recipientes, pois outro tipo de abordagem exigiria a abertura e, por vezes, mudança de recipiente, não estando, nesta fase, reunidas as condições técnicas e científicas para proceder a esse procedimento. Foi contabilizado

o número total de recipientes e respectiva capacidade para as duas colecções e tomaram-se notas gerais sobre o aparente estado de conservação dos espécimes (sinais de degradação e dissociação do espécime; desenvolvimento visível de microorganismos no líquido e/ou espécime; líquido turvo e/ou com depósito) e dos vários componentes dos respectivos recipientes, incluindo o contentor (em vidro ou plástico), as tampas (em cortiça, metálicas ou vidro) e as etiquetas. Na colecção botânica, foi possível aprofundar o levantamento, anotando-se, para cada recipiente, o nível de líquido, de acordo com cinco categorias definidas (seco, sem líquido, pouco líquido, razoável, bom) e caracterizar o tipo de material conservado (frutos, flores, folhas, etc.).

Este estudo permitiu-nos realizar o levantamento das necessidades, em termos de aquisição de materiais e equipamentos, bem como programar a criação do espaço laboratorial, essencial ao tratamento da colecção e implementação de uma segunda fase do levantamento do estado de conservação, tendo em conta todos os parâmetros de avaliação a seguir desenvolvidos neste artigo.

Em Julho de 2013, aquando da chegada do primeiro lote de material, iniciou-se o tratamento da

Figura 2. Área de armazenamento da colecção zoológica. Fotografia de Maria Cristina Duarte, IICT, 2011.

colecção zoológica, nomeadamente dos espécimes de vertebrados, os quais foram identificados como sendo os que necessitavam de intervenção mais urgente, durante a primeira fase dos trabalhos. Até ao momento, os exemplares observados correspondem a cerca de 2 % do total da colecção zoológica. Esta segunda fase do levantamento do estado de conservação, mais pormenorizada, inclui a caracterização e identificação dos componentes do líquido que envolve os espécimes, a avaliação do pH e a descrição da sua aparência. A segunda fase dos trabalhos tem vindo ainda a incluir o tratamento de exemplares em risco e, sempre que se justifique, a sua separação em diferentes recipientes, para uma avaliação mais exacta e uma melhor conservação.

As colecções biológicas em meio líquido: caracterização e estado de conservação

De entre os vários métodos de conservação de espécimes biológicos (secos, taxidermizados, como esqueletos, etc.), a preservação em meio líquido permite manter de forma mais eficaz e completa a estrutura tridimensional das entidades conservadas.

A solução de preservação e o recipiente de armazenamento criam um microambiente protector que envolve o espécime, estabilizando-o e prevenindo a sua deterioração. Se forem colocados num ambiente de armazenamento adequado e sujeitos a uma boa manutenção, os espécimes poderão durar centenas de anos. Conservam-se desta forma plantas ou animais (organismos inteiros ou parte deles), como no caso da presente colecção, mas também preparações histológicas e rochas, minerais ou fósseis.

Trata-se de um método mais adequado para preservação de exemplares botânicos delicados (flores), carnudos (frutos) ou partes vegetativas suculentas, quando comparado com o método mais frequente que é a secagem e prensagem para montagem em folhas de herbário [5]. Possibilita uma mais rápida identificação dos espécimes, maior precisão das medições efectuadas ou o seu uso em ilustração botânica. No caso dos espécimes zoológicos, embora usado para uma grande variedade de animais, é um método preferencial para invertebrados de corpo mole [6], que não possuem uma estrutura de suporte (*e.g.* exosqueleto) que os proteja de deformações corporais significativas, e para peixes, anfíbios, répteis e alguns grupos de pequenos mamíferos.

Relativamente à colecção do IICT, a maior parte do material botânico em meio líquido foi colhido no âmbito das campanhas das Missões Botânicas de Angola e Moçambique, entre as décadas de 1940 e 1970, e encontra-se actualmente no Herbário. No caso da colecção zoológica, o material foi coligido, maioritariamente, durante as Missões Zoológicas, realizadas especialmente durante a segunda metade do século XX, estando agora

depositado na Unidade de Zoologia, com excepção da colecção de peixes que foi transferida para o Museu Nacional de História Natural e da Ciência.

Como já foi referido, foram inventariados 1700 recipientes de exemplares botânicos (incluindo também alguns exemplares de algas e fungos) e, aproximadamente, 2030 recipientes com material zoológico. Embora possam existir mais alguns exemplares por registar, o número total de recipientes não deverá ser muito superior ao inventariado. Quanto ao número de espécimes, será significativamente superior ao número de recipientes, sobretudo no caso da colecção zoológica — onde cada recipiente pode ter entre um e cinco espécimes de vertebrados e um número superior em alguns lotes de invertebrados. A capacidade dos recipientes varia entre 5 ml e 5 l na colecção botânica e entre 100 ml e 20 l na zoológica.

Na avaliação do estado de conservação da colecção botânica constatou-se que aproximadamente 75 % dos exemplares apresentam pouco ou nenhum líquido ou encontram-se totalmente secos. Considerou-se ainda que o nível de líquido é suficiente ou adequado no resto da colecção (25 %). No caso da colecção zoológica, embora ainda não quantificada de forma tão precisa, estima-se que existe também um elevado número de exemplares com baixos níveis de líquido e sabe-se que já se perdeu um número significativo de exemplares [7].

De acordo com a informação disponível, a maior parte dos exemplares zoológicos estão preservados em etanol a 70 %, tendo sido inicialmente fixados os vertebrados em formalina (solução aquosa de formaldeído) a 10 % onde alguns permaneceram até hoje [8]. Este processo em duas fases (fixação e preservação) tem sido frequente na preparação de exemplares em meio líquido, prevenindo a proliferação de microorganismos e a deterioração dos espécimes. A fixação com formalina é um tratamento inicial dos tecidos que torna as proteínas celulares mais estáveis, permitindo a formação de ligações químicas cruzadas nas cadeias proteicas e conferindo aos espécimes uma menor propensão para a deformação. A preservação representa o método usado para armazenar e proteger o espécime a longo prazo. Os invertebrados foram, na sua maioria, colocados directamente em etanol, sem serem fixados, e alguns animais marinhos foram conservados em formalina [8]. Na colecção botânica, a solução de preservação maioritariamente usada continha etanol, glicerol e água destilada em proporções iguais [9]. Tanto na Zoologia como na Botânica, nos casos em que existam dúvidas sobre a composição do líquido de preservação, será ainda necessário realizar a análise do seu conteúdo para se poder determinar as intervenções necessárias ao tratamento correcto dos exemplares.

A formalina pode apresentar algumas vantagens em relação ao etanol, nomeadamente (i) o facto de provocar uma menor deformação e, dependendo do tipo de pigmentos, menor perda de cor dos exemplares (factores importantes na realização de estudos anatómicos) e (ii) o

facto de ser menos volátil e inflamável, o que diminui as exigências de manutenção [6, 10]. No entanto, sabe-se actualmente que o formaldeído é muito tóxico e causa graves problemas na exposição a curto e a longo prazo [11]. Além disso, o seu pH é difícil de controlar e, quando demasiado ácido, pode provocar descalcificação de materiais à base de carbonato de cálcio, tais como ossos ou conchas [12-14]. Acresce ainda que dificulta a extracção de ácidos nucleicos, limitando grandemente os estudos bioquímicos a realizar com os espécimes preservados [15, 16]. Desta forma, os exemplares em meio líquido do IICT só excepcionalmente serão mantidos ou novamente fixados em formalina.

O etanol, utilizado desde o início da preservação de espécimes biológicos em meio líquido (meados do século XVII), continua a ser o agente de preservação mais utilizado neste tipo de colecções [6]. É um dos poucos biocidas (agente químico que inactiva microorganismos) que, mesmo em elevadas concentrações, se considera que apresenta baixa toxicidade [11].

A seguir ao etanol, o agente de preservação mais utilizado em colecções em meio líquido é o isopropanol [14], mas apresenta várias desvantagens [6, 13, 16, 17]: causa uma desidratação mais severa dos espécimes e, em consequência, maior encolhimento e deformação dos exemplares; pode levar a um amolecimento dos ossos; apresenta o dobro da toxicidade do etanol; é menos miscível

em água e o tempo de experiência no seu uso é muito menor, desconhecendo-se os efeitos a mais longo prazo. Da mesma forma, líquidos de preservação contendo propileno fenoxetol, um agente de preservação introduzido na década de 1970, têm-se revelado inadequados para espécimes com tecidos densos ou com histórias de fixação duvidosas, por levarem à sua deterioração gradual [18]. Além disso, demonstrou-se também que a presença de fenoxetol nas soluções é muito prejudicial para a preservação de ADN [15]. Mais recentemente, identificou-se um biocida promissor e alternativo (DMDM-Hidantoína), menos tóxico [11], mas ainda não são conhecidos os seus efeitos a longo prazo na integridade estrutural dos espécimes biológicos.

Neste contexto, decidiu-se manter a composição dos líquidos de preservação actualmente em uso no IICT, com excepção da possível transferência dos exemplares preservados em formalina para uma solução de etanol. Decidiu-se também proceder à alteração das proporções dos componentes utilizados na colecção botânica, actualmente em proporções iguais, para 70 % de etanol, 28 % de água e 2 % de glicerol, de acordo com a "Mistura de Copenhaga" — que é actualmente considerada uma das mais eficazes e seguras (por não conter formaldeído) para a preservação em líquido de espécimes botânicos [5, 6]. O glicerol confere maior flexibilidade aos espécimes, enquanto o aumento da percentagem de etanol garante o poder biocida da solução final (colocada em risco pela presença do glicerol), sem que se perca o benefício conferido pela presença de glicerol.

Tratamento das colecções biológicas em meio líquido

Recuperação dos espécimes

No que diz respeito à preservação em meio líquido, a quantidade de informação bibliográfica disponível sobre o tratamento de espécimes zoológicos é significativamente superior à que tem sido publicada sobre espécimes botânicos. Contudo, as técnicas de preservação em meio líquido para espécimes zoológicos podem também, de um modo geral, ser aplicadas ao material botânico [6].

Ao longo de todo o processo deverá ser assegurado que não se verifica perda ou troca de informação, nomeadamente no que se refere aos dados identificativos dos exemplares presentes no recipiente. Os tratamentos e materiais utilizados devem ser registados em base de dados, incluindo químicos usados, processos, tempos de exposição, entre outros dados que se entendam relevantes para estudos futuros.

Sendo o objectivo principal preservar, a longo prazo e o melhor possível, a estrutura química e a morfologia dos espécimes, segue-se a descrição dos principais problemas e intervenções previstas para o tratamento de colecções desta natureza, tendo por base o estudo de

Figura 3. Frutos de uma figueira (*Ficus sur* Forssk.) colhidos por J. G. Garcia em Moçambique, em 1948, encontrados completamente secos num frasco de vidro com rolha de cortiça. Fotografia de Susana Matos, IICT, 2012.

Figura 4. Espécimes de um lagarto (*Mabuya raddoni*) colectados no âmbito da Missão Zoológica da Guiné, de 1945, recentemente transferidos para um frasco de vidro com tampa de metal, aos quais foram atribuídos números de catálogo (colocados em etiquetas externas e internas) e respectivos códigos de barras (só nas etiquetas externas). Fotografia de Susana Matos, IICT, 2013.

caso de recuperação das colecções em meio líquido do IICT.

Recipientes

A maioria dos espécimes em meio líquido do IICT está conservada em frascos de vidro, com vários tipos de tampas ou rolhas, estando uma minoria em recipientes de plástico (Figura 2). Muitos destes materiais terão de ser substituídos por já se encontrarem danificados ou por não constituírem a escolha mais apropriada. Por exemplo, no caso da colecção botânica, a quase totalidade das rolhas (96 %) deverá ser substituída por ser de cortiça (Figura 3), um material a evitar neste tipo de colecções, porque se parte facilmente, permitindo a evaporação. Observou-se ainda que os seus taninos e pigmentos alteram a cor e contaminam o líquido e os espécimes.

Tanto quanto possível, serão mantidos os frascos que se encontrarem ainda em boas condições e os restantes

serão substituídos por frascos de vidro. O vidro é o material mais estável e de maior durabilidade para o armazenamento a longo prazo em álcool [6, 19]. Embora dependendo do tipo de plástico, os principais motivos para se evitar o uso de frascos plásticos são a sua permeabilidade ao oxigénio [17, 20], a maior facilidade de deterioração ao longo do tempo em contacto com o álcool, a maior susceptibilidade à luz e a presença de aditivos e impurezas [13, 19].

Do ponto de vista da preservação e da adequação para exposição, os frascos em borossilicato selados a parafina são considerados os melhores. Porém, sendo dispendiosos e difíceis de abrir (o que limita o acesso aos exemplares para estudo), só serão considerados para um reduzido número de casos. A opção generalizada para a colecção do IICT consistirá no uso de frascos de vidro utilizados em conservação de alimentos com tampas de rosca em metal (Figura 4). Apesar de estas tampas terem de ser substituídas regularmente, pois o material altera-se, pode sofrer corrosão e deformar-se (Figuras 5a e 5b), permitindo a evaporação parcial do líquido, num estudo recente, relatando a experiência do uso deste tipo de frascos ao longo de 25 anos [21], concluiu-se que constituem uma alternativa pouco dispendiosa e relativamente segura, sendo possível controlar as necessidades em termos de manutenção de colecções em etanol, desde que sejam tomadas as devidas precauções. Segundo este estudo, as tampas de plástico, além de serem mais dispendiosas, são menos eficazes. Da mesma forma, verificou-se que as tampas de rosca em plástico rígido tendem a desenroscar-se dos recipientes ao longo do tempo, permitindo a evaporação do líquido [13]. Os frascos de conservas com juntas de vedação (Figuras 5c e 6) exigem a sua substituição, mais ou menos frequente, dependendo do material presente na junta e do seu estado de conservação, o qual pode também contaminar o líquido ou os espécimes. Porém, uma vez que este tipo de frasco existe em armazém no IICT, será usado nalguns casos, mas procurar-se-á utilizar juntas de material resistente e estável, reduzindo a necessidade de troca.

Verificação do pH

O problema mais frequente a respeito do pH é a acidificação das soluções de etanol. No IICT, as medições de pH dos exemplares que já foram sujeitos a tratamento, na generalidade, apresentavam valores inadequados. Um baixo pH pode levar à dissociação das proteínas ou à descalcificação dos materiais à base de carbonato de cálcio. Vários factores podem contribuir para uma descida do pH [13, 22], nomeadamente a oxidação de vestígios de formaldeído que permaneceram depois da fixação e se convertem em ácido fórmico e a extracção de lípidos dos espécimes e sua quebra em ácidos gordos. A estas duas razões principais acresce a eventual libertação de outras substâncias dos espécimes, ou derivados do seu processo de desintegração, que se misturam com o meio

Figura 5. Espécimes de uma osga (*Tarentola delalandii* var. *rudis*) colectados em Cabo Verde, em 1970, recentemente retirados de um frasco de vidro com tampa de metal em corrosão (a, b) e colocados num frasco de vidro com junta de vedação (c), aos quais foram atribuídos números de catálogo (colocados em etiquetas externas e internas) e respectivos códigos de barras (só nas etiquetas externas) (c). Fotografias de Susana Matos, IICT, 2013.

de preservação envolvente, bem como, ainda, a presença de outros contaminantes no álcool ou na água usada na preparação das soluções.

Note-se que, apesar da presença de impurezas prejudiciais, o etanol desnaturado é usado com frequência para fins de preservação, dado o seu baixo custo e facilidade de fornecimento [12]. Por outro lado, quando o álcool é diluído com água da torneira, vários minerais contidos na água podem precipitar, contaminar a solução de preservação e reagir com o espécime. É pois fundamental que o álcool seja diluído com água pura, destilada ou desionizada, para evitar a formação de precipitados [13]. Estas condições podem não ter sido respeitadas na colecção do IICT, onde se verifica, em alguns casos, a formação de precipitados. Nesta colecção, a medição do pH é um procedimento que ainda não foi possível generalizar a toda a colecção devido à escassez de recursos.

Para soluções com pH inadequado, tem sido recomendado a substituição integral, repetidamente, do líquido de preservação [6, 14], o que tem sido adoptado na presente colecção. Contudo, sabe-se que este procedimento pode conduzir à dissolução adicional de componentes por perturbar o equilíbrio anteriormente alcançado pelo espécime [17].

Dissolução de lípidos dos espécimes

A dissolução de lípidos ocorre em vertebrados que contenham grandes áreas de tecido adiposo, contaminando o líquido, que adquire uma cor amarela ou castanho-escuro (Figura 6). Além da diminuição do pH, já referida, esta situação pode levar a decomposição bacteriana que, por

Figura 6. Espécimes de um lagarto (*Mabuya perrotetti*) colectados no âmbito da Missão Zoológica da Guiné, em 1945, podendo observar-se que estão abertos e o líquido apresenta uma tonalidade amarelada. Fotografia de Susana Matos, IICT, 2013.

sua vez, pode conduzir à gradual degradação e dissociação do espécime [6, 16], sendo por vezes necessário renovar o líquido para que o novo álcool dissolva os glóbulos de gordura. Este procedimento, porém, deve ser visto como último recurso, pois, por exemplo, em alguns grupos de répteis (cobras, lagartos, lagartixas), especialmente quando abertos (situação muito frequente na colecção do IICT) (Figura 6), é quase impossível eliminar os glóbulos lipídicos, podendo ser preferível, por razões de conservação, não perturbar repetidamente o equilíbrio estabelecido entre o espécime e o líquido de preservação [7]. Tem sido este o procedimento adoptado no IICT se a presença de lípidos não é acompanhada da detecção das outras alterações prejudiciais aqui referidas, que possam estar relacionadas com a sua presença.

Ataque de fungos

O desenvolvimento de microorganismos pode ocorrer quando exista excessiva diluição do álcool ou devido à utilização de frascos contaminados, sendo a presença de fungos a situação detectada com mais frequência (Figura 7). Se o espécime não estiver afectado, é suficiente removê-lo, limpar o recipiente e substituir o líquido. Este foi o procedimento adoptado para alguns dos exemplares intervencionados no IICT. Caso contrário, o espécime terá que sofrer tratamento. Em termos de prevenção, o mais eficaz é assegurar uma boa selagem dos recipientes, mas pode-se também adicionar uma pequena quantidade (ca. 0,01 g/l) de um agente antifúngico [6].

Reposição dos níveis de líquido de preservação ou sua substituição

Em colecções desta natureza é inevitável a ocorrência de evaporação, que tem como consequência a presença

de baixos volumes de líquido nos recipientes, baixas concentrações de álcool e uma maior oxidação do líquido (acidificação do álcool) e dos espécimes, facto relacionado com a proporção do volume de ar e de líquido dentro do frasco. Um baixo volume de líquido pode levar à dessecação dos espécimes e uma solução pouco concentrada cria um ambiente propício ao crescimento de bactérias e fungos, o que pode originar a decomposição dos espécimes. Todas estas situações foram encontradas e devidamente assinaladas na colecção do IICT.

Para uma correcta reposição do nível de líquido, é sempre necessário medir previamente a sua concentração no recipiente, para se determinar com exactidão a quantidade de álcool a adicionar, de modo a atingir a concentração apropriada. De outra forma, a concentração resultante no recipiente pode ser mais baixa ou mais elevada do que o desejável. Para tal, utiliza-se na colecção do IICT um alcoómetro que, não sendo o instrumento mais preciso disponível actualmente, é o único que existe na instituição.

A simples alteração da cor do líquido pode não ser prejudicial e a libertação de componentes dos espécimes, como lípidos, proteínas ou pigmentos, tende a atingir um estado de equilíbrio [13, 16], pelo que se deve evitar a sua perda. Assim, na colecção do IICT o líquido de preservação é substituído apenas quando se considera estritamente necessário, ou seja quando se verifica alguma das seguintes situações: o valor do pH é inadequado; a concentração do agente de preservação no recipiente é demasiado baixa e já não é possível recuperar a concentração apropriada por simples reposição; o recipiente está sobrelotado de espécimes (sendo aconselhável separá-los em mais de um recipiente) (Figura 5a); existem sinais de deterioração contínua e perigosa para os exemplares (como turvação do líquido ou acumulação de precipitado).

Figura 7. Espécimes de um lagarto (*Mabuya stangeri*) colectados em Cabo Verde, em 1970, que foram encontrados completamente secos e contaminados por fungos. Fotografia de Susana Matos, IICT, 2013.

Figura 8. Etapa do processo de reidratação de espécimes secos em que vários exemplares são aquecidos a 30-40 °C numa solução aquosa de Decon90, no máximo a 5 %. Realizado no âmbito do "Fluid Preservation Course" (edição de Dezembro de 2012) de Simon Moore no Horniman Museum em Londres. Fotografia de Susana Matos, IICT, 2012.

Transferência de espécimes para um novo líquido de preservação

Quando a decisão é proceder à transferência do espécime para outro líquido, o processo deve ser realizado paulatinamente, utilizando gradualmente concentrações crescentes de etanol. Deste modo evita-se que a biodegradação dos espécimes tenha início e que ocorram outros danos causados por fortes alterações da pressão osmótica nos tecidos biológicos [12, 17]. O tempo de permanência em cada etapa depende da natureza do espécime (tamanho, permeabilidade). Recomenda-se passos de 10 % de concentração de etanol para espécimes frágeis e de 20-25 % para espécimes mais robustos, até que se atinja a graduação pretendida [6, 10]. No caso da colecção do IICT, devido ao elevado número de casos em que se detectou a necessidade de transferência para um novo líquido e devido à limitação dos materiais disponíveis, esta recomendação nem sempre foi respeitada, mas mantém-se como meta de actuação para a restante colecção. Ainda assim as situações variam de caso para caso. Por exemplo, espécimes de aracnídeos não evidenciam um impacto significativo na sua condição ao serem colocadas directamente numa solução de etanol mais concentrada [23]. Uma vez que as aranhas possuem cutículas mais finas do que outros artrópodes, é pouco provável que estes sejam afectados pela transferência directa, o que torna o processo mais simples para estes animais. Como já foi referido, no IICT a colecção de invertebrados ainda não foi intervencionada.

Tratamento de espécimes secos

Um dos maiores problemas nas colecções biológicas em meio líquido do IICT é o elevado número de exemplares que já se encontram secos (Figuras 3 e 7a). Uma vez que a reidratação apresenta alguns riscos para os

espécimes [6], terá de ser feita uma avaliação caso a caso, para se decidir se é preferível mantê-los secos ou hidratá-los novamente, o que depende do tipo de organismo preservado [15]. A reidratação do material biológico é desejável, por exemplo, para animais com apêndices longos, como membros ou antenas, por se tornar difícil manuseá-los sem que se partam ou se separem do resto do corpo. Como já foi referido anteriormente, também no caso de animais de corpo mole e certos elementos botânicos, poderá ser preferível preservá-los em meio líquido.

Um método habitual de reidratar material biológico seco implica o uso de um detergente de laboratório, o Decon90, formulado a partir de uma emulsão de agentes aniónicos e não-iónicos de superfície activos, agentes estabilizadores, construtores de detergente não-fosfato, bases e agentes sequestrantes, numa base aquosa, é um descontaminante radioactivo, bactericida livre de fosfatos, biodegradável e totalmente lavável. Tem sido usado em solução aquosa, no máximo a 5 %, de acordo com a densidade de tecidos do espécime [6]. Para uma maior uniformidade do processo (evitando a deformação) e para o acelerar, os espécimes deverão ser aquecidos nesta solução a 30-40 °C (Figura 8), à excepção de espécimes frágeis como é o caso de muitos exemplares botânicos.

Uma vez considerado completo o processo, e depois de uma avaliação da necessidade de se voltar ou não a fixar o espécime, este pode ser transferido para o líquido de preservação, começando-se com uma solução de baixa concentração de etanol, de acordo com as indicações dadas no ponto anterior.

Ainda não foi possível proceder à reidratação de espécimes do IICT de acordo com o procedimento aqui descrito, devido à falta de material e à inexistência das condições laboratoriais adequadas. Dado o elevado número de casos detectados, decidiu-se manter sob vigilância estes espécimes secos e mantê-los sem

Figura 9. Etapa do processo de reparação de um espécime danificado em que é colocada uma agulha de vidro para reforçar a união de um fragmento que se havia separado do resto do exemplar. Realizado no âmbito do “Fluid Preservation Course” (edição de Dezembro de 2012) de Simon Moore no Horniman Museum em Londres. Fotografia de Susana Matos, IICT, 2012.

intervenção, enquanto aparentam estar estáveis; os que apresentam sinais de contaminação são colocados, para já, directamente em álcool.

Reparação de espécimes e montagem em placas de vidro

Os espécimes danificados poderão ser reparados de acordo com as técnicas descritas por Moore [6], utilizando celoidina, quando o agente de preservação é o etanol, ou gelatina, em exemplares preservados em formalina. Recomenda-se a utilização de agulhas de vidro (Figura 9) para reforço da estrutura, em espécimes que possuam tecidos mais densos.

Estas duas técnicas podem também ser utilizadas na montagem de espécimes para exposição em placas de vidro (Figura 10), sendo igualmente útil para espécimes que tenham partes moles ou delicadas, de modo a protegê-los e a tornar mais fácil o seu manuseamento [6]. Para exemplares mais volumosos, a montagem pode envolver o uso de fio de *nylon*, que é colocado com uma agulha, implicando a perfuração da placa de vidro, de modo a auxiliar a fixação do exemplar à placa.

Também neste caso, a falta de material não permitiu a reparação ou montagem dos exemplares da colecção do IICT. Até agora, não foi intervencionado qualquer espécime que já tivesse sofrido uma intervenção anterior ou que estivesse montado de origem, mas existem alguns exemplares com estas características.

Selagem dos recipientes

Alguns tipos de frascos de museu podem ser selados com celoidina ou gelatina, assim como os frascos de conservas, colocando-se uma placa de vidro em vez da

tampa de metal (Figura 10). O selante de gelatina, que para este fim pode também ser aplicado em recipientes contendo etanol, é usado desde o século XIX, tendo a técnica vindo a ser melhorada [6]. Um frasco bem selado por este método pode permanecer sem risco pelo menos durante 20 anos. Pretende-se assim adquirir o material necessário para aplicar esta técnica em exemplares do IICT. Outra técnica de selagem implica a utilização de vaselina ou silicone para esmerilhados. Esta será também utilizada nalguns dos frascos da colecção do IICT.

Como já foi referido, as tampas de plástico ou metal poderão ter de ser substituídas, sendo essa a opção mais eficaz, embora também se possa aplicar uma fita adesiva de modo a reduzir a evaporação de álcool [24, 25].

No caso dos frascos com juntas de vedação que ainda estejam em boas condições, deve procurar-se um material de melhor qualidade para a substituição das juntas que, tal como já foi referido, terá que ser realizada regularmente.

Etiquetagem

No IICT, as etiquetas originais dos exemplares zoológicos foram escritas a tinta-da-china ou a lápis [8]. No entanto, actualmente, existem vários tipos de etiquetas e tintas (no interior e exterior dos recipientes) nas colecções em meio líquido da instituição, algumas das quais estão em mau estado de conservação e/ou ilegíveis. As etiquetas originais dos exemplares e outras que se encontram bem conservadas serão mantidas e será ainda colocada uma nova etiqueta externa, em todos os exemplares, com um código de barras e o número de catálogo (Figura 4). Toda a informação associada aos

Figura 10. Exemplos de espécimes montados em placas de vidro e selados com celoidina ou gelatina. Realizado no âmbito do “Fluid Preservation Course” (edição de Dezembro de 2012) de Simon Moore no Horniman Museum em Londres. Fotografia de Susana Matos, IICT, 2012.

espécimes será colocada em base de dados, incluindo o registo dos tratamentos de recuperação efectuados. Um único número de catálogo pode ser atribuído a um recipiente que contenha mais que um espécime do mesmo lote, ou seja, da mesma espécie, mesmo local e data de colheita.

Características do armazenamento

Deverão ser asseguradas condições de armazenamento e acondicionamento adequadas, a longo prazo, em espaço físico apropriado. Como já foi referido, no IICT, tanto a colecção botânica como a zoológica, actualmente em diferentes edifícios, encontram-se em salas que apresentam vários problemas, entre os quais demasiada humidade, estando os exemplares expostos à luz natural e artificial. O processo de inventariação e levantamento preliminar do estado de conservação tornou mais evidente este desajuste, mas reconhece-se a necessidade de dados mais exactos, relativamente às oscilações ambientais e à concentração de compostos orgânicos voláteis, pelo que está programado para início de 2014 um estudo mais aprofundado das condições ambientais e respectiva proposta de melhorias a implementar no espaço. Na zona de trabalho, ainda a definir, é fundamental instalar uma *hotte* para se poder proceder aos tratamentos em segurança e sem riscos para o operador. Esta zona deverá ser separada da zona de armazenamento e é essencial que ambas sejam bem ventiladas e (preferencialmente) próximas, para minimizar os riscos no transporte dos exemplares.

Quanto às estruturas de armazenamento (armários, estantes), deverão possuir características específicas, tais como serem de material resistente aos líquidos em uso e possuir um rebordo nas prateleiras que previna a queda de recipientes os quais, por sua vez, deverão estar dispostos de modo a permitir um fácil acesso. Relativamente à capacidade total das prateleiras os recipientes não deverão representar uma densidade de armazenamento superior a 35-50 %, pois durante o processo de monitorização é necessário deslocar e proceder ao rearranjo de muitos dos recipientes na prateleira [14]. Poderão também ser colocados nas prateleiras tapetes de borracha ou outro material para minimizar o risco dos frascos deslizarem. Por segurança, os recipientes mais pesados não deverão ficar em prateleiras altas. No IICT, à medida que se tem vindo a implementar a segunda fase do levantamento do estado de conservação e se tem vindo a intervir nos exemplares, está-se também a proceder à sua reorganização nas estantes e armários.

A temperatura ambiente a providenciar a este tipo de colecções deve ser baixa e estável. Uma vez que existem exemplares que foram fixados ou preservados em formalina, que tende a polimerizar a baixas temperaturas, recomenda-se manter os espécimes a cerca de 18 °C [13, 14]. A temperatura não deve flutuar e sobretudo não deve sofrer variações bruscas, pois o coeficiente de expansão

é diferente para os vários materiais que compõem os recipientes, podendo ainda influenciar a pressão interna que o líquido exerce e contribuir para a deterioração das tampas e recipientes e para um aumento da taxa de evaporação.

Janelas presentes na área de armazenamento são fontes de luz e de variações de temperatura, pelo que devem ser evitadas. A maioria dos pigmentos naturais é muito sensível ao efeito da luz visível e da radiação UV, pelo que a exposição a fontes de luz natural ou artificial devem ser minimizadas. Apesar de lentos, estes processos são cumulativos, produzindo perdas irreversíveis de cor ao longo do tempo. A luz, em especial a radiação UV, pode contribuir também para danos no material (plástico, vidro) de que são feitos os recipientes [13]. No caso de lâmpadas fluorescentes, que emitem muita radiação UV, poderão ser colocados filtros.

É ainda conveniente providenciar uma desumidificação apropriada do ambiente, de tal forma que se mantenha uma humidade relativa (HR) entre os 45-55 %, para evitar a deterioração dos recipientes, das juntas de vedação e das etiquetas externas, quer devido ao crescimento de fungos (HR > 65 %), quer pela desidratação das juntas ou fragilização do material biológico (HR < 20-40 %) [6, 13, 14].

Directrizes para uma eficaz manutenção

Verificar regularmente o estado dos espécimes, dos recipientes e das etiquetas, a integridade da selagem e os níveis de líquido, são procedimentos de manutenção obrigatórios para estas colecções. A frequência de monitorização depende das condições de armazenamento, contudo, aconselha-se a verificação minuciosa de cada recipiente da colecção pelo menos duas vezes por ano [6, 13]. Em salas não climatizadas, para as quais são as variações associadas às estações do ano que produzem mais danos, deve realizar-se a monitorização antes do Verão e antes do Inverno. Se um recipiente permitir perda de líquido, deve substituir-se as partes necessárias (frasco, tampa, junta). Recomenda-se substituir os recipientes ou as tampas sempre que um terço ou mais do volume tenha evaporado em menos de seis meses [12].

A inspecção visual dos níveis de líquido de preservação nos recipientes pode ser facilitada se for definida uma altura padrão de enchimento em relação aos exemplares ou uma distância fixa à parte de cima dos recipientes. De modo a não comprometer a qualidade do líquido, recomenda-se que a relação espécime(s)/meio líquido seja de 1:2, no mínimo [13, 19]. Deve-se verificar e registar a concentração e estado da solução de preservação sempre que ocorra evaporação.

Para avaliar a condição dos espécimes, deverá ter-se em conta vários sinais de deterioração: depósitos no fundo do recipiente; deformação (encolhimento, dilatação) ou desintegração dos espécimes; alterações de cor do líquido ou dos espécimes; presença de glóbulos

lipídicos ou indícios de infestação por fungos ou bactérias.

O pH do líquido de preservação deverá situar-se entre 5 e 8 (de preferência acima de 6,5) e recomenda-se que seja medido, pelo menos, nas seguintes situações: quando ocorre mudança de cor do líquido; surja o aparecimento de precipitado ou turvação; existam sinais de deterioração dos espécimes ou perda de líquido por evaporação [13]. O líquido deverá ser substituído se o seu pH for demasiado baixo ou demasiado elevado.

Também as condições atmosféricas da sala de armazenamento, em especial a temperatura, a humidade relativa e a luz, deverão ser monitorizados regularmente e registadas. Quaisquer problemas encontrados durante as vistorias anuais da colecção, deverão ser corrigidos imediatamente.

Segurança no manuseamento e armazenamento

Em termos de segurança, várias questões terão que ser consideradas, de modo que a colecção esteja armazenada e seja manuseada de forma segura, tanto para os espécimes como para quem com ela trabalha. Espaço e colecção deve estar em conformidade com regulamentos de prevenção sísmica, de incêndio e de químicos perigosos [26]. A utilização de produtos tóxicos, voláteis e inflamáveis implica uma série de precauções, entre as quais: (i) manter equipamentos que produzam faísca, chama ou calor fora das áreas de armazenamento das colecções; (ii) possuir extintores, avisos de perigo e saídas rápidas de emergência.

A presença de formaldeído, que é tóxico quando ingerido, inalado ou em contacto com a pele e conhecido por ser um agente potencialmente cancerígeno [11, 27], cria a necessidade de se cumprirem várias condições, entre as quais trabalhar com ventilação adequada, usando uma *hotte* ou outro sistema eficaz de extracção de gases, usar vestuário protector e luvas resistentes a este químico, assim como uma máscara com filtro específico e protecção para os olhos. Note-se que muitos agentes infecciosos são mortos pela formalina mas nem todos o são pelo etanol, pelo que os espécimes que não foram fixados deverão ser manuseados com especial cuidado [11].

Outros perigos podem advir de animais tóxicos cujos venenos não são alterados pelos líquidos de preservação, de cortes provocados por vidros partidos ou lesões ergonómicas causadas pelo transporte ou manuseamento de recipientes pesados.

Salienta-se ainda que os produtos tóxicos resultantes deste processo não deverão ser eliminados através das canalizações, mas sim colocados em bidões que tenham recolha assegurada por firma especializada. Os recipientes de armazenamento dos reagentes, quer a uso quer para eliminação, devem também ser etiquetados, com a identificação do seu conteúdo individual, em especial os que contenham formaldeído. Como foi referido atrás,

no IICT são poucos os exemplares em que se espera encontrar formaldeído. Por outro lado, a instituição mantém contractos com empresas especializadas para a recolha de material potencialmente perigoso para a saúde pública. Ainda assim, a limitação das intervenções até agora efectuadas estão directamente relacionadas com a necessidade de criação de condições laboratoriais adequadas e suficientemente seguras para o operador e para o ambiente.

Disponibilização da informação à comunidade científica

Tal como constatamos, a conservação física das colecções biológicas, em meio líquido, através dos métodos de conservação e preservação mencionados ao longo deste artigo, constituem uma prioridade para o IICT. Isto porque este material histórico e científico, reunido durante as missões de investigação científica às regiões tropicais ao longo do último século, é hoje determinante para o progresso dos estudos sobre biodiversidade e é crítico para muitas outras ciências da microbiologia às geociências. Daí que, além da conservação física, seja também fundamental disponibilizar e facilitar o acesso da comunidade científica a estas colecções e à informação a elas associada. Falar hoje em acesso às colecções históricas e científicas significa tratá-las informaticamente e disponibilizá-las, senão na íntegra, pelo menos parcialmente, em linha. O IICT tem vindo a adoptar diferentes bases de dados e programas informáticos com o objectivo de facilitar a disponibilização do seu vasto e diverso património, mas também como meio de preservação da informação a longo prazo, criando um duplicado e salvaguardando situações de perda por sinistro ou deterioração irreversível.

Para as colecções biológicas optou-se pela adopção do programa internacional SPECIFY (“Biodiversity Collections Management”), disponibilizado, gratuitamente, pela Universidade de Kansas e utilizado por diversas instituições internacionais, integrando o protocolo internacional DiGIR (“Distributed Generic Information Retrieval”) para recolha estandardizada da informação e sua integração no “Global Biodiversity Information Facility” (GBIF). O IICT é ainda a instituição de acolhimento do GBIF em Portugal, estando responsável por assegurar a disponibilização nacional de dados primários de biodiversidade neste portal. A escolha do IICT para a representação nacional do GBIF deve-se à sua infra-estrutura de investigação e à capacitação demonstrada no domínio da informática para a biodiversidade, bem como à relevância das suas colecções biológicas no panorama da investigação internacional.

Além disso, o IICT integrou o projecto internacional “African Plant Initiative” (API), tendo sido digitalizados todos os espécimes-tipo da sua colecção de herbário (LISC), num total superior a 3000 mil

exemplares, utilizando o sistema HerbScan, desenvolvido pelos Royal Botanic Gardens – Kew, os quais estão acessíveis em linha, através do repositório “JSTOR – Global Plants” e do Arquivo Científico Tropical Digital (ACTD). Este arquivo é um sistema de informação inovador que congrega a informação mais pertinente de cada uma das diferentes bases de dados do IICT num só portal (<http://actd.iict.pt>), constituindo também um repositório digital que integra e disponibiliza as colecções científicas e os meta-dados associados através da internet. Até finais de 2013 foram disponibilizados 80 mil objectos digitais e registadas 670 mil visualizações e 140 mil *downloads*. Este portal e a estrutura informática que o sustenta funcionam, simultaneamente, como o principal repositório do património científico tropical à guarda do IICT, mas também como motor de busca, possibilitando, em qualquer parte do mundo, a pesquisa da informação associada. A breve trecho, os conteúdos digitais referentes às colecções do IICT serão ainda disponibilizados na biblioteca digital Europeia.

A estas colecções está ainda associada informação primária e secundária relevante contida, quer nos arquivos que informam sobre o processo de constituição das colecções, quer nas bibliotecas onde estão reunidas as publicações que resultam da investigação realizada com base nestas colecções. Neste contexto, faz parte da estratégia do PST o tratamento de arquivos e bibliotecas relevantes para o tema, através do desenvolvimento da área de actividade “Documentação para a Biodiversidade”. Na área das bibliotecas, optou-se pela utilização do *software* de referência do Ministério da Cultura, a PORBASE 5, sistema implementado pela Biblioteca Nacional de Portugal (BNP), que inclui um módulo web (PacWeb) que facilita a disponibilização em linha. Quanto aos arquivos, foram identificados cerca de 2.200 metros lineares de documentação relativos às missões botânicas e zoológicas de que interessa realizar o tratamento arquivístico sistemático. Adicionalmente, no âmbito do “African Plants Initiative” (API), foram também já digitalizados os cadernos de campo dos principais colectores que colaboraram com o IICT.

Conclusão

Como se pode constatar, a iniciativa do PST tem contribuído para fortalecer e reforçar a ligação entre património científico e investigação tropical no IICT. As colecções biológicas em meio líquido são disso exemplo pois, constituindo material histórico reunido durante as missões científicas realizadas nas regiões tropicais ao longo do último século, mantêm no presente um papel de relevo na investigação científica da biodiversidade, que se reflecte directamente nas decisões de tratamento e conservação.

A aposta realizada nestas colecções biológicas está ainda relacionada com a situação de risco em

que se encontravam. Efectivamente, o IICT, que tem como missão prioritária a investigação científica, não possuía um corpo de conservadores/restauradores para a conservação das suas colecções, nem teve até agora condições, como os museus, para criar infra-estruturas para a conservação de colecções de história natural, sendo os próprios investigadores quem, ao longo dos tempos, asseguraram a sua preservação. Compreende-se assim o estado crítico a que algumas colecções chegaram. Porém, uma avaliação geral de resultados alcançados com esta iniciativa, obriga-nos a concluir que a prática aplicada ao estudo de caso do IICT está ainda aquém do recomendado pela bibliografia e da aprendizagem recebida, devido à escassez de meios e à falta das condições de trabalho adequadas, constrangimentos que nos têm feito adiar alguns dos nossos propósitos e distanciarmo-nos da situação ideal.

Toda a discussão em volta da conservação e preservação destas colecções centra-se na escolha do líquido para a preservação dos espécimes e dos recipientes que devem assegurar, em simultâneo, um microambiente favorável à manutenção da estrutura química e da morfologia dos espécimes, permitindo que estes mantenham as suas características, enquanto fontes de estudo e de investigação futura. A intervenção directa, pelo grau de alteração que implica, envolve decisões de mudança de recipiente e, em casos extremos, do líquido de preservação, a reidratação de espécimes, já total ou parcialmente secos por falta de manutenção dos níveis de líquido no recipiente, ou tratamentos específicos para espécimes afectados por microorganismos. O restauro de espécimes limita-se a um número muito restrito e inclui espécimes deformados ou que apresentam partes partidas que podem ser montadas sobre placas de vidro para efeitos de exposição.

A estes procedimentos acresce, tal como na conservação de outros tipos de património, o controlo das condições de preservação do meio ambiente externo, onde se destacam os factores como a temperatura, a humidade relativa e a luz. As condições de segurança do meio constituem também um factor importante, face à natureza inflamável e tóxica dos líquidos em que os espécimes são preservados. Um grande destaque é ainda dado à monitorização do estado de conservação das colecções, através da inspecção dos espaços e das condições ambientais e, sobretudo, dos recipientes, que devem ser periodicamente verificados um a um, no mínimo duas vezes ao ano.

Destaca-se ainda a decisão de acompanhar todo o tratamento físico da colecção com o registo em bases de dados, que no caso do IICT tem vindo a ser acompanhado pela digitalização sistemática de segmentos da colecção, facilitando a sua disponibilização à comunidade científica internacional e potenciando a investigação que tem por base as colecções de história natural, mas também preservando a informação para o futuro, através da criação de um duplicado em caso de perda do original. Assim, a

uma ética de conservação associa-se uma prática ética da investigação, que entende a partilha do conhecimento e o acesso aos dados da pesquisa por parte dos seus pares e das gerações futuras de investigadores como imperativos à validação e construção do conhecimento científico.

A defesa do princípio global de que as colecções mantidas com recurso a fundos públicos e os dados da investigação financiada devem ser disponibilizados justificam também o nosso empenho no acesso às colecções, através da construção e participação nos repositórios e portais atrás referidos, que se regem por políticas de acesso livre.

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projecto “Promoção do Saber Tropical”, bolsa com a referência SFRH/BGCT/51812/2012, financiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Agradecemos a revisão do artigo e comentários a Eurico Sampaio Martins, Margarida Pinheiro, Maria Cristina Duarte, Maria Manuel Romeiras e Maria Paula Branco. Agradecemos também a João Tavares pela colaboração no inventário e diagnóstico das colecções.

Referências

- 1 *Guide to the Global Taxonomy Initiative*, Secretariat of the Convention on Biology Diversity, CBD Technical Series, 30 (2008).
- 2 Agnarsson, I.; Kuntner, M., ‘Taxonomy in a changing world: seeking solutions for a science in crisis’, *Systematic Biology* **56**(3) (2007) 531-539, doi:10.1080/10635150701424546.
- 3 Suarez, A. V.; Tsutsui, N. D., ‘The value of museum collections for research and society’, *BioScience* **54** (2004) 66-74, doi:10.1641/0006-3568(2004)054[0066:TVOMCF]2.0.CO;2.
- 4 Pyke, G. H.; Ehrlich, P. R., ‘Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future’, *Biological Reviews* **85** (2010) 247-266, doi:10.1111/j.1469-185X.2009.00098.x.
- 5 Tredwell, E., ‘Botanical spirit collections’, <http://natsca.info/sites/natsca.info/files/issue9.pdf> (acesso em 20-3-2013).
- 6 Moore, S. J., ‘Conservation of spirit collections’, in *Care and Conservation of Natural History Collections*, ed. D. Carter & A. Walker, Butterworth-Heinemann, London (1999) 92-132.
- 7 Pinheiro, M., comunicação pessoal (2013).
- 8 Frade, F.; Bacelar, A.; Gonçalves, B., ‘Relatório da Missão Zoológica e contribuições para o conhecimento da fauna da Guiné Portuguesa’, *Anais da Junta de Investigações Coloniais* **1** (1946) 262-415.
- 9 Martins, E. S., comunicação pessoal (2013).
- 10 Moore, S., ‘Transferring biological specimens from formalin to alcohol’, *Natural Sciences Conservation Group Newsletter* **7** (2001) 42-43.
- 11 van Dam, A. J., ‘DMDM-Hydantoin: the promising result of a search for an alternative in fluid preservation of biological specimens’, *Collection Forum* **18**(1-2) (2003) 104-115.
- 12 Bayless, J.; Shepherd, C., ‘Removing wet specimens from long-term storage in formalin’, *Conserve O Gram* **11**(1) (1993) 1-4.
- 13 Simmons, J. E., ‘Storage in fluid preservatives’, in *Storage of Natural History Collections: A Preventive Conservation Approach*, ed. C. L. Rose, C. A. Hawks & H. H. Genoways, Society for the Preservation of Natural History Collections, Iowa (1995) 161-181.
- 14 Simmons, J. E., ‘Storage concerns for fluid-preserved collections’, *Conserve O Gram* **11**(3) (1999) 1-4.
- 15 Carter, J. D., ‘The effects of preservation and conservation treatments on the DNA of museum invertebrate fluid preserved collections’, tese de mestrado, University of Wales (2003).
- 16 Marte, F.; Solazzo, C.; von Endt, D.; Erhardt, D.; Tumosa, C. S., ‘The stability of natural history specimens in fluid-preserved collections’, <http://www.si.edu/MCI/downloads/articles/nhcstability.pdf> (acesso em 20-3-2013).
- 17 Simmons, J. E.; Muñoz-Saba, Y., ‘Esqueletos’, in *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas*, ed. J. E. Simmons & Y. Muñoz-Saba, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (2005) 91-125.
- 18 Moore, S., ‘Phenoxetol, friend or foe? (A personal history)’, *Natural Sciences Conservation Group Newsletter* **6** (1997) 24-25.
- 19 Simmons, J. E., ‘Storage containers and labels for fluid-preserved collections’, *Conserve O Gram* **11**(4) (1999) 1-4.
- 20 van Dam, A. J., ‘The interactions of preservative fluid, specimen container, and sealant in a fluid collection’, *Collection Forum* **14**(1-2) (2000) 78-92.
- 21 Warén, A.; Dock-Åkerman, E.; Taylor, H., ‘Metal-lid jars in museum collections?’, *Collection Forum* **24**(1-2) (2010) 52-61.
- 22 Hargrave, C. W.; Sutherland, K. G.; Marsh-Matthews, E.; Matthews, W. J., ‘Multiple interacting factors affect pH in museum storage solutions’, *Collection Forum* **19**(1-2) (2005) 23-31.
- 23 Cushing, P. E.; Slowik, J. A., ‘Re-curation of alcohol-preserved specimens: comparison of gradual versus direct specimen transfer on specimen condition and assessment of specimen value’, *Collection Forum* **22**(1-2) (2007) 1-9.
- 24 Steigerwald, M.; Laframboise, S., ‘Tape application: a jar sealing method for reducing ethanol evaporation in fluid-preserved collections’, *Collection Forum* **12**(2) (1996) 45-54.
- 25 Gillette, J. W., ‘Jar sealing tape for use with fluid-preserved collections: a summary of recommendations and sources’, *SPNHC Newsletter* **18**(2) (2004) 15.
- 26 Simmons, J. E., ‘Safe storage and handling of natural history specimens preserved in fluid’, *Conserve O Gram* **18**(2) (2001) 1-4.
- 27 Burroughs, G. E.; Makos, K.; Hawks, C.; Ryan, T., ‘Exposure of museum staff to formaldehyde during some wet specimen activities’, *Collection Forum* **20**(1-2) (2006) 49-54.

Recebido: 29 de Agosto de 2013

Revisto: 18 de Novembro de 2013

Aceite: 23 de Novembro de 2013

Online: 12 de Dezembro de 2013

Licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivados 3.0 Não Adaptada.

Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.pt>.