



MANUAL DE TÉCNICAS
PARA A PREPARAÇÃO DE
COLEÇÕES ZOOLOGICAS

1. GENERALIDADES

ULISSES CARAMASCHI

Campinas, SP
1987

MANUAL DE TÉCNICAS PARA A PREPARAÇÃO DE
COLEÇÕES ZOOLOGICAS

Campinas, SP

1987

1. GENERALIDADES

ULISSES CARAMASCHI

INTRODUÇÃO

A grande diversidade de espécies animais, associada à variedade de ambientes que ocupam, exige correspondente diversificação nos métodos de coleta e preparação desses organismos para inclusão em coleções. Entretanto, algumas condutas básicas são mais ou menos gerais para qualquer grupo taxonômico que se tenha em vista coletar e preparar. Essas condutas devem ser seguidas, para que se obtenham coleções adequadas, bem preparadas, e com mínimo de risco não só para a integridade dos ambientes, como também para o próprio coletor.

O objetivo deste capítulo é apresentar essas condutas básicas da maneira mais clara possível, abordando-se os principais tipos de coleta e de coleções, as fases da preparação, as substâncias mais comumente utilizadas nas preparações, os dados que devem acompanhar o exemplar e o equipamento geral de coleta.

COLEÇÕES: TIPOS E IMPORTÂNCIA

As coleções de animais se prestam, basicamente, a duas funções: o ensino e a pesquisa.

As coleções didáticas contêm exemplares destinados ao ensino, demonstrações, exposições, treinamento de pessoal, etc. São coleções temporárias, pois o material é destruído pelo manuseio constante, nem sempre realizado com o cuidado e a destreza necessários. Em vista disso, devem conter apenas animais bastante comuns ou, ainda, exemplares que não se prestem a coleções de pesquisa, por exemplo, pela procedência inexistente ou incompleta, exemplares danificados, formas jovens, etc. O acesso e manuseio de coleções didáticas devem ser totalmente independentes das coleções de pesquisa.

As coleções de pesquisa reúnem exemplares destinados, direta ou indiretamente, ao estudo científico. Podem ser grandes coleções gerais, que abrigam todos os grupos de animais e encerram grande número de exemplares de cada espécie (séries); estas coleções estão, em geral, depositadas em museus ou universidades. Podem ser coleções regionais, resultantes do inventário faunístico

de uma determinada área geográfica, determinada formação vegetal, etc. Podem ser coleções de identificação ou de referência, que reu- nem alguns exemplares do maior número possível de espécies, quando possível cobrindo todas as variações intra-específicas, inclusive devidas ao dimorfismo sexual e à ontogenia; prestam-se a identi- ficação, em geral por comparação, de outros exemplares. E existem ainda coleções por área de interesse de pesquisa, por exemplo, pra- gas agrícolas, animais de interesse médico ou veterinário, animais de determinado grupo taxonômico, formas imaturas, segundo o ha- bitat ou hábitos (animais aquáticos, plactônicos, bentônicos, para- sitos, predadores, miméticos, polinizadores, etc.).

As coleções científicas devem sempre possuir um siste- ma eficiente de curadoria, que proporcionará a organização e manu- tenção do material, evitando que este se perca pelo ressecamento, proliferação de fungos e bactérias, destruição por insetos, umida- de, poeira, calor, etc. Cuidados especiais devem ser tomados com material-tipo (holótipos, parátipos, síntipos, lectótipos, etc.), que deve sempre estar em destaque; algumas instituições preferem conservar os exemplares-tipo à parte, em coleção separada e ativa- mente curada, independente da coleção geral.

Do exposto, observa-se que as coleções não constituem meros depósitos de animais mortos, mas sim importantes elementos de ensino e treinamento, inventários faunísticos, pesquisas puras e aplicadas, identificação de exemplares e corpos de prova de tra- balhos científicos.

COLETAS

Princípios gerais

Uma coisa importante a ser dita sobre coletas é que não se deve coletar quando não haja real interesse ou necessidade dos exemplares ou quando a capacidade de preparação e transporte dos espécimes é limitada. Coletas somente são justificadas quando existem reais finalidades científicas ou educacionais, e condições de se preparar bons exemplares; coletas casuais, sem documentação adequada, ou por puro prazer de matar, nunca poderão ser aceitas: são puramente atos de depredação da Natureza. Outro ponto a ser sa- lientado é a importância de que o coletor esteja familiarizado, e que observe escrupulosamente, os regulamentos e leis relativos à preservação das riquezas naturais e à exportação e importação de animais. A não observação desses aspectos pode trazer sérias com- plicações para o coletor.

Alguns grupos de animais, como organismos planctôni- cos, insetos e mesmo alguns grupos de vertebrados, podem suportar considerável pressão de coleta. Entretanto, deve-se sempre ter uma idéia do tamanho da população do organismo visado, e estar seguro de que as coletas são bem esparsas onde existem poucos indivíduos, e que não foram apanhados todos os exemplares de uma espécie rara na região. Naturalmente, há exceções ao que foi dito, governadas pela real necessidade ou utilização dos espécimes. É, evidentemen- te, inconcebível que se atire em uma ave ou mamífero, raro ou não, apenas para saber se a arma está carregada ou para treinar a pontaria; entretanto, um tiro pode ser aceito, após julgamento criterioso, se o exemplar realmente for importante para estudos científicos.

Outro aspecto que se deve ter em mente durante a co- leta é a destruição do ambiente, a qual, infelizmente, sempre ocor- re. Um coletor, por exemplo, pode destruir o habitat de centenas de espécies, ou ocasionar a morte de centenas ou milhares de indi-

víduos, quando coleta animais que vivem sob pedras. Ele faz isso quando, simplesmente, vira as pedras, coleta sob elas, e não as re_g torna à posição original. Às vezes, ainda, a coleta indiscriminada pode provocar danos ao próprio ecossistema, o qual pode ser seriamente afetado por excessiva perturbação e destruição, resultando até em extinção local (ou total) de espécies. A destruição do ambiente deve ser evitada ao máximo.

Então, colete, mas sempre tendo à frente os princípios de conservação da Natureza, a real necessidade de obtenção dos exemplares e sua capacidade de preparação e transporte do material.

Tipos de Coleta

Basicamente, existem dois tipos de coleta: a geral e a específica.

Na coleta geral se faz uma exploração sistemática da área em apreço, prestando atenção a todos os animais encontrados e, idealmente, apanhando todos eles. Na prática, porém, tal não é possível, já que ninguém pode sair ao campo para apanhar de tudo: por um lado, o equipamento e material necessários não seria transportável, e, por outro lado, cada coletor tem um interesse especial, e este é enfatizado. Entretanto, ao coletar determinado grupo animal, outros são encontrados no mesmo ambiente, e é necessário estar preparado para aproveitá-los. Assim ocorre com o coletor de crustáceos aquáticos que, ao peneirar na vegetação da margem de um riacho, obterá também peixes, moluscos, planárias e até animais terrestres que estavam sobre a vegetação emergente, como insetos e aranhas. O coletor de opiliões, virando troncos caídos e pedras, certamente encontrará insetos, aranhas, miriápodos, moluscos, planárias e, mesmo, lagartos e anfíbios. A experiência de cada um, o conhecimento dos ambientes e dos animais e o interesse maior ou menor nesses subprodutos ditarão que equipamento levar.

Na coleta específica pode-se levar em conta vários aspectos: uma espécie, um determinado grupo taxonômico, um ambiente, uma idade, pragas agrícolas, e assim por diante. Entretanto, a coleta específica não deve ser excessivamente rígida. Às vezes, quando o coletor sabe que na região visitada ocorre alguma espécie rara ou interessante, mesmo que esta nada tenha a ver com seu interesse imediato, a oportunidade especial de coletá-la não deve ser desperdiçada.

As oportunidades de coleta são imensas, e não devem ser perdidas. O coletor deve estar sempre alerta, e consciente dos problemas da preparação dos exemplares.

SÉRIES

Os animais, considerando qualquer grupo taxonômico, apresentam variações intra-específicas. Estas podem ser individuais ou dadas por dimorfismo sexual e pela idade. Quando examinamos animais da mesma espécie, mas de localidades diversas, as variações são em geral mais acentuadas. Em vista disso, o estudo de determinada espécie exige que se analisem séries tão boas quanto possível de uma localidade ou, de preferência, séries de muitas localidades, representando toda a área de distribuição geográfica da espécie.

Uma boa série é constituída, então, por exemplares que representem toda a gama de variações. É difícil determinar-se um número exato, já que as variações intra-específicas, considerando-se os diversos grupos taxonômicos, não são constantes; o que vale para um pode ser completamente sem validade para outro. Portanto,

a formação de uma boa série depende muito da observação e bom senso do coletor.

Em princípio, todos os animais de uma espécie deveriam ser apanhados durante uma coleta. Entretanto, o número não deve prejudicar a qualidade, ou seja, devem ser apanhados tantos exemplares quanto seja possível preparar e transportar em boas condições, sem prejuízo para o resto da coleta. Caso seja necessário restringir o número de espécimes, a amostra deve ser o mais abrangente possível, incluindo exemplares de todos os tamanhos, cores e idades, e não selecionando-se apenas os maiores, menores ou mais vistosos. O melhor tipo de amostra é a obtida ao acaso, sem nenhuma escolha; uma boa estratégia é considerar-se ou coletar-se apenas os 5, 10, 20, 50, 100 ou 500 primeiros exemplares encontrados, deixando-se vivos no ambiente os outros exemplares que ultrapassem as possibilidades de preservação. Ainda, um especialista ou um coletor bem treinado pode selecionar com segurança os exemplares que abarcam todas as variações, mas esta amostragem assim dirigida não deve ser executada por principiantes.

PREPARAÇÃO

Finalidades e tipos de preparação

A preparação de um exemplar consiste no conjunto de operações que permitem que ele seja guardado indefinidamente em uma coleção, sem que se estrague, e que mantenha o máximo de características do animal vivo ou, pelo menos, aquelas que são necessárias ao estudo científico.

Existem dois grandes grupos de métodos de preparação: por via seca e por via úmida.

Naturalmente, para ambos os casos há inicialmente um procedimento comum, que é matar o animal. Isso pode ser feito das mais diversas maneiras, dependendo do animal considerado: tipo, su focação por compressão do tórax, concussão cerebral, gases venenosos, anestesia e posterior sacrifício, afogamento no líquido fixador, aquecimento, resfriamento, e outras.

Na preparação por via seca promove-se a desidratação do animal total ou de determinadas partes, acompanhada por um tratamento que não permita que, posteriormente, ocorra o ataque por bactérias, fungos ou insetos e ácaros. Insetos, conchas de moluscos, peles de aves e de maníferos e outros animais são preparados desta maneira; exemplares que são conservados através de montagens em lâminas histológicas também podem ser considerados como preparados por via seca.

Na preparação por via úmida utilizam-se drogas ou, mais comumente, soluções fixadoras e soluções conservadoras.

O líquido fixador prepara os tecidos do animal para a conservação permanente. Às vezes, o líquido fixador serve também para matar e conservar o animal, mas não se deve perder de vista que "matar", "fixar" e "conservar" são operações distintas, geralmente envolvendo procedimentos, drogas ou soluções também distintos. O principal fixador utilizado, que pode ser considerado um fi xador universal, é o formol; em determinados casos, utiliza-se o álcool ou fixadores especiais.

O líquido conservador preserva o animal indefinidamente, mantendo suas características principais e evitando o ataque de outros organismos. O principal conservador, que também pode ser considerado um conservador universal, é o álcool; em certos casos utiliza-se o formol ou soluções especiais.

Anestesia

A morte e preservação de alguns animais não apresenta problema, se estes podem ser colocados diretamente no líquido fixador. Entretanto, dependendo do grupo e do propósito de utilização dos exemplares (se são biopsiados, se algum tecido em especial tem maior interesse, etc.), algum tratamento pré-conservativo pode ser necessário. Esse tratamento é denominado anestesia ou narcotização. Deve ser um processo lento e progressivo, manipulando-se o espécime somente quando esteja em anestesia ou narcose geral.

A anestesia ou narcose geral do animal leva à "inconsciência" completa, relaxamento e perda de sensação de dor. A continuação do processo pode levar à morte, sendo, portanto, um ótimo modo de sacrificar alguns grupos de animais.

Além de outras razões, a anestesia de invertebrados e vertebrados, prévia à morte e fixação, é recomendável no sentido de evitar contrações ou distensões anormais, que podem ocorrer quando o espécime é colocado no fixador sem tratamento prévio. Em geral, a anestesia permite uma melhor preservação da morfologia original do exemplar. Deve-se observar que o tempo de anestesia deve ser tão curto quanto possível, visto que, se o processo é prolongado, em alguns grupos de animais pode haver um início de desintegração. Tal alteração pode ser sem importância se o material for preservado para observação apenas macroscópica, mas esse material não terá valor para estudos micro-anatômicos ou citológicos.

A anestesia pode ser produzida por gás, líquido ou sólido. Dependendo do organismo, o anestésico pode ser administrado por via cutânea ou subcutânea, oral, pulmonar, intramuscular, intraperitonal ou endovenosa. Os principais anestésicos, de uso mais corrente e mais baratos, são os seguintes:

- Álcool: utilizado em geral a 10 ou 20% - uma parte de álcool puro para nove partes de água, ou duas partes de álcool para oito de água. É utilizado, em geral, para animais pequenos e de corpo mole, que são imersos na solução. O tempo requerido para anestesia pode variar de poucos minutos até uma hora.

- Mentol: apresenta-se como cristais, tendo cheiro característico. É recomendado para animais aquáticos, que são colocados em frascos ou outro recipiente com água, e alguns cristais de mentol são colocados nessa água. Deve-se observar que o número de cristais dependerá do volume corporal do animal. Bastam dois ou três para anestésiar uma hidra ou uma pequena planária, mas algumas dezenas serão necessárias para anestésiar um girino bem desenvolvido. O tempo requerido para a anestesia pode variar de poucos minutos até 12 ou 24 horas.

- Hidrato de cloral: como o anterior, apresenta-se como cristais de cheiro característico, e são também normalmente utilizados como o mentol. Entretanto, pode ainda ser utilizado em solução a 2% (2 g de hidrato de cloral, completando-se para 100 ml de água). Essa solução pode então ser adicionada à água pura onde estão os animais a anestésiar, ou os exemplares podem ser colocados diretamente na solução, conforme o grupo animal tratado. O hidrato de cloral e o mentol podem ser utilizados em conjunto, na proporção de 5,2 g do primeiro para 4,8 g do segundo; é a chamada mistura de Gray, bastante eficiente para anestesia e distensão de animais aquáticos contrácteis.

- Sulfato de magnésio: esse anestésico pode ser utilizado como uma solução saturada em água, na qual os animais são postos diretamente; entretanto, melhores resultados são obtidos se os cristais são espalhados gradualmente na superfície da água onde estão os animais. Ainda, pode-se utilizar soluções saturadas ou de 20-30% de sulfato de magnésio em água, sendo a solução adicionada gradualmente à água onde estão os exemplares. Em geral, o tempo

requerido para a anestesia completa é de algumas horas, e o processo tem que ser acompanhado passo a passo. Esse anestésico dá bons resultados com vários animais aquáticos, mas tem o inconveniente de, muitas vezes, por ser utilizado em elevadas concentrações (até mesmo 150 g por litro), associado ao tempo requerido para anestesia, provocar mudanças osmóticas e, conseqüentemente, alterações nos tecidos.

- Éter e clorofórmio: são líquidos altamente voláteis e inflamáveis, cada qual com seu cheiro característico. Seus vapores são altamente narcotizantes e, prolongado o tratamento, causam a morte do animal. São usados principalmente para artrópodes e pequenos vertebrados terrestres: os animais são colocados em um recipiente fechado, juntamente com um chumaço de algodão ou outro material absorvente embebido do anestésico. Podem também ser usados para pequenos organismos aquáticos: o anestésico é espalhado sobre a água onde estão os animais e o recipiente é fechado. Para vertebrados terrestres o éter é mais recomendado, pois a anestesia é melhor; o clorofórmio pode levar a contrações musculares e enrijecimento do exemplar, prejudicando a preparação. O tempo requerido para a anestesia em geral é de poucos minutos.

- Pentobarbital sódico ou Nembutal: é um sal solúvel de pentobarbital, comercializado com vários nomes. É utilizado como anestésico de vertebrados em geral, mas principalmente para mamíferos de médio a grande porte. É administrado principalmente por via endovenosa, sendo que a dosagem varia de acordo com o peso do animal. A anestesia é praticamente instantânea.

- Outras substâncias: diversas outras substâncias, puras, em solução ou em conjunto com outras, são utilizadas como anestésicos. São, entretanto, mais caras e sofisticadas, sendo utilizadas apenas em casos especiais. Todavia, existem ainda substâncias muito simples de serem obtidas a que dão bons resultados: fumaça de cigarro borbulhada lentamente na água é eficiente para pequenos invertebrados; gás carbônico (CO₂) puro, borbulhado na água como o anterior ou soprado em frasco com animais terrestres, também é eficiente; formol, com poucas gotas na água é efetivo anestésico de pequenos invertebrados; acetato de etila é ótimo para anestesiar e matar artrópodes terrestres.

- Outros métodos: o calor e o frio podem ser usados. O aquecimento não é bem um método de anestesia, mas sim de sacrifício direto. Tem o inconveniente de, acima de 60°C, provocar a denaturação das proteínas. É utilizado para alguns invertebrados terrestres e larvas de insetos. O resfriamento é indicado para moluscos e artrópodes, estes principalmente aquáticos. Leva a uma boa anestesia, e morte, se prolongado. Tem o inconveniente de, caso a temperatura vá abaixo de 0°C, provocar o congelamento dos líquidos celulares do animal, e os cristais de gelo formados danificarão a micro-estrutura do organismo.

Outros anestésicos ou outros métodos de anestesia mais específicos para cada grupo animal deverão ser apresentados nos capítulos correspondentes.

Se não estiver já morto, uma vez anestesiado o animal pode ser sacrificado sem que haja sofrimento e sem que hajam alterações notáveis de sua estrutura. Passa-se à fase seguinte da preparação, que é a fixação.

Fixação

Fixação é o processo que estabiliza as proteínas constituintes dos tecidos do animal, de forma que estes permaneçam o mais próximo possível do estado que se encontravam em vida. A maior parte dos fixadores químicos coagulam as proteínas, enquanto outros, como é o caso do formol, atuam convertendo as proteínas

a formas mais viscosas. Apesar de alguns fixadores serem mais úteis e gerais, nenhum pode ser tomado como o ideal para todos os propósitos. A escolha do fixador depende do material a ser fixado e da finalidade para qual se destina o material fixado. Caso o material se destine a estudos histológicos ou citológicos, existe uma gama de variedades de fixadores, cuja escolha e utilização vai depender do método utilizado subsequente para inclusão (se houver), corte e coloração; ainda, a escolha dependerá de quais estruturas celulares se quer observar. Esses fixadores não serão tratados presentemente, uma vez que nosso intuito é fixar o animal como um todo, preservando-o para coleções.

Os principais fixadores são os seguintes:

- Formol: como já foi dito, este pode ser considerado um fixador universal. O formol comercial é uma solução aquosa saturada de aldeído fórmico, que é um gás. Na condição de saturação, a solução contém 40% de aldeído fórmico, e esta solução considera-se como formol puro. Apresenta-se como um líquido incolor ou quase incolor, levemente viscoso, de odor picante e sabor altamente cáustico. Os vapores irritam as mucosas da garganta e do nariz, os olhos e, como fixador eficiente que é, mata as células da epiderme, tornando a pele das mãos grossa e sem tacto, vindo depois a descamar. Qualquer corte ou arranhadura, por pequeno que seja, em contacto com o formol arde terrivelmente e, em seguida, úlcera. Algumas pessoas são mais sensíveis que outras, e podem desenvolver dermatites que se agravam e persistem por longo tempo. Nesses casos, para alívio e cura, recomenda-se usar durante algum tempo a seguinte solução: cristais de uréia, 5 g; fosfato de amônia, 1 g; completar para 100 ml de água destilada. Para evitar esses inconvenientes do formol, pode-se usar luvas cirúrgicas, o que, por sua vez, também tem desvantagens: o tacto fica prejudicado, as mãos transpiram muito, as luvas se rasgam com facilidade ou, como acontece frequentemente, o líquido entra por cima dos punhos, anulando os cuidados.

O formol comercial guardado por muito tempo, especialmente em lugares frios, em geral torna-se turvo ou mesmo podem precipitar-se cristais de paraformol. Ainda, em contacto com o ar, ocorre oxidação espontânea do aldeído fórmico, que se transforma em ácido fórmico. Essas impurezas não perturbam grandemente a fixação de um animal total, mas prejudicam os tecidos se forem necessários para estudos micro-anatômicos. Pela presença de ácido fórmico, o formol pode lentamente descalcificar conchas ou ossos, tornando-os quebradiços. A presença de ácido fórmico pode ser facilmente corrigida colocando-se pedaços de giz, mármore ou outra pedra calcárea dentro do formol. O paraformol pode ser decantado, aproveitando-se o líquido sobrenadante, ou pode ser filtrado.

Na prática, o formol puro não é utilizado como fixador, mas sim diluições do mesmo. A concentração mais usada é a 10%, ou seja, uma parte de formol puro para nove partes de água (destilada, de torneira, de rio, de chuva, do mar, ou qualquer outra, desde que razoavelmente limpa); outra concentração bastante utilizada é a 4%. As soluções assim diluídas são chamadas de formalina a 10% ou formalina a 4%.

Não há meio prático de dosar o formol puro fora de um laboratório químico. Desta forma, deve-se sempre usar formol novo e de boa marca, para se ter certeza da concentração do formol puro e de suas diluições. Para evitar problemas deve-se, antes ou no início de uma excursão de coleta, preparar um pouco de formalina a 10% (ou a 4%, conforme o caso) e fixar alguns exemplares. Uma boa concentração de formol enrijece os tecidos em 1 a 12 horas, dependendo do tamanho do exemplar, sem os tornar demasiado duros, quebradiços ou encarquilhados. Os animais estarão fixados, em geral, dentro de 48 horas após colocados em formalina; animais gran-

des requerem 1 semana ou 15 dias. Para fixar com formalina, entretanto, nem sempre é necessário mergulhar os exemplares na solução (ainda que isto seja o mais indicado). Animais previamente injetados, como será visto adiante, e mantidos em atmosfera saturada de formol e umidade, como envolvidos em panos ou papel embebido da solução, fixam-se muito bem.

Em alguns casos, é necessário que se utilize o formol como uma solução neutra. Normalmente, a formalina apresenta reação ácida devido à presença do ácido fórmico. Isso pode ser corrigido facilmente pela imersão de uma pedra calcária ou giz na solução. Caso seja necessária maior precisão, pode-se neutralizar a formalina adicionando-se, gota a gota, uma solução de hidróxido de sódio (NaOH ou soda cáustica) a 4%, até que a formalina esteja neutra ao vermelho fenol (um indicador químico bastante usado).

- Álcool: via de regra, quando se refere a álcool em técnicas zoológicas trata-se do álcool etílico ou etanol. É encontrado normalmente no comércio na concentração de 96°GL (Gay-Lussac), que corresponde a 96% de álcool e 4% de água. Para fixação e conservação em geral (o álcool pode ser considerado um conservador universal, como foi dito), utiliza-se o álcool a 70%, que corresponde a 70°GL. Havendo certeza da concentração inicial do álcool, pode-se preparar empiricamente a solução desejada: toma-se um número de ml de álcool igual à concentração desejada; adiciona-se água até um número de ml igual à concentração inicial. Desta forma, para preparar álcool a 70% a partir de álcool comercial, tomam-se 70 ml desse álcool e adicionam-se 26 ml de água. Quando não há possibilidade de medidas assim precisas, pode-se simplesmente misturar 7 partes de álcool e 3 partes de água.

No caso de não se ter certeza da concentração inicial do álcool (que pode ter sido adulterado pelo comerciante ou simplesmente ter-se hidratado, como ocorre em regiões muito úmidas), ou se houver necessidade de solução mais precisa, deve-se lançar mão do alcoômetro. Este é um densímetro simples, que mede a densidade do álcool e dá a concentração diretamente em graus GL (Gay-Lussac). Os alcoômetros do comércio são aparelhos muito frágeis, constituídos de um tubo de vidro com uma escala interna e um peso na ponta inferior. Quebram-se facilmente e, portanto, não são convenientes para uso no campo. Para isso deve-se confeccionar um aparelho mais rústico, mas também preciso, do tipo "Brandão". Um tubo qualquer de plástico rígido (seringas descartáveis são bastante práticas) de 10-25 cm de comprimento e 1-1,5 cm de diâmetro é vedado com fogo ou uma cola forte em uma das extremidades. Em seguida, é mergulhado no álcool a 70°GL precisamente medido e dentro do tubo são colocados alguns grãos de chumbo de caça ou areia, até que o tubo fique cerca de três quartos do seu comprimento afundado no líquido. Pode-se adicionar alguma cola forte para que os grãos não fiquem jogando dentro do tubo. Tendo secado a cola, a extremidade aberta do tubo é também vedada. A linha de flutuação é marcada com um risco feito por uma pequena serra e obtém-se um alcoômetro inquebrável que dá a concentração que realmente interessa, ou seja, 70°GL. Caso haja interesse, outras marcas podem ser adicionadas ao mesmo tubo, seguindo o mesmo método (80, 60, 50° GL, por exemplo).

- Mistura de Bouin ou picro-formol de Bouin: quando o material se destina a estudos histológicos simples, feitos em cortes, este fixador é indicado. É um fixador muito penetrante, que permite boa coloração dos cortes. É preparado da seguinte forma:

| | |
|---|-------|
| ácido pícrico (solução aquosa saturada) | 75 ml |
| formol puro | 25 ml |
| ácido acético glacial | 5 ml |

Preparar a mistura no momento de usar. Deve-se observar que o ácido pícrico é explosivo e pode realmente detonar em

contacto com certos metais ou se perder sua umidade. Portanto, deve ser guardado somente em frascos de vidro, bem tampados.

O material deve ser fixado por um tempo de 2 a 48 horas, dependendo do tamanho da peça, sendo então lavado em álcool a 70%, onde é conservado. Em alguns casos o material pode ficar definitivamente no fixador.

A mistura de Bouin deve ser manuseada com cuidado. O ácido pícrico mancha indelevelmente roupas, madeira e outros materiais, inclusive a pele, da qual a mancha amarela só sai por descamação.

- Mistura de Duboscq-Brasil ou Bouin alcoólico: é um fixador ainda mais penetrante que o anterior, sendo particularmente indicado para animais com exoesqueleto espesso, como os artrópodes. Sua composição é a seguinte:

solução A - ácido pícrico cristalizado 1 g
álcool a 80% 150ml

solução B - formol puro 60ml
ácido acético glacial 15ml

A mistura deve ser preparada no momento de usar, mas mais prático é preparar as duas soluções estoque A e B em frascos separados, simplesmente misturando-as depois em partes iguais no momento de usar. Veja a observação feita em relação ao ácido pícrico quando tratamos do fixador anterior. O procedimento de fixação e conservação também é como o anterior.

- Aquecimento: alguns animais são fixados em soluções (formalina ou álcool), ou mesmo água, aquecidas. Isso é feito principalmente para animais de corpo mole ou larvas. O líquido deve estar aquecido a pelo menos 60°C, mas não fervendo. Esse processo provoca denaturação das proteínas, que ficam coaguladas, o que torna o material sem utilidade para estudos histológicos. Após esse tratamento, os espécimes serão preservados em álcool a 70%.

Regras essenciais da fixação

Para o processo da fixação deve-se observar duas regras essenciais. A primeira é que o volume de fixador dentro do recipiente seja sempre maior que o volume de material a fixar. A segunda é que todas as partes do animal sejam banhadas pelo fixador.

Para a primeira, um procedimento simples e prático pode ser adotado: coloca-se o líquido fixador até dois terços da capacidade do recipiente e, então, colocam-se os exemplares a fixar até o limite da capacidade do recipiente. Outra maneira, menos prática, é colocar os animais no frasco e verter sobre eles o fixador previamente medido; caso haja sobra de líquido fixador, vai-se retirando animais até que o líquido seja todo usado. Tanto em um como em outro caso, não se deve esquecer a segunda regra: assim como colocar exemplares em excesso dentro de um frasco é arriscar-se a perder tudo, colocar animais à força dentro de um recipiente é arriscar-se a que as partes forçadas contra a parede do frasco não se fixem. Ainda, neste último caso, após o endurecimento do exemplar pode ficar extremamente difícil retirá-lo do frasco para estudo sem quebrar o exemplar ou o frasco.

Animaís de pele espessa e impermeável, como aves, mamíferos, lagartos e sapos, ou animais relativamente grandes (15 cm ou mais), devem ser injetados com o fixador. Essa injeção se faz nas cavidades gerais do corpo (tórax e abdomen), de forma a enchê-las sem estufar o animal. Exemplares maiores devem ter também as massas musculares mais desenvolvidas injetadas. Desta maneira, a fixação se processa também de dentro do animal para fora, associada ao líquido que banha o animal, que o fixa de fora para dentro.

Durante o processo de fixação é conveniente examinar periodicamente o seu andamento. Passadas 3, 6 e 12 horas, os espécimes devem ser examinados. Manchas esverdeadas ou escurecimento do abdomen e falta de rigidez do material após 12 horas no fixador são evidências de que a fixação não corre bem. Deve-se, então, proceder à injeção de mais fixador e troca da solução em que os animais estão banhados, utilizando-se para ambos os procedimentos soluções recentemente preparadas e sem uso. O exame só é dispensável no caso de animais pequenos, colocados em frascos com bastante excesso de soluções fixadoras novas.

Preservação

Os processos de preservação e fixação não devem ser confundidos. Enquanto a fixação estabiliza os tecidos, a preservação permite que o material seja guardado indefinidamente, sem distorções sérias dos espécimes ou destruição de suas partes constituintes, evitando destruição das células por autólise (ou seja, autodigestão das células por enzimas nelas contidas) e, ainda, evitando o ataque ao material por bactérias e fungos. Os principais líquidos preservadores são os seguintes:

- Álcool: o álcool a 70% é o preservador mais comumente usado. Sua concentração nunca deve tornar-se inferior a 50%, pois perde a capacidade preservativa. Como é uma solução que retira água dos tecidos dos animais e desde que esses tecidos são grandemente hidratados, se o volume do álcool não exceder grandemente o volume de material nele colocado, haverá diminuição da concentração, com perigo de que se perca todo o material. Isso é evitado trocando-se simplesmente o álcool usado por uma solução nova depois de algum tempo (24 a 48 horas).

Animais de exoesqueleto duro, ou animais bem fixados anteriormente, podem ser colocados diretamente no álcool a 70%. Animais de corpo mole, entretanto, podem ficar encarquilhados se são postos diretamente na solução assim concentrada. Estes devem ser colocados, seqüencialmente, em álcool a 30% e a 50%, permanecendo cerca de meia hora em cada solução, sendo depois transferidos para álcool a 70% (e este deve ser também trocado após algum tempo).

O álcool é menos irritante que o formol, mas evapora mais rapidamente, além de ser inflamável. Material preservado em álcool deve ser vistoriado periodicamente, para que não haja diminuição significativa da concentração e/ou volume do líquido. Quando isso ocorre, a solução pode ser completada com solução nova ou, o que é mais indicado, ser trocada por solução nova. Caso ocorra turvação do líquido conservador, é sinal que a concentração baixou e está ocorrendo proliferação de fungos e bactérias; a solução deve ser imediatamente trocada por uma nova.

Em alguns casos, principalmente moluscos, usa-se o álcool glicerinado para a preservação. É preparado como solução a 10% de glicerina, ou seja, uma parte de glicerina pura e nove partes de álcool a 70%. Esta solução nunca deve ser usada para preservar vertebrados, pois provoca diafanização dos tecidos musculares destes.

- Formol: além de excelente fixador, em alguns casos é também utilizado como preservador, usualmente nas concentrações de 5 e 10%, devidamente neutralizado. Tem a vantagem de ser uma solução barata e não inflamável, mas tende a enrijecer o material, tornando-o quebradiço e de difícil manuseio. Além disso, por ter vapores altamente irritantes, torna-se bastante desagradável manusear material preservado em formalina.

Vasilhame e acondicionamento

A preparação por via úmida, pela qual os animais serão fixados e preservados em meio líquido, exige vasilhame para transportar os líquidos para o campo, para conter os exemplares durante a fixação e para guardar o material na coleção.

Recipientes plásticos são bons para o transporte de formol ou álcool, apesar de que, neste uso, possam rachar depois de algum tempo. Garrações de vidro, de 3 ou 5 litros, acolchados com palha, como os usados para vinho, representam bom meio de transporte para o álcool, assim como para o formol, quando se vai para o campo.

Para fixar e guardar o material preservado necessita-se de frascos de vários tamanhos. Animais pequenos vão em frascos pequenos, preferivelmente de tampa plástica de pressão. Animais maiores, ou vários animais pequenos, exigem frascos maiores, com tampa plástica de pressão ou de rosca. Existe uma grande variedade de tamanhos de frascos no comércio. Frascos de embalagem de alimentos em conserva (palmito, pickles, maionese, etc.) ou de medicamentos podem perfeitamente ser aproveitados.

Não se deve usar frascos com tampas metálicas; o álcool e, principalmente, o formol, atacam o metal, provocando oxidação, e a tampa fura em pouco tempo. Deve-se usar sempre frascos com tampas plásticas, mas mesmo estes podem apresentar inconvenientes. Um deles pode aparecer algum tempo depois que o frasco é utilizado para guardar material em álcool. Este conservador desidrata o plástico da tampa, que contrai e racha, permitindo rápida evaporação do líquido. Isso pode ser evitado colocando-se um forro de folha de alumínio no lado interno da tampa. Esse forro isola o plástico do álcool, dando grande durabilidade à tampa. O inconveniente é que o forro de alumínio se estraga cada vez que o frasco é aberto, tendo de ser substituído por um novo forro.

Para guardar pequenos animais, como vermes, aranhas, opiliões e outros, é conveniente utilizar-se tubos de vidro de vários tamanhos; os animais vão dentro dos tubos, que são cheios de líquido preservador e tampados com um chumaço de algodão. Todos os tubos vão dentro de um frasco maior, também cheio de líquido preservador. Este método de guardar material dá excelentes resultados pois, além de permitir grande economia de espaço e permitir a separação dos diferentes grupos de animais (espécies, gêneros, famílias, etc.) em diferentes frascos maiores, proporciona grande proteção ao material contra a evaporação.

Para fixar e transportar animais grandes ou séries de animais muito numerosas (provenientes de uma mesma coleta), são bastante úteis os camburões plásticos destinados ao transporte de leite. Existem em vários tamanhos, mas se houver disponibilidade de dois tamanhos - de 5 litros com boca de 12-15 cm, e de 40-50 litros com boca de 20 cm - será suficiente. Latas de biscoito, com tampa de pressão, ou latas utilizadas para óleo ou querosene também podem ser usadas. Apresentam, contudo, o inconveniente de serem atacadas pelo formol, manchando o material com ferrugem e acabando por furar. Isso é evitado parafinando a lata por dentro, o que se faz aquecendo previamente a lata e pintando seu interior com um chumaço de algodão embebido em parafina ou vela derretida. Deve-se dar atenção especial ao revestimento das costuras e cantos da lata. Antes de serem parafinadas, as latas devem ser muito bem lavadas com um detergente forte, enxaguadas e secas. As latas com tampa de pressão via de regra não precisam ser vedadas; para segurança, entretanto, deve-se encher os bordos da tampa com parafina, cera ou sebo. Latas cujas tampas se ajustam sobre os lados devem ser vedadas com tiras de esparadrapo ou fita crepe, sem economia. As latas de óleo ou de querosene exigem mais trabalho. Devem ser

abertas cuidadosamente, com um abridor de latas ou um facão afiado, em dois lados contíguos do topo, cortando bem rente à beirada. A meia tampa assim formada é dobrada para cima e o material é acondicionado dentro da lata. Isso feito, desentorta-se cuidadosamente a tampa, faz-se chegar até os lados e solda-se.

Diversos animais, depois de bem fixados, podem ser transportados em camburões e latas parafinadas apenas em atmosfera saturada de formol. Os exemplares são arrumados em camadas alternadas com panos embebidos no fixador. Na falta de panos, utiliza-se capim seco ou papel absorvente (desde que não solte tinta), mas deve-se evitar o uso de algodão, pois este solta fiapos que se enroscam nos exemplares e são difíceis de retirar. Latas ou camburões podem ser remetidos, sem receio, por qualquer meio de transporte, especialmente se encaixotados.

Outra maneira, ainda, de se transportar o material é em sacos plásticos. Estes existem em diversas dimensões e podem ser comprados nos tamanhos que forem convenientes; deve-se verificar bem as soldas, pois vazamentos são bastante incômodos. Os animais mais resistentes podem simplesmente ser colocados nos sacos plásticos com um pouco de líquido ou envoltos em panos (ou equivalente) embebidos do fixador. Para animais com unhas, espinhos ou ferrões (como peixes e lagartos), que inevitavelmente furam o saco plástico, deve-se fazer o seguinte: acondiciona-se normalmente o exemplar em um saco plástico, embrulha-se o conjunto com papel forte (várias folhas de jornal dão bom resultado) e todo o embrulho é colocado em outro saco plástico; o espinho do animal fura o primeiro saco plástico, mas não perfura uma camada grossa de papel, de modo que o saco plástico mais externo fica intacto. Uma vez acondicionado o material no saco plástico, em qualquer caso a parte livre deste deve ser torcida, dobrada e fechada com elástico, ou deve ser torcida e dado um ou dois nós apertados.

Exemplares preparados por via seca podem ser transportados em caixas de papelão, caixotes de madeira ou em latas. Os animais devem ser arrumados em camadas, alternadas com algum material macio e absorvente (papel, palha, algodão). O material deve ficar acondicionado sob ligeira pressão, para que não fique jogando de um lado para outro durante o transporte, o que certamente danificaria os exemplares.

Finalmente, um aspecto que é válido para o acondicionamento de animais tanto por via úmida como por via seca: não se deve misturar animais grandes com pequenos, pois estes seriam amassados por aqueles, nem animais moles com animais duros ou espinhosos, pois estes destruiriam os primeiros. No momento de embalar o material para transporte, cada tipo de animal deve estar isolado.

IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL

Importância e dados fundamentais

Para que tenha aproveitamento científico, um exemplar deve trazer consigo alguns dados fundamentais que o identifiquem. Alguns dados vão em um rótulo ou em uma etiqueta, que acompanham o exemplar; outros vão em um livro de campo. Em geral, "rótulo" representa um pedaço de papel com dados escritos que acompanha o exemplar ou os exemplares sem estar preso a eles. A "etiqueta", ao contrário, vai amarrada ao exemplar, presa ao alfinete (em caso de insetos) ou colada à lâmina em que o exemplar foi montado. A etiqueta pode trazer dados escritos (sendo, portanto, equivalente ao rótulo) ou ser simplesmente numérica (um caso particular, que será abordado à parte).

Os dados básicos de um exemplar são três: a localidade, a data de coleta e o nome do coletor.

- Localidade: o local de captura do exemplar deve ser indicado sem dar margem a dúvidas, pois é um dado extremamente importante para estudos de distribuição geográfica ou mesmo ecológicos. Em geral se deve anotar o nome do local (distrito, fazenda, sítio, rio, riacho, etc.), o nome do município, o estado e o país. Às vezes trata-se de um local sem nome ou de difícil localização. Neste caso, deve-se dar a distância aproximada e a direção em relação a uma localidade identificável. Por exemplo, "Fazenda Indiana, ca. 20 km L Botucatu, Mun. Botucatu, SP"; isto significa que a Fazenda Indiana fica a cerca de 20 quilômetros (podendo ainda ser indicado se por estrada ou em linha reta) a leste da cidade de Botucatu, no município de Botucatu, Estado de São Paulo. Quando possível, e isto é bastante desejável, as coordenadas - latitude e longitude - do local devem ser fornecidas.

As abreviaturas usadas para identificar os Estados e Territórios Federais do Brasil são as seguintes;

| | | | |
|---------------------|----|---------------------|----|
| Acre | AC | Pará | PA |
| Alagoas | AL | Paraíba | PB |
| Amapá | AP | Paraná | PR |
| Amazonas | AM | Pernambuco | PE |
| Bahia | BA | Piauí | PI |
| Ceará | CE | Rio de Janeiro | RJ |
| Distrito Federal | DF | Rio Grande do Norte | RN |
| Espírito Santo | ES | Rio Grande do Sul | RS |
| Fernando de Noronha | FN | Rondônia | RO |
| Goiás | GO | Roraima | RR |
| Maranhão | MA | Santa Catarina | SC |
| Mato Grosso | MT | São Paulo | SP |
| Mato Grosso do Sul | MS | Sergipe | SE |
| Minas Gerais | MG | | |

Deve-se observar que, em material antigo, pode aparecer a sigla GB, representando o antigo Estado da Guanabara, que foi fundido com o Estado do Rio de Janeiro. Tratando-se do Distrito Federal, convém sempre juntar "Brasília - DF", ou a localidade exata, para evitar confusão com o antigo Estado da Guanabara, que era o Distrito Federal. Ainda, quando se encontra a sigla MT (Mato Grosso), deve-se verificar se a localidade realmente se encontra nesse Estado ou no mais recentemente criado Mato Grosso do Sul.

No caso de material colecionado em mar aberto, é imprescindível que sejam dadas as coordenadas do local de coleta e a profundidade. No caso de grandes cruzeiros para coleta de material, a anotação do número da estação de coleta é importante, pois a ela podem ser associados não só os dados já citados como também dados de fatores abióticos geralmente levantados nessas oportunidades, tais como salinidade, luminosidade, temperatura, etc.

- Data de coleta: a data de coleta do material é importante como informação da época de atividade do animal, como registro da sua presença naquela localidade pelo menos até a data da coleta e, mesmo, como fonte de informação para reconstituição de trajetos percorridos pelo coletor. Em geral se dá o dia exato, o mês e o ano, separados por hífen, barra ou ponto. Para evitar confusões, o mês não deve ser abreviado em algarismos arábicos, mas sim em letras ou algarismos romanos (20.abr.1982 ou 20.IV.1982). O ano deve ser escrito por inteiro em números arábicos: 1982 e não 982 ou 82. Quando não se tem o dia exato, deve-se fornecer o mês e o ano, ou, ainda, pelo menos o ano. É freqüente, principalmente se a permanência é curta e o material é pouco numeroso, juntar-se todo o material de uma (e uma só) localidade; dá-se, neste caso, o primeiro e o último dia de coleta, por exemplo, 20-30.IV.1982, ou seja, 20 a 30 de abril de 1982.

- Coletor: o nome do coletor ou coletores deve ser escrito inconfundivelmente no rótulo. Em geral abrevia-se para letra ou letras iniciais o primeiro ou primeiros nomes, e o nome final (sobrenome) é escrito por extenso (por exemplo, Érica Pellegrini Caramaschi fica E. P. Caramaschi). A notação do nome do coletor é importante pois, além do crédito pelo trabalho de coleta, possibilita a obtenção, posteriormente, de dados adicionais sobre o material, fornecidos pelo próprio coletor, tirados de suas notas, de seus trabalhos publicados ou sua biografia. Ainda, pelo nome do coletor pode-se saber da precisão dos dados fornecidos junto com o material, ou seja, se são ou não confiáveis. Para que confusões sejam evitadas (já que muitas localidades têm nomes de pessoas, e pessoas têm nomes de plantas, animais ou coisas), deve-se indicar o nome do coletor pelas abreviaturas "col." ou "leg", respectivamente "coletor" e "legit", que em Latim quer dizer "coleccionou". No caso de grupos grandes ou expedições, o crédito pode ser coletivo ou pode ser dado ao responsável; neste caso, anota-se o nome do responsável e "et al. col." ou "et al. leg.", isto é, "e outros colecionaram". Deve-se observar que mesmo exemplares encontrados por acaso (por exemplo, uma cobra morta na beira da estrada) ou comprados, devem ser identificados pelo coletor ou expedição, de forma a garantir fidedignidade ao material.

- Outros dados: no rótulo pode-se anotar, ainda, outros dados, como a altitude do lugar (importante para material proveniente de regiões montanhosas), a profundidade em que o exemplar aquático foi encontrado, e assim por diante. Dados ecológicos são sempre de grande valor ou mesmo indispensáveis para animais fitófagos, parasitas ou aqueles que vivem em íntima associação com outra espécie. Para animais de vida livre, uma breve descrição do seu habitat pode ser fornecida. Por exemplo, a natureza do fundo do lago onde foram colecionados animais bentônicos ("em fundo lodoso", "em fundo arenoso", "em fundo pedregoso", etc.), o tipo de substrato para animais sedentários ("sobre pedra", "sobre tronco", "sobre raiz", "sobre concha de bivalvo", etc), o tipo de formação vegetal ("no cerrado", "na mata", "na campina", etc.) ou, melhor ainda, dados mais explícitos sobre a localização do animal ("no folhicho, na mata", "sob tronco podre, no cerrado", "sob casca de árvore, na caatinga", etc.). Deve-se observar que esses tipos de dados só devem ser fornecidos quando há absoluta certeza de sua exatidão; falta de dados é melhor que dados errados. Por exemplo, quem não tiver certeza de saber distinguir um cerrado de uma capoeira e está de uma mata primária, ou um campo natural de uma pastagem artificial, não deve anotar nada no rótulo. Ainda, esses dados devem ser anotados somente quando se tem absoluta certeza de que se referem ao ambiente natural do animal; por exemplo, se a coleta está sendo feita em troncos podres e um exemplar foge e é coletado depois sobre capim, esta última informação é completamente errônea e pode levar a futuras confusões.

Quando se trata de animais parasitas externos de outro ou outra associação epizoótica, de animais fitófagos, ou de parasitas internos, o nome do organismo hospedeiro ou associado deve ser anotados, tão exato quanto possível. O ideal é anotar o nome científico do hospedeiro, mas se isso não for possível, o nome popular pode ser utilizado (por exemplo, "em sapo", "em rato doméstico", "em laranjeira", etc.). No caso de parasitas internos, além do nome do hospedeiro, deve-se anotar o órgão ou órgãos em que foi encontrado o animal. Uma prática bastante indicada para o caso de não se saber identificar o hospedeiro de imediato é prepará-lo satisfatoriamente para identificação futura por um especialista; neste caso, uma referência cruzada entre os dois organismos envolvidos deve ser anotada.

No rótulo ainda podem ser anotados (em alguns casos é

indispensável) dados retirados do exemplar vivo ou recém-morto que se alteram com a preservação, como medidas e sexo de mamíferos ou répteis taxidermizados, cor dos olhos e partes nuas das aves, cor dos anfíbios e certos insetos, e outros.

Dados ecológicos mais detalhados e outras informações devem ser anotados no caderno de campo, como será visto adiante. Entretanto, os dados essenciais devem acompanhar o exemplar no seu rótulo ou etiqueta, já que os cadernos de campo podem ser extraviados, ser de difícil acesso ou ainda indisponíveis, se a coleção é dividida.

Rótulos, etiquetas e números

Um bom procedimento é rotular o material no campo, durante a coleta. Confiar na memória, para rotular o material depois, pode levar a graves enganos. No caso de rotulagem provisória, para posterior substituição por um rótulo definitivo, surge outra fonte de erro, pelo que essa operação deve ser realizada com a maior atenção.

- Rótulos: para animais preservados por via úmida, o rótulo deve ir dentro do frasco que contém o material, e não colado ou preso com fita adesiva fora do frasco. Desta forma, o papel a ser utilizado para rotulagem deve ser cuidadosamente escolhido. Papéis de textura grosseira (tipo papel de jornal) devem ser de pronto eliminados. O papel para rotulagem deve ter textura fina e ser bem encorpado. Papel vegetal de boa marca e bem encorpado é preferido por muitos, mas esse tipo de papel pode trazer problemas pois, por não ser muito absorvente da tinta, esta pode sair quando o papel molhado é friccionado contra o exemplar ou com o dedo.

Para escrever, o ideal é utilizar tinta nanquim de boa qualidade ou outra tinta indelével. Essa tinta deve secar rapidamente e não pode borrar no líquido. É interessante observar previamente quanto tempo a tinta demora para secar; ainda, após a tinta estar seca ao tacto, por segurança o rótulo pode ser colocado próximo a uma lâmpada acesa ou exposto ao sol durante algum tempo, antes de ser colocado dentro do frasco. Para testar se a tinta é realmente indelével, deve-se usar o álcool; tinta que não borra com álcool aguenta melhor ainda o formol. Na falta de tinta nanquim, pode-se utilizar lápis mole (nº 1, 2 ou B), e escrever calcando. Em hipótese alguma se deve usar caneta esferográfica ou tinta comum.

Para expedições grandes, quando serão coletados exemplares em grande número e de grupos variados, pode ser interessante levar-se rótulos especialmente impressos para a oportunidade. Estes devem ser de vários tamanhos, de acordo com os frascos a serem utilizados, e impressos com tinta de imprensa indelével em papel de boa qualidade. Rótulos desse tipo têm várias vantagens: economizam tempo, têm legibilidade garantida, e o coletor é lembrado dos dados que devem ser anotados.

- Etiquetas: para material preservado por via seca, via de regra utiliza-se uma etiqueta na qual vão anotados os dados referentes ao exemplar, e esta é amarrada à peça, presa ao alfinete ou colada em um canto da lâmina. Qualquer bom papel, bem encorpado, é recomendável. É importante que o fio ou o alfinete que prende a etiqueta não dilacere o papel. Para escrever, usa-se tinta nanquim ou lápis, como nos rótulos. Como estes, também podem ser antecipadamente impressas.

Para proteção das etiquetas contra umidade, insetos ou fungos, pode-se providenciar sua impermeabilização. Derrete-se um pedaço de isopor (ou outro plástico) em clorofórmio ou em xilol; a etiqueta é então embebida dessa mistura e posta a secar; o solvente, altamente volátil, se desprende e deixa o plástico impregnando o papel da etiqueta, que agora está totalmente impermeável e

bastante resistente.

- Números: às vezes é conveniente identificar o material apenas com um rótulo ou etiqueta pequenos, que trazem apenas um número. Isto se dá principalmente nos casos em que se deseja registrar mais dados do que caberiam no rótulo ou etiqueta comuns, se há conveniência ou necessidade de se misturar exemplares de várias coletas em um mesmo recipiente, ou se o material vem em partes (por exemplo, a pele de uma ave, o conteúdo de seu papo, alguns ecto e endoparasitas, seu ninho e seus ovos). Neste caso, todas as partes levam o mesmo número, ou números em série corrida. O número pode ser escrito ou impresso em um rótulo ou etiqueta, e esta pode ser amarrada nas várias partes referentes ao mesmo exemplar. A existência do número indica que existem dados sobre o material anotados no caderno de campo.

Quanto à seriação dos números, um colecionador que trabalha sempre sozinho pode começar sua série numérica da unidade e progredir infinitamente; nos seus cadernos de anotações estará a chave da numeração. Em outras situações, é preciso cuidado para que as numerações de campo de vários coletores não sejam confundidas, ou que a numeração de campo se confunda com a das coleções. Para evitar ambiguidades e confusões, uma alternativa é colocar um símbolo que identifique a expedição, ocasião de coleta ou o coletor. Por exemplo, uma etiqueta de viagem ao Amazonas em 1980 levaria "AM 1980-x", sendo "x" o número seriado; em outro caso, encontrando-se "UC-x", sabe-se que a série corresponde a "Ulisses Caramaschi-nº x", e nos seus cadernos está a chave; outra solução é usar marcas coloridas ou outro código conveniente.

Quanto ao material para numeração, pode-se utilizar etiquetas de papel, cadarço ou estanho. A etiqueta de papel pode ser previamente impressa ou ser preenchida na hora com tinta nanquim ou lápis. A etiqueta de cadarço, que é muito usada, é estampada com carimbo numerados usando tinta de imprensa indelével. Dá-se preferência ao cadarço branco, forte, de trama apertada, com cerca de 1 cm de largura. O cadarço apresenta o defeito de se enrolar, prejudicando a leitura direta do número, mas essa inconveniência é de pouca importância. A etiqueta de estanho, menos usada, é feita com pequenas chapas de estanho puro, que não é atacado pelo álcool nem pelo formol. Os números e letras devem ser estampados com cunhos de metal, o que é trabalhoso. Além disso, é difícil obter-se estanho realmente puro, e as impurezas em geral presentes podem causar problemas sérios ao material; ainda, por ser uma etiqueta pesada e relativamente dura, ela pode danificar mecanicamente materiais frágeis.

Cadernos de campo

O caderno de campo deve ser boa qualidade, de papel bem encorpado, capa dura e de tamanho cômodo para ser transportado e manuseado. As folhas não devem se soltar com facilidade e, por isso, é conveniente o uso de cadernos com folhas costuradas com linha ao invés de grampeadas ou presas por espiral. Alguns preconizam a utilização de folhas soltas, que são numeradas e após terem sido usadas são colocadas em um fichário. No caderno de campo vão três tipos básicos de informações: o diário de viagem, o catálogo numérico do material coletado e as observações sobre os animais e lugares. Há quem prefira e recomende usar um caderno para cada tipo de anotação, bem como há coletores que anotam tudo em apenas um caderno; é questão de método de trabalho pessoal.

O diário de viagem registra os incidentes científicos e humanos da viagem. Cada um lhe dá as características que deseja, de acordo com sua personalidade, principalmente com relação aos acontecimentos humanos. São registrados fatos pitorescos, inciden-

tes curiosos ou engraçados, observações sobre o povo e seus costumes na região, e tudo mais que se considerar digno de nota. É indispensável identificar cuidadosamente os locais visitados e fazer uma descrição fisionômica e ecológica do local. Para essa descrição, um bom procedimento é ordenar a observação do local, partindo-se dos aspectos mais gerais para os particulares. Desta forma, anota-se o nome do local (se houver) ou sua localização, como discutido para as localidades; em seguida anota-se o dia, a hora, as condições atmosféricas presentes e prévias se for o caso (por exemplo, "... houve uma forte chuva há pouco tempo, mas agora o céu está novamente limpo..."), temperatura, umidade relativa do ar, e outros dados que forem necessários ou possíveis de se obter; depois descreve-se a fisionomia geral da região (se é plana, ondulada, com morros íngremes, etc.); em seguida, o tipo de cobertura vegetal, dando-se o maior número de detalhes possível (por exemplo, "É uma região de mata primária, com árvores de 20-30 m de altura, razoavelmente espaçadas entre si, sub-bosque pouco desenvolvido e grossa camada de folhiço"); depois vem a observação mais detalhada do ambiente explorado (por exemplo, "Coletou-se em uma clareira de aproximadamente 10 x 20 m, de forma ovóide, formada pela queda de uma grande árvore..."); por fim, faz-se a descrição do habitat particular pesquisado, relacionando-se, inclusive, os animais coletados, sua localização particular no habitat, sua reação ao ser descoberto e outras coisas mais (por exemplo, "Exploramos troncos podres aí existentes: estavam bem decompostos, facilmente quebráveis; dentro do tronco coletaram-se larvas e adultos de Passalidae; estes, ao serem expostos, fingiam-se de mortos: encolhiam as patas e ficavam imóveis. Embaixo dos troncos foram encontradas várias minhocas, formigas e cupins; sob um dos troncos foi apanhada uma grande aranha caranguejeira; em outro, observou-se uma rãzinha, que fugiu; ..."). Obviamente, essas observações serão adaptadas a cada ambiente explorado, ao interesse particular do coletor, à sua capacidade de observação e identificação do que encontra, etc.

O catálogo numérico traz, para cada número, todas as informações anotadas sobre o exemplar ou lote de exemplares a ele correspondentes. É útil observar-se que a numeração dos animais e a correspondência numérica do catálogo deve ser feita com a maior atenção, para evitar troca dos números, pois isso pode levar à perda total do material obtido.

Quanto às observações sobre os animais, além da descrição do seu ambiente e todas as outras notas, deve-se anotar também todas as características que se perdem ou se alteram no processo de morte e preservação. Por exemplo, dados do comportamento, emissões sonoras ou luminosas, cor em vida, etc. Certamente esses dados serão mais ou menos condicionados ao interesse particular do coletor, pois ninguém tem condições de anotar tudo sobre todos os animais coletados. Ainda, é indispensável que se amarre a observação registrada ao exemplar observado, por meio do número de campo.

EQUIPAMENTO GERAL DE COLETA

O desempenho de um coletor e o resultado de uma coleta podem ser seriamente comprometidos pela falta ou inadequação do equipamento geral de coleta. Esse equipamento fornece a base operacional da coleta, complementada pelos equipamentos e condutas específicas para cada grupo animal a ser coligido. Ainda assim, mesmo o equipamento geral tem que estar adaptado ao tipo de ambiente a ser explorado; é óbvio que o equipamento geral para coleta em

uma floresta é diferente daquele utilizado em um costão rochoso marinho ou do necessário para coletas em alto mar.

Cada coletor deve escolher e conservar meticulosamente seu equipamento de coleta, tanto o geral como o específico, pois dele depende o resultado da coleta e, muitas vezes, o conforto, saúde e segurança do coletor.

Roupas e calçados

Para a coleta em ambientes terrestres ou em pequenos corpos de água, a vestimenta deve preencher três requisitos básicos: a proteção do coletor, o seu conforto e apresentar baixa condutividade. O tecido deve ser forte, para que não se rasgue facilmente e proteja o coletor contra espinhos, farpas e ramos. As roupas devem ser um pouco folgadas, pois vestes justas ou apertadas tolhem os movimentos e trazem desconforto. As cores devem ser sombrias, pois roupas de cores vivas tornam o coletor muito visível, e os animais se espantam e fogem ou se escondem.

O chapéu ou, pelo menos, um boné, é indispensável para abrigar contra o sol e a chuva (esta é especialmente incômoda para quem usa óculos), e para proteger a cabeça e o rosto dentro da mata. Deve ser de cor neutra, de abas não muito largas, mas resistente. Deve ser justo na cabeça: chapéu grande cai com facilidade e prejudica o ritmo da coleta; chapéu apertado traz uma desconfortável dor de cabeça após curto período de uso.

A camisa, colocada sobre uma camiseta de algodão, deve ter mangas compridas e bolsos no peito. Apesar de algumas vezes ter-se de suportar um pouco de calor, a proteção que oferece contra arranhões e contra picadas de insetos é altamente compensadora.

As calças, sempre compridas, devem ter pernas largas, permitindo que sejam tiradas sem necessidade de se tirar também os calçados. Deve ter vários bolsos, muito úteis para transportar pequenos objetos, frascos e sacos plásticos.

As meias devem ser grossas e macias, de cano longo. Para caminhadas muito longas é recomendável calçar dois pares, para melhor proteção contra bolhas d'água e feridas. O conforto dos pés é indispensável ao bom andamento da coleta.

Finalmente o calçado deve proteger muito bem o pé e a perna. O ideal são as botas de cano alto, de couro forte, mas flexível, para ambientes terrestres, ou de borracha, para ambientes aquáticos. Em qualquer caso, deve ser confortável e fácil de calçar e tirar. As calças devem ir preferencialmente por dentro do cano da bota.

Para coletas em ambientes de costão rochoso ou praias marinhas e de água doce, ou a bordo de embarcações, as roupas devem ser leves. O chapéu e uma camisa leve são indispensáveis, para proteger contra os raios solares, que provocam queimaduras e mesmo insolação. As calças devem ser curtas (tipo "bermudas") ou usar-se calção de banho. Os sapatos devem ter sola de corda e devem estar firmemente amarrados aos pés; esse é o melhor tipo de calçado para proteger contra areias quentes e para evitar perigosos escorregões em rochas ou no convés de barcos.

Quando a coleta exigir permanência prolongada dentro da água, além do equipamento de mergulho básico deve-se usar a roupa de borracha (neoprene), para evitar perda excessiva de calor corporal, pois essa perda leva ao desconforto, sensação de frio e mesmo choque.

Acessórios

Além das vestimentas fundamentais, o coletor deve sempre carregar consigo alguns acessórios que auxiliam muito o seu

trabalho. São equipamentos que independem do grupo animal a ser coletado, mas podem sofrer adequações ao ambiente explorado.

- Bolsa ou embornal: é onde são carregados os equipamentos de coleta menores, frascos, caixas, etc. Deve ter vários compartimentos, para evitar contacto do material mais delicado com o mais grosseiro; a disposição do material nas várias repartições deve ser memorizada, para que se possa encontrar qualquer peça rapidamente e sem desviar a atenção do exemplar a ser coletado. A bolsa deve ter uma alça regulável, para ser levada a tiracolo; bolsas tipo mochila, carregadas às costas, não são convenientes, pois tornam difícil o acesso ao material carregado e são difíceis de serem tiradas em uma emergência. A correia de suspensão da bolsa deve passar pelo ombro do lado em que a bolsa é carregada; cruzar a alça do embornal no tórax torna difícil sua rápida retirada em uma eventualidade.

- Facão e faca: o facão é de extrema utilidade, pois serve para abrir picadas, marcar trilhas, quebrar troncos, revolver o folhiço, explorar buracos, cavar, e muitas coisas mais, até remar. Deve ser de aço forte e sempre estar bem afiado. O tamanho é questão de preferência, mas em geral um facão mais curto é mais útil em mata muito fechada, pois enrosca menos nos galhos e cipós, e um facão mais longo é melhor em vegetação mais aberta. O facão deve estar sempre protegido em uma bainha de couro forte, e esta deve ser levada presa a um cinto próprio, diferente do que segura as calças, para que se possa retirá-lo ou colocá-lo rapidamente. Ao mesmo cinto deve ir presa também uma faca em sua bainha; ela é muito útil para serviços mais delicados, como despregar a casca de um tronco, desalojar um animal de um buraco pequeno, retirar líquens, retirar animais ou colônias presos a rochas, etc.

- Cantil: um bom cantil, com pelo menos um litro de capacidade e que não vaze, deve sempre ser levado ao campo. Normalmente a perda de líquido em uma coleta é elevada e nem sempre se encontra água potável pelo caminho. O cantil pode ser levado preso ao cinto do facão ou a tiracolo, como o embornal.

- Lanterna: é equipamento imprescindível para coletas noturnas, mas mesmo o coletor diurno deve sempre levar uma lanterna. Será útil para iluminar dentro de um buraco ou um ôco de árvore, entrar em uma gruta, observar o folhiço em mata fechada, ou como recurso para deslocamento e orientação à noite, caso ocorra atraso na hora de retorno. Existem os mais variados modelos de lanternas, mas os mais recomendáveis são os que funcionam com pilha ou bateria seca, de 2, 3 ou 4 elementos ou equivalente. Normalmente são carregadas na mão quando em uso, mas há os que preferem a lanterna de testa (tipo de mineiro), que tem a vantagem de deixar as mãos livres.

- Lente: uma lente de bolso, com aumento até 20 vezes, sempre é útil ao coletor, principalmente para obter pequenos invertebrados ou para localizar ectoparasitas em animais maiores.

- Máquina fotográfica: é sempre útil no campo, pois possibilita registrar fotograficamente os ambientes explorados, os animais em seus ambientes naturais, os próprios animais e suas cores em vida, etc. Como equipamento delicado que é, a máquina fotográfica deve estar sempre muito bem protegida contra choques e contra a umidade.

- Repelente de insetos: principalmente para quem possui muita sensibilidade a picadas de insetos (mosquitos, mutucas, borrachudos, piuns, etc.), é sempre útil um bom repelente. Existem várias marcas no mercado, todas razoavelmente eficientes. Quando usar, evitar contacto do repelente com a boca, olhos e os animais que devem ser mantidos vivos.

- Material de primeiros socorros: material para socorro de emergência deve ser sempre levado ao campo. Basicamente, de-

ve-se levar um líquido antisséptico (mercúrio cromo ou equivalente), ataduras, esparadrapo e algum remédio para indisposição eventual, como dor de cabeça. No acampamento deve-se ter uma pequena farmácia que permita socorro rápido em caso de picadas por animais peçonhentos, reações alérgicas, fraturas, cortes, disenterias, vômitos, febres e queimaduras; um bom guia de primeiros socorros também é sempre útil. Após o socorro de emergência, deve-se procurar atendimento médico adequado no menor espaço de tempo possível. É sempre bom lembrar que no campo todo cuidado contra acidentes de qualquer natureza é sempre imprescindível. Além disso, deve-se estar sempre atentos contra moléstias infecciosas, principalmente malária, esquistossomose, doença de Chagas, raiva, tétano, febre amarela, tifo, leishmaniose e outras. Sempre que se for explorar uma região é interessante procurar saber das condições sanitárias gerais e focos conhecidos de doenças, através de consulta a serviços médicos da região.

REMESSA DE MATERIAL

As vezes é interessante remeter para a instituição de origem do coletor o material já obtido. Isto é particularmente interessante durante expedições de duração média a longa, pois assim se pode diminuir o material a ser transportado no campo e garantir a segurança do material contra eventuais acidentes de percurso.

A embalagem vai variar de acordo com o tipo de material a ser remetido. De qualquer forma, deve ser resistente e o mais leve possível. Todo o material deve ser acondicionado individualmente, para evitar atrito entre as peças, e o conjunto deve estar bem calçado dentro da embalagem. Não se deve fazer pacotes com mais de 20 kg de peso.

O destinatário deve ser escrito de maneira completa e bem legível. Vários avisos de "Fragil" devem ser postos em todos os lados do pacote, e deve-se colocar um aviso bem conspícuo informando "Material científico para estudo. Sem valor comercial".

A via de transporte preferível é a aérea, por ser a mais rápida. Em caso de impossibilidade de utilização dessa via, deve-se despachar o material por via terrestre e, em último caso, fluvial ou marítima. Material não muito volumoso pode ser remetido com boa segurança pelo serviço de correios.

REFERÊNCIAS

- Bennet, D.P. & D.A. Humphries. 1965. *Introduction to field biology* Edward Arnold (Publ.) Ltd., London.
- Bücherl, W. 1965. *Técnica microscópica*. Editora Polígono Ltda., São Paulo, 3ª ed.
- Knudsen, J.W. 1966. *Biological techniques - Collecting, preserving and illustrating plants and animals*. Harper & Row, New York.
- Martins, U.R. 1983. A coleção taxonômica. In Papavero, N. (org.), *Fundamentos práticos de taxonomia zoológica: coleções, bibliografia, nomenclatura*. Museu Paraense Emílio Goeldi e Sociedade Brasileira de Zoologia, Belém.
- Lincoln, R.J. & J.G. Sheals. 1979. *Invertebrate animals - Collection and preservation*. British Museum, London, e Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Morganti, C. 1970. *Taxidermia, entomologia y herbarios*. Editorial Hobby, Buenos Aires.
- Remsen Jr., J.V. On taking field notes. *American Birds*. New York, 31(5): 964-53.

Vanzolini, P.E. & N. Papavero (orgs.) 1967. *Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce*. Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura, São Paulo.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOLOGIA

MANUAL DE TÉCNICAS PARA O TRABALHO DE
COLÉTIOS ZOOLOGIAIS

LISTA DE PARCULOS

| | | | |
|----|-------------|----|-------------|
| 1 | Oniscidea* | 1 | Oniscidea* |
| 2 | Isopoda* | 2 | Isopoda* |
| 3 | Crustacea* | 3 | Crustacea* |
| 4 | Amphipoda* | 4 | Amphipoda* |
| 5 | Cladocera* | 5 | Cladocera* |
| 6 | Rotatoria* | 6 | Rotatoria* |
| 7 | Pluteiella* | 7 | Pluteiella* |
| 8 | Polychaeta* | 8 | Polychaeta* |
| 9 | Amphipoda* | 9 | Amphipoda* |
| 10 | Isopoda* | 10 | Isopoda* |
| 11 | Crustacea* | 11 | Crustacea* |
| 12 | Amphipoda* | 12 | Amphipoda* |
| 13 | Rotatoria* | 13 | Rotatoria* |
| 14 | Cladocera* | 14 | Cladocera* |
| 15 | Amphipoda* | 15 | Amphipoda* |
| 16 | Isopoda* | 16 | Isopoda* |
| 17 | Crustacea* | 17 | Crustacea* |
| 18 | Amphipoda* | 18 | Amphipoda* |
| 19 | Isopoda* | 19 | Isopoda* |
| 20 | Crustacea* | 20 | Crustacea* |
| 21 | Amphipoda* | 21 | Amphipoda* |

* Invertebrados

1967
1981

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOLOGIA

MANUAL DE TÉCNICAS PARA A PREPARAÇÃO DE COLEÇÕES ZOOLOGICAS

LISTA DE FASCÍCULOS

- | | |
|--|--|
| 1. Generalidades* | 22. Pantopoda* |
| 2. Esponjas marinhas* | 23. Arachnida (Scorpionida, Solifugae, Pseudoscorpiones, Ricinulei, Opiliones, Palpigradi, Uropygi, Amblypygi, Araneae) |
| 3. Esponjas de água doce* | 24. Acari |
| 4. Cnidaria | 25. Crustacea |
| 5. Ctenophora* | 26. Myriapoda (Chilopoda, Symphyla, Paupoda, Diplopoda) |
| 6. Gnathostomulida* | 27. Insetos imaturos* |
| 7. Plathelminthes (Turbellaria)* | 28. Insetos |
| 8. Platelmintos (Temnocefálidos, Trematódeos, Cestóides, Cesto- dários) e Acantocéfalos* | 29. Mollusca |
| 9. Nemertinea (Rhynchocoela)* | 30. Sipuncula* |
| 10. Rotifera* | 31. Phoronida* |
| 11. Gastrotricha* | 32. Brachiopoda |
| 12. Cephalorhyncha (Priapulida, Nematomorpha e Kinorhyncha) | 33. Chaetognatha |
| 13. Nematoda | 34. Echinodermata* |
| 14. Entoprocta e Ectoprocta (Bryozoa) | 35. Hemichordata, Urochordata e Cephalochordata* |
| 15. Annelida (Polychaeta)* | 36. Peixes* |
| 16. Annelida (Oligochaeta) | 37. Anfíbios |
| 17. Annelida (Hirudinea) | 38. Répteis* |
| 18. Tardigrada* | 39. Aves |
| 19. Echiura* | 40. Mamíferos |
| 20. Onychophora | |
| 21. Pentastomida (Linguatulida) | |

* Já publicados.