

FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO PARA A CONSERVAÇÃO PREVENTIVA DE ACERVOS

Ingrid Beck*

Antecedentes: o Projeto CPBA

Em 1996, um grupo de pessoas envolvidas em atividades de preservação de acervos foram convidadas a participar da estruturação de um projeto cooperativo objetivando a difusão do conhecimento da Conservação Preventiva nas instituições, em todo o país. Em 1997, com o apoio de *Vitae*, da *Fundação Mellon* e da *Commission on Preservation and Access*, foi lançado o Projeto Cooperativo Interinstitucional Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, com a realização de seminários nas cinco regiões e a distribuição gratuita de uma coleção de 52 textos traduzidos, tratando da preservação de acervos textuais, fotográficos, cinematográficos, áudio e vídeo magnéticos, e digitais.

Nos anos que se seguiram o Projeto CPBA conseguiu ampliar laços de cooperação com um grande número de instituições. Os participantes dos primeiros seminários tiveram uma função fundamental como multiplicadores. Graças aos desdobramentos ocorridos a partir desses multiplicadores em todo o país, o Projeto recebeu, em 1998, do Prêmio Rodrigo Melo Franco de Andrade.

Em 2001 o projeto CPBA lançou uma segunda edição de suas publicações, também disponíveis *on line* em sua página www.cpba.net. Naquele momento já haviam ocorrido mais de 120 eventos, em cooperação com instituições, e cerca de 7 mil pessoas. Os últimos eventos realizados foram o I Encontro Sobre Digitalização e Microfilmagem de Preservação, em cooperação com o Arquivo Público Mineiro e o I Encontro sobre o Ensino de Preservação, em parceria com a Escola de Biblioteconomia da UNIRIO.

Na segunda edição, o conjunto de publicações recebeu um acréscimo, o Manual do RLG para Microfilmagem de Documentos. A página virtual, hoje hospedada na UNICAMP, continua disponibilizando gratuitamente todos os seus produtos, como os 53 textos já publicados, um banco de dados, com mais de 2.000 instituições cadastradas, para servir de plataforma para o intercâmbio e a cooperação.

O CPBA pretende, em continuidade, apoiar projetos de tradução e publicações, contando com parceiros no Brasil, visando disponibilizar ferramentas atualizadas para a preservação dos acervos.

O que é Conservação Preventiva

Fazem parte da Conservação Preventiva as ações de preservação não interventivas, que visam a salvaguarda a longo prazo. A Conservação Preventiva atende melhor às

* Coordenadora de Preservação de Documentos no Arquivo Nacional de 1982 a 2000. Docente da disciplina de Conservação Preventiva, no Departamento de Ciência da Informação, da UFF. Coordenadora do Projeto CPBA. Presidente da Câmara Técnica de Conservação de Documentos do CONARQ e do Comitê de Arquitetura Arquivística para Clima Tropical, da Associação Latino-Americana de Arquivos. Consultora em preservação de acervos. ingridbeck@terra.com.br

necessidades de preservação de nossos acervos, quando nossas instituições convivem com as adversidades do clima tropical e com a realidade de orçamentos limitados.

O desafio da Conservação Preventiva é encontrar soluções de custo possível, mas também adequadas e eficazes, que beneficiem os acervos de uma forma mais ampla⁶³. Ela se respalda no conhecimento científico multidisciplinar que, nos últimos anos tem apresentando avanços consideráveis. Este impulso na pesquisa e no desenvolvimento científico e tecnológico em prol de preservação da memória cultural se deve em grande parte à rede de informação global, a Internet. Através dela é possível a comunicação entre profissionais que antes estavam separados pelas distâncias geográficas, facilitando o seu acesso ao conhecimento e seu envolvimento, pelo intercâmbio, no desenvolvimento científico.

Na Conservação Preventiva, a decisão sobre os procedimentos adequados exige, em primeiro lugar, o conhecimento sobre o comportamento dos diferentes materiais que constituem os acervos no decorrer do tempo, isto é, entender da interatividade dos próprios constituintes dos materiais e destes com o ambiente que os abriga.

Conhecer este ambiente significa entender da funcionalidade de um edifício como agente de proteção ou de risco, de climatologia, dos perigos de alguns poluentes e dos efeitos das radiações luminosas sobre cada tipo de acervo. Fazem também parte deste ambiente os invólucros, como pastas, caixas e mobiliário, devendo-se conhecer a melhor funcionalidade e qualidade de preservação desses materiais, para cada tipo de acervo.

Por outro lado, além desta análise das possíveis alterações físicas dos meios de registro, deve-se ainda entender da fragilidade dos documentos legíveis por máquina, em meio eletrônico, magnético e digital, quanto à rápida obsolescência de equipamentos e programas que permitem o acesso à informação.

Com base nas publicações disponíveis na página do projeto CPBA, www.cpba.net, os profissionais envolvidos com a salvaguarda dos acervos têm à sua disposição ferramentas gerenciais que deverão orientar o planejamento de ações de preservação desses diferentes acervos.

O que significa planejar

A conservação preventiva nos obriga a planejar. As informações sobre as condições de preservação do acervo são de suma importância. Não há como precisar as quantidades a serem tratadas, os recursos humanos envolvidos, os métodos, o equipamento, material e tempo, sem falar ainda nos custos, sem dados quantitativos confiáveis. A pesquisa para a obtenção de dados sobre as condições e necessidades de preservação são fundamentais em qualquer iniciativa de planejamento.

A pesquisa parte da coleta e análise de dados relativos às condições do edifício, às condições ambientais e de guarda. Considerando que a preservação do acervo é de interesse da instituição deve-se contar com a cooperação entre as diferentes áreas, tanto administrativas como técnicas, no processo de planejamento de preservação.

⁶³ Ver ZÚÑIGA, Solange Sette G. de. A importância de um programa de preservação em arquivos públicos e privados. In: **Registro**, Ano 1, nº 1, junho de 2002, p.71-89.

Um excelente guia de planejamento de preservação publicado pelo projeto CPBA⁶⁴ em 1997, está disponível em segunda edição revisada, sob o número 37, “Programa de planejamento de preservação: um manual para auto instrução de bibliotecas”, editado por Jan Merrill Oldham e Jutta Red Scott. Outra leitura essencial é o publicado pelo Projeto CPBA, de número 32, “Planejamento de um programa eficaz de manutenção de acervos” de Karen Garlik.

Ambos fornecem recomendações valiosas para todas as etapas do planejamento, a começar pela importância de que o planejamento seja incentivado e apoiado pela direção, para que tenha o seu respaldo e possa ser conduzido de forma cooperativa. Para que este plano venha a ter validade, há necessidade de que todas as áreas técnicas participem e assumam suas parcelas de responsabilidade, já na fase dos levantamentos de dados.

Na primeira etapa, mesmo que o acervo arquivístico seja constituído de registros únicos, devemos identificar as prioridades institucionais para a sua preservação. Isto se fará, com a contribuição dos arquivistas, gerentes das coleções e de acesso, confrontando as coleções quanto ao valor intrínseco e à frequência de consulta. Do ponto de vista da fragilidade dos materiais constituintes, do estado de conservação e das condições em que se encontram armazenados, a contribuição será do gerente de preservação.

Além da participação das gerências técnicas, as gerências administrativas, como de recursos humanos, manutenção e orçamento, deverão ser envolvidas no processo de levantamento, considerando possíveis necessidades de criação ou ampliação de algumas atividades, o que poderá exigir investimentos consistentes de recursos humanos por contratação ou remanejamento interno, envolvendo o treinamento de pessoal.

A avaliação se estende também à gerência de manutenção do edifício, pois a partir das condições de conservação das instalações é que poderão ser avaliadas eventuais situações impróprias à conservação e à segurança dos acervos. A gerência de orçamento poderá facilitar o desenvolvimento de ações mais imediatas e indicar possibilidades e limitações, que serão dados importantes numa fase posterior do planejamento.

A definição dos objetivos da pesquisa indicará o que se deseja levantar e a amplitude da coleta, que poderá ser limitada às condições de alguns acervos, prevendo ações de microfilmagem, digitalização e reacondicionamento, ou também avaliar o edifício quanto a riscos e condições ambientais, objetivando a melhoria do clima nas áreas de armazenamento e a redução dos riscos de acidentes, por água ou fogo.

Esta avaliação poderá evidenciar a situação geral do edifício e do meio ambiente interno, contemplando todo o acervo ali guardado, ou restringir-se a algumas áreas consideradas mais críticas, ou ainda limitar-se às áreas específicas dos conjuntos documentais considerados prioritários.

Os levantamentos de elementos de risco, referentes às condições do edifício e suas instalações, avaliam um universo muito diversificado, e são, normalmente, realizados por meio de pesquisas item a item, não por amostragem. A pesquisa das condições ambientais, como veremos mais à frente, é feita um determinado período ou pelo monitoramento permanente, nas diferentes áreas de depósito, utilizando *dataloggers* eletrônicos. Também neste caso não se aplica o método de amostragem.

⁶⁴ Disponível em www.cpba.net

Outra rotina de monitoramento importante, e que precisa ser realizada item a item, especialmente em regiões de clima tropical, é inspeção periódica de infestações de insetos, com vistas a controlar⁶⁵ o desenvolvimento desses focos, antes que estes se disseminem pelo acervo. O mapeamento dos focos será uma ferramenta imprescindível, pois indicará problemas de reinfestação, possivelmente ligados a fatores ambientais.

Já na avaliação das condições das coleções, dependendo de sua extensão, a pesquisa poderá ser por amostragem. Uma vez identificados os conjuntos documentais que, em ordem de prioridade, merecem um levantamento mais detalhado para planejar melhores condições de preservação, iniciam-se as atividades de levantamento.

A preparação do plano de levantamento é ainda função das gerências técnicas, que precisarão definir com clareza os objetivos de cada pesquisa e formular os questionários, tendo em mente os dados que serão necessários para o planejamento das ações pretendidas. As informações obtidas nestes levantamentos podem muitas vezes atender ao planejamento de duas ações, como a reformatação e o reacondicionamento. Nos dois casos as informações sobre as medidas dos documentos serão muito úteis. Mas há perguntas que podem ser direcionadas para um determinado tipo de atividade, como, por exemplo, sobre registros contendo imagens em cores e meios tons, ou papéis muito escurecidos. Estes atendem especificamente a projetos de reformatação.

Os dados coletados e registrados nas planilhas terão que ser tabulados posteriormente, com auxílio de uma base de dados. As reuniões com o programador devem anteceder à finalização dos questionários, porque estes poderão ser modelados a partir das informações sobre os recursos do programa. É interessante eleger um programa que permita o relacionamento de dados, além de relatórios estatísticos.

Cabe também às gerências técnicas treinar as equipes que irão aplicar as pesquisas. O treinamento deve ser constituído de duas partes. A primeira fornecerá aos aplicadores o conhecimento necessário sobre o tema da pesquisa e a segunda irá habilitar os aplicadores ao preenchimento da planilha, e deverá incluir testes de aplicação.

Avaliar as condições de um livro exige conhecer a funcionalidade da encadernação e os danos mais importantes que comprometem a integridade da obra em si e de seu conteúdo. Avaliar as condições de climáticas exigirá que o aplicador compreenda a relação entre a temperatura, a umidade absoluta e as complexas variações que podem ocorrer na umidade relativa do ar, influenciando as condições de preservação.

Talvez pareça exagero, mas instrumentalizar estes aplicadores com o máximo de informação, inclusive da metodologia de pesquisa que será utilizada, irá resultar num maior envolvimento destes técnicos na proposta da instituição e conseqüentemente na qualidade do levantamento. Idealmente estes técnicos deveriam ser funcionários do quadro, pois assim o treinamento seria um investimento de grande valor para o futuro, prevendo as atividades que deverão ser implementadas.

A equipe de aplicadores deverá receber a orientação para o preenchimento dos questionários, de maneira precisa e uniforme. Recomenda-se promover testes de aplicação, onde poderão aparecer problemas de má compreensão e também novas idéias para a formulação mais adequada de algumas perguntas. A confiabilidade da avaliação dependerá

⁶⁵Ver REMÉDIO, Maria Aparecida. Controle do Ataque de Insetos em Bibliotecas e Arquivos: uma experiência com CO₂ e N₂. In: **Registro**, Ano 1, n° 1, junho de 2002, p.66-70.

em grande parte destes testes preliminares, e eles deverão ser repetidos até que não mais ocorram dúvidas entre os aplicadores.

Uma vez tabulados, os dados voltam às mãos dos gerentes envolvidos no planejamento para que estes procedam à sua análise. A partir dela é que eles poderão avaliar com clareza os problemas e as necessidades de investimento.

Esta é a grande vantagem do levantamento. Contando com dados quantitativos, os investimentos prioritários poderão ser justificados e sua execução contará com um planejamento mais realista em termos de investimentos associados, prazos de execução e custos. Da mesma forma, as ações a serem desenvolvidas a médio e longo prazos estarão asseguradas em um plano estratégico, que poderá ainda fornecer subsídios para a elaboração de projetos.

Por ser um produto que resultou da cooperação de todo o corpo institucional, o resultado do planejamento deverá ser um documento escrito, e será referência para todas as atividades institucionais voltadas para a salvaguarda do acervo.

FERRAMENTAS DE LEVANTAMENTO DE COLEÇÕES

Basicamente há dois tipos de levantamento. O que avalia individualmente, item por item e o que utiliza a metodologia de amostragem aleatória. Carl Drott⁶⁶ adequou o método de pesquisa por amostragem aleatória às necessidades de investigação em bibliotecas, podendo ter inúmeras aplicações. Como a pesquisa é uma etapa do planejamento que não deve demandar muito tempo, o método por amostragem é usado para avaliar usuários, condições de uso e acesso, mas é especialmente recomendado para avaliar coleções.

Segundo Drott, a necessidade de usarmos o método de pesquisa aleatória depende do universo a ser pesquisado. Muitas vezes este universo é tão pequeno que nós podemos estudá-lo todo, individualmente. Por exemplo, uma biblioteca de livros até 900 exemplares. Coletamos os dados diretamente de cada item. Neste caso a precisão é total. Porém, na maioria dos casos, a coleção é tão grande que nos impede, por questões de tempo e esforço, de examinar todo o conjunto. Em tais casos precisamos trabalhar com amostragem, e comprovar o nível de precisão.

Nestas pesquisas é também importante delimitar os conjuntos a serem pesquisados, com vistas a obter relatórios objetivos. Por exemplo, se avaliamos um acervo documental por meio de uma única amostra, sem criar sub-conjuntos de interesse, os resultados poderão trazer informações inconsistentes em relação a problemas específicos ou a determinadas coleções. A pesquisa deve ser dirigida em separado, para cada universo do qual desejamos informações, como, por exemplo, documentos encadernados, coleções avulsas em papel ácido, coleções fotográficas, acervo de filmes, entre outros.

Quando usamos um método de amostragem, não podemos ter certeza de que os dados colhidos irão refletir exatamente o mesmo resultado que teríamos, se investigássemos a coleção inteira. Por esta razão precisamos trabalhar com métodos estatísticos já consagrados, nos quais a margem de acerto pode ser previamente estabelecida. A amostragem aleatória permite realizar pesquisas, independente do volume total de itens,

⁶⁶ Random Sampling: A Tool for Library Research. In : **College & Research Libraries**, 30 (Marco de 1969): 119-25.

com níveis de acerto elevados. Esta precisão depende do tamanho da amostra. A medida em que se aumenta quantitativamente a amostra, eleva-se a precisão dos dados.

O tamanho da amostra é, portanto, estabelecido com base na precisão desejada. Esta precisão deve ser calculada, prevendo dois possíveis tipos de erro: *tolerância e confiança*. A tolerância é também chamada de margem de tolerância. É uma medida expressa em percentuais. Por exemplo, se tivéssemos dado uma tolerância de 4% para uma pesquisa em determinada coleção de arquitetura e o resultado deu que 15% das plantas excedem ao formato das mapotecas, teríamos certeza de que entre 11 e 19 % das plantas excedem de fato às medidas das mapotecas. A confiança ou nível de confiança é expresso como porcentagem e representa o quanto podemos estar seguros de que a resposta verdadeira está dentro dos limites estabelecidos pela tolerância. No caso das plantas, se a confiança fosse 95%, haveria então 95% de chances de que entre 11 e 19 % das plantas excedem ao tamanho das mapotecas. Isto significa que haveria apenas uma chance em 20 de a afirmativa estar errada.

Por meio da tabela apresentada a seguir, elaborada por Carl Drott, podemos selecionar, com base nos níveis de confiança e tolerância, o tamanho da amostra. Na maioria das pesquisas na área de ciências humanas é usado o nível de confiança de 95%. Se a esta confiança aplicamos uma margem de tolerância de 5%, com base na referida tabela, chega-se a um tamanho de amostra de 384 itens.

Nível de Confiança = 99%		Nível de Confiança = 90%	
Tolerância	Tamanho Amostra	Tolerância	Tamanho Amostra
± 0,5	66.358	± 0,5	27.060
± 1,0	16.590	± 1,0	6.765
± 2	4.147	± 2	1.691
± 3	1.843	± 3	752
± 5	664	± 5	271
± 7	339	± 7	138
± 10	166	± 10	68

Nível de Confiança = 95%		Nível de Confiança = 80%	
Tolerância	Tamanho Amostra	Tolerância	Tamanho Amostra
± 0,5	38.416	± 0,5	16.435
± 1,0	9.604	± 1,0	4.109
± 2	2.401	± 2	1.027
± 3	1067	± 3	457
± 5	384	± 5	164
± 7	196	± 7	84
± 10	96	± 10	41

Figura 1: Tabela apresentada por Carl Drott, onde a Confiança e a Tolerância determinam o tamanho da amostra⁶⁷.

Entretanto, para chegarmos ao cálculo final da amostra, precisamos incorporar ainda o cálculo da variabilidade, sobre uma estimativa de resposta. Matematicamente falando, devemos calcular o desvio padrão.

Se, por exemplo, soubermos estimar que cerca de 20 % das plantas apresentam medidas superiores ao padrão de medida das gavetas, podemos indicar este valor como o percentual de variabilidade. Considerando que 20% se escreve como vinte centésimos ou ainda 0,20, calcula-se o fator de correção sobre o desvio padrão da seguinte forma:

$$1,00 - 0,20 = 0,80$$

$$0,20 \times 0,80 = \underline{0,16}$$

O valor obtido é ainda multiplicado por 4:

$$0,16 \times 4 = 0,64$$

Este será o fator de correção, que, multiplicado sobre o tamanho da amostra, no caso 384, irá fornecer o tamanho corrigido da amostra:

$$0,64 \times 384 = 246$$

Uma vez estabelecido o tamanho, inicia-se a seleção da amostra a ser pesquisada. Para isto deve-se usar o conceito matemático de aleatoriedade, utilizando números aleatórios. Muitos livros sobre amostragem ou estatísticas incluem tabelas de números aleatórios. Os números sorteados pela Loteria Federal são bons exemplos de números aleatórios.

Drott indicou como exemplo a seguinte coluna de números aleatórios:

173493

533251

081831

987384

381849

Para aplicar o método, vamos simular uma situação. Um arquivista precisa levantar as necessidades de reacondicionamento de um fundo documental com 9.972 caixas, porque parte das caixas se encontra em mau estado. O arquivista irá trabalhar com a Confiança de 95 %, e a Tolerância em ± 5 %.

O tamanho da amostra, de acordo com a tabela de Drott é de 384 itens. O arquivista estima que não mais que 30% das caixas terão que ser substituídas, portanto irá calcular o fator de correção da seguinte forma:

$$1,00 - 0,30 = 0,70$$

$$0,30 \times 0,70 = 0,21$$

$$0,21 \times 4 = 0,84$$

$$0,84 \times 384 = 322$$

O fundo a ser avaliado consiste em cerca de 9.972 caixas dispostas em 277 estantes. Cada estante tem 6 prateleiras, e há 6 caixas em cada prateleira. O arquivista optou em retirar a

⁶⁷ Os valores desta tabela se baseiam em fórmulas derivadas do Relatório Mg-ML-100, da *Community Systems Foundation, Ann Arbor, Michigan*.

amostra de 322 caixas da seguinte forma: selecionar com base em números aleatórios 36 estantes, destas 3 prateleiras e destas prateleiras 3 caixas ($36 \times 3 \times 3 = 324$).

Para identificar as estantes, ele usou 36 conjuntos de números aleatórios com 4 dígitos, separando os dois primeiros dígitos como os dois primeiros números das estantes, pois todos caberiam em 99. Veja:

38 - 76	45 - 79	27 - 63	37 - 88	98 - 25	26 - 17
30 - 75	28 - 72	10 - 64	68 - 47	73 - 88	83 - 02
97 - 56	34 - 12	57 - 31	50 - 20	56 - 93	57 - 13
23 - 94	54 - 67	94 - 08	17 - 14	30 - 98	94 - 77
53 - 93	14 - 37	45 - 67	86 - 51	68 - 49	67 - 42
19 - 10	70 - 63	22 - 31	34 - 92	34 - 79	30 - 83

Para converter os outros dois dígitos em números de 0 a 72, o arquivista preparou o seguinte fator de conversão: $100/72 = 1,38$.

Desta forma, dividindo os dígitos da a segunda coluna pelo fator de conversão, ele chegou aos números das estantes. Veja o exemplo dos dois primeiros números :

38 - 76

$$76 / 1,38 = 55$$

O número da estante é **3855**.

45 - 79

$$79 / 1,38 = 52$$

O número da estante é **4557**

Para selecionar aleatoriamente três das seis prateleiras de uma estante, ele usou outra coluna de dígitos aleatórios, a saber:

1740

3789

7022

Retirou os dois dígitos da primeira coluna e converteu-os em números de 1 a 6 (não existe a prateleira zero).

00 a 15 é convertido em 1

16 a 31 “ 2

32 a 47 “ 3

48 a 63 “ 4

64 a 79 “ 5

80 a 95 “ 6

96 a 99 exclua

Resultado:

Números aleatórios	Prateleira	Caixa
1740	2	
3789	3	
7022	5	

Para retirar três das seis caixas das prateleiras selecionadas, ele usou os dois últimos dígitos, convertidos pela mesma tabela, em números de 1 a 6.

Números aleatórios	Prateleira	Caixa
1740		3
3789		6
7022		2

Combinando todas essas regras, o arquivista pôde selecionar aleatoriamente suas amostras. Depois de ordenar todos os números, ele retirou as amostras para realizar o levantamento, aplicando os questionários previamente formulados.

Os dados do levantamento foram tabulados com a ajuda de um programa informático, fornecendo relatórios em percentuais, a saber.

21% \pm 5% de caixas de cartão de boa qualidade, em bom estado (entre 16 e 26%) = entre 1.595 e 2.592 caixas com qualidade de preservação, em bom estado, sem necessidade de substituição (média: 2.094 caixas).

79% \pm 5% de caixas de papelão ondulado kraft, sem qualidade de preservação (entre 74 e 84%) = entre 7380 e 8376 unidades (média: 7.878 caixas).

Destas,

38% \pm 5% rasgadas e deformadas, indicando que não suportam bem o peso dos documentos e expondo os registros à poeira.

24% \pm 5% rasgadas e deformadas, e ainda pequenas para o formato dos documentos, provocando amassamentos e rasgos nos documentos.

Resultado: 62% \pm 5 (entre 57 e 67%) = entre 4.490 e 5.278 caixas (média: 4.884 caixas) estão expondo o acervo em risco, a saber.

38% \pm 5% (entre 33 e 43%) = entre 2.600 e 3.430 (média: 2.994 caixas) precisam

ser substituídas, em formato padrão.

24% \pm 5% (entre 19 e 29%) = entre 1.496 e 2.304 caixas (média: 1.890 caixas)

precisam ser substituídas, em formato maior.

O arquivista considerou ainda os dados da área de aquisição, que informou ter adquirido as caixas de papelão ondulado kraft há cerca de 6 anos. Confirmou ainda, com a área de acesso de que grande parcela desta documentação é muito consultada. A área de preservação considerou que o papelão ondulado kraft não é adequado para a preservação dos documentos, e só foi adquirido na época porque não haviam caixas de outro cartão adequado, disponíveis no mercado.

Analisando estes dados, a equipe chegou à conclusão que:

✓ Um número muito expressivo de embalagens se encontra em mau estado, colocando os documentos em risco;

- ✓ As caixas não apresentam condições de resistência adequadas à sua função, visto que se deterioraram em muito pouco tempo;
- ✓ Um número significativo de documentos estava sendo danificado pela própria embalagem, uma vez que estas eram de medidas inferiores às dos documentos;
- ✓ O material constituinte das caixas não era apropriado para a preservação, por ser ácido e assim acelerar a degradação dos documentos.

Para um investimento definitivo justificava-se a substituição de todas as caixas de cartão inadequado, visto que mesmo as que ainda se encontravam em bom estado deveriam apresentar problemas, em breve. Com a análise dos dados, ele obteve informações que orientaram o planejamento do projeto de reacondicionamento, a saber:

- ✓ Adquirir, a curto prazo, de 3.000 caixas de tamanho padrão e de 2.000 caixas de novo padrão de formato, para abrigar adequadamente os documentos de medidas maiores;
- ✓ Adquirir a médio prazo outras 2.000 caixas de formato padrão, para substituição, num segundo momento, das caixas de papel kraft, ainda em melhor estado;
- ✓ Procurar no mercado caixas de cartão alcalino;
- ✓ Combinar as atividades de reacondicionamento com a limpeza dos documentos.

Ferramentas de gerenciamento ambiental

As condições adversas do clima tropical tem sido um tema de preocupação constante para a preservação dos acervos. É fato comprovado de que os acervos mantidos em condições estáveis de baixa temperatura e umidade relativa tem sua vida útil ampliada. Entretanto, em climas quentes e úmidos a adequação aos parâmetros considerados ideais exige uma redução drástica da temperatura e umidade relativa por meios mecânicos, o que representa altos custos de investimento, de manutenção e de consumo energético, com resultados nem sempre compensatórios para a preservação de nossos acervos.

Para que possamos avaliar condições climáticas de nossos depósitos de documentos precisamos, em primeiro lugar, de um equipamento para medir e monitorar estas condições. Por outro lado, precisamos compreender como ocorrem as flutuações de umidade relativa e como elas afetam negativamente as coleções. São estas as ferramentas de gerenciamento ambiental. Fazendo-nos valer delas, podemos reunir os elementos necessários para promover níveis aceitáveis e estáveis de condicionamento ambiental, com o emprego de recursos de baixo custo e de baixo consumo energético.

O ar é capaz de manter em sua composição a água na forma de vapor. A quantidade de água no ar é chamada Umidade Absoluta, medida em gramas de vapor por metro cúbico de ar (g/m^3). O ar, a uma dada temperatura, pode manter um quantidade máxima de água na forma de vapor. Nessa condição diz-se que a Umidade Relativa é 100 %, ou seja, o ar encontra-se na sua capacidade máxima de manter a água na forma de vapor. É também dito que está saturado.

Uma umidade relativa de 50 % significa que o ar encontra-se com uma quantidade de vapor d'água igual à metade do máximo. Ou seja, a Umidade Relativa é a forma de expressar em percentuais a quantidade de água que o ar está reter, em relação à capacidade total de água que o ar poderia reter.

Existe uma particularidade na propriedade do ar: quanto mais quente o ar, mais vapor de água ele pode reter. Por exemplo:

a 0°C	o ar suporta até	6 g/m ³
a 10°C	“ “	10 g/m ³
a 20°C	“ “	17 g/m ³
a 30°C	“ “	30 g/m ³

Considere um ambiente a 30°C e saturado (Umidade Relativa = 100 % e Umidade Absoluta = 30 g/m³). Se a temperatura abaixar para 20°C ele poderá suportar somente 17 g/m³. O excesso (13 g/m³) se transformará em líquido. É o fenômeno da condensação.

Considerando ainda o ambiente a 30°C e saturado. Se agora ele for aquecido, poderá suportar mais água na forma de vapor. Ou seja, sua Umidade Relativa será agora menor que 100%.

Para verificar estas variações, encontram-se hoje disponíveis no mercado *dataloggers* eletrônicos munidos de sensores e que armazenam os dados. Conectados a um computador, os níveis de temperatura e umidade relativa, que são captados pelos sensores, podem ser lidos por meio de gráficos, permitindo-nos assim acompanhar a ocorrência das variações em períodos de um dia, uma semana, um mês ou até de um ano.

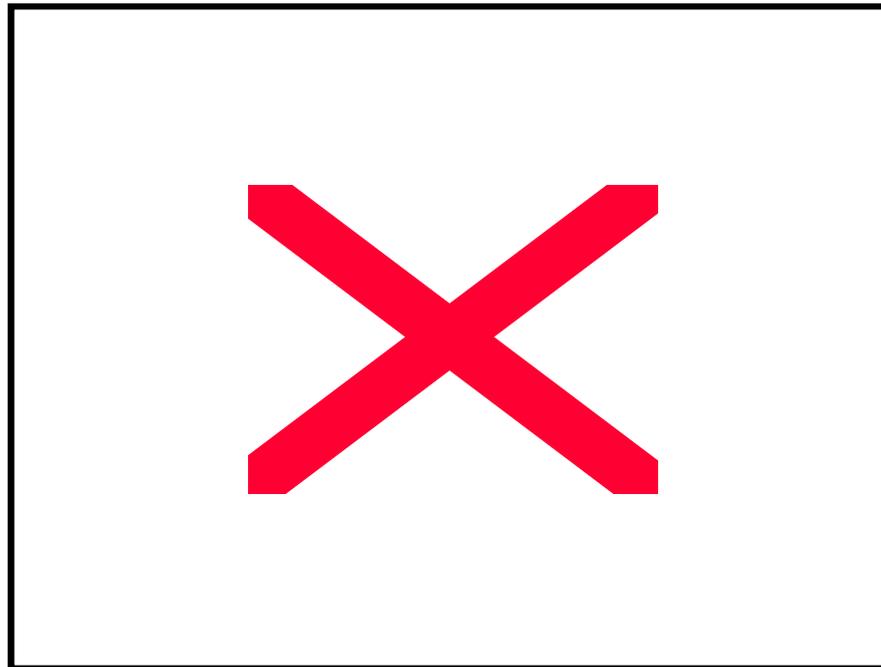


Figura 2: Escala psicrométrica simplificada, segundo Gary Thompson, indicando, pela linha tracejada, o conteúdo de vapor d'água em g/m³(à direita), a 25°C de temperatura e 65% de umidade relativa.

Observando a escala psicrométrica (Figura 2), que mostra a relação entre a temperatura, umidade relativa e a umidade absoluta, seguindo a linha de uma mesma umidade relativa, à medida que esta se desloca para a direita e que a temperatura se eleva, aumenta também a quantidade de água presente, em g/m³. Desta forma, se a água está presente no ar, em forma

de vapor, certamente está apta a se integrar aos materiais, pois existe uma tendência de equilíbrio, de temperatura e umidade, entre os materiais e o meio.

Assim pode-se dizer que o importante é manter estável o nível de vapor d'água presente no ar, medido em g/m^3 , e que a leitura da umidade relativa sem considerar a temperatura é equivocada, pois as variações de temperatura resultam em diferentes quantidades de vapor de água, interagindo com os materiais de arquivo.

A grande dificuldade está na manutenção desses parâmetros climáticos. O emprego de sistemas mecânicos de climatização é pouco eficiente, especialmente em espaços amplos e vazados. Com a infiltração do calor externo costumam ocorrer oscilações de temperatura e de umidade relativa do ar. Essas variações bruscas são muito mais maléficas para a maioria dos materiais porque provocam repetidas aquisições e perdas de água.

Como a maioria dos sistemas de ar condicionado encontrados no mercado são desenvolvidos para o resfriamento do ar, além dos problemas de oscilações bruscas que provocam nos níveis de umidade relativa, causam a condensação da umidade presente. Este problema se agrava quando estes refrigeradores de ar são desligados ao final do dia, o que é muito comum, justificado pela crise energética e pela contenção de custos. Nestes ambientes, ao ser desligado o equipamento, o ar reaquece e aumenta sua capacidade de reter água. No dia seguinte, ao ser religado, a temperatura é reduzida bruscamente e cai o ponto de saturação, ocorrendo o fenômeno de condensação. Em outras palavras, o ar resfriado perde a capacidade de reter o vapor d'água, que condensa nas superfícies mais frias.

A condensação ocorre primeiro nos materiais de esfriamento rápido, como as chapas metálicas das estantes e paredes de alvenaria. A água resultante da condensação é rapidamente absorvida pelos materiais mais porosos e higroscópicos, como couros e papéis. Em condições de acentuada umidade, o curto período de tempo entre o desligamento do ar e o religamento, no dia seguinte, não é suficiente para uma completa evaporação da umidade absorvida pelos materiais. Assim, no momento em que o sistema de refrigeração volta a ser ligado, mais vapor é condensado e mais água passa a ser absorvida, fazendo com que a umidade se acumule nos materiais, gerando mofo.

Segundo Franciza Toledo⁶⁸ os esforços em melhorias devem ser por isto direcionados à obtenção de níveis de temperatura e umidade relativa estáveis, mas próximos dos valores externos, sejam eles baixos ou altos.

Usando aparelhos desumidificadores controlados por umidostatos, é possível reduzir a umidade relativa de 70% e mantê-la em torno de 60%, com a manutenção da temperatura ambiente em torno de 27°C . O mais importante, segundo Franciza, é que a remoção de apenas 2.5 g/m^3 de vapor d'água do ar, não causará danos para a estrutura dos materiais, desde que os níveis obtidos permaneçam constantes.

Segundo ela, há ainda a possibilidade de combinações de aparelhos e sistemas. A combinação da ventilação diurna, nos dias ensolarados, e o aquecimento, ou a desumidificação, nos dias chuvosos, tem sido usada com sucesso pelo Instituto Getty de

⁶⁸ Meio Ambiente para a Preservação de Arquivos - Texto preparado por Franciza, para o Manual de Arquitetura Arquivística em Clima Tropical, em fase de elaboração, pela Associação Latino-Americana de Arquivos, 2003.

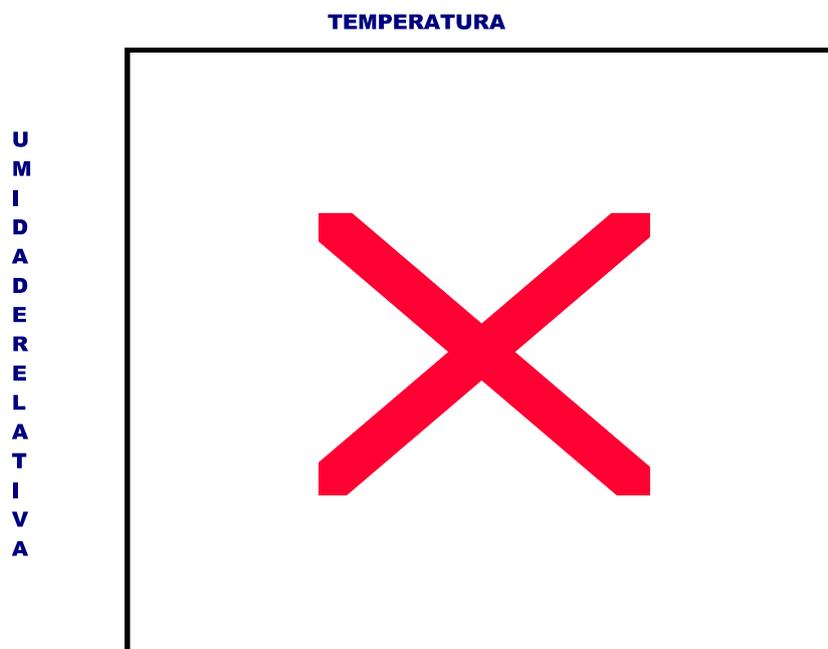
Conservação, desde 2000, em climas subtropicais⁶⁹. Nas zonas tropicais, particularmente nas regiões equatoriais, é possível diminuir um pouco a temperatura e a umidade relativa internas através da combinação do uso da ventilação noturna, e da desumidificação diurna.

Métodos alternativos como estes começam a ser implantados no Brasil. Um deles, com a consultoria de Franciza Toledo⁷⁰, usa a ventilação e desumidificação mecânicas, num projeto para o controle climático da nova reserva técnica do Departamento de Etnografia do Museu Goeldi, em Belém do Pará, sob o patrocínio da Fundação Vitae e do Instituto Getty de Conservação.

Com base nos dados do monitoramento das áreas de armazenamento, as causas das variações climáticas poderão ser estudados, para promover as melhorias nas condições ambientais. Para os acervos em papel, desde que haja um esforço para estabilizar os níveis de temperatura e umidade relativa, podem ser aceitos patamares mais elevados.

Outras ferramentas de gerenciamento ambiental estão descritas em duas publicações do projeto CPBA, as de número 18, “Isopermas: uma ferramenta para o gerenciamento ambiental”, de Donald K. Sebera e a de número 19, “Novas Ferramentas para Preservação”, de James A. Reilly, Douglas W. Nishimura e Edwasrd Zinn. Sua leitura será de grande utilidade para o planejamento de ações de conservação preventiva.

Na primeira publicação, o autor quantifica o efeito dos fatores ambientais de temperatura e umidade relativa do ar sobre a expectativa de vida útil prevista para as coleções em suporte de papel, facilitando a compreensão de como pequenas melhorias podem resultar em anos de sobrevida para os acervos. O estudo tem sua compreensão facilitada por meio de gráficos, os diagramas das Isopermas, tomando como padrão de referência a linha de Isoperma 1,0 - à temperatura de 20 °C e umidade relativa de 50%. As linhas à direita, à medida em que encontram níveis de temperatura e umidade relativa mais alta, o fator de cálculo para preservação diminui devido à aceleração das reações de oxidação e hidrólise.



⁶⁹ Maekawa, S. & Toledo, F., 2002. 'Controlled ventilation and heating to preserve collections in historic buildings in hot and humid regions'. *Preprints ICOM-CC 13th Triennial Meeting*, Rio de Janeiro, Brasil. p. 58-65.

Figura 3: Diagrama de Isopermeas, da publicação de Donald Sebera, mostrando o eixo-referência 1,0. A partir deste, os eixos da esquerda aumentam o Índice de Preservação, em anos, enquanto que os da direita o reduzem este índice.

Na segunda publicação, de número 19, “Novas Ferramentas para Preservação”, os autores, partindo do monitoramento das condições de temperatura e umidade relativa ao longo do ano, demonstram o Índice de Preservação – IP, com base no estudo das Isopermas. Nela apresentam um método absoluto que relaciona a deterioração química em função da temperatura e umidade relativa. Trata-se do Índice de Preservação - IP, expresso em anos, que fornece uma idéia geral de quanto tempo seria necessário para materiais orgânicos vulneráveis (slide colorido) apresentarem sinais de degradação devido à oxidação e à hidrólise. Esse índice tem sido usado como uma ferramenta útil na avaliação das condições ambientais de edificações que abrigam acervos.

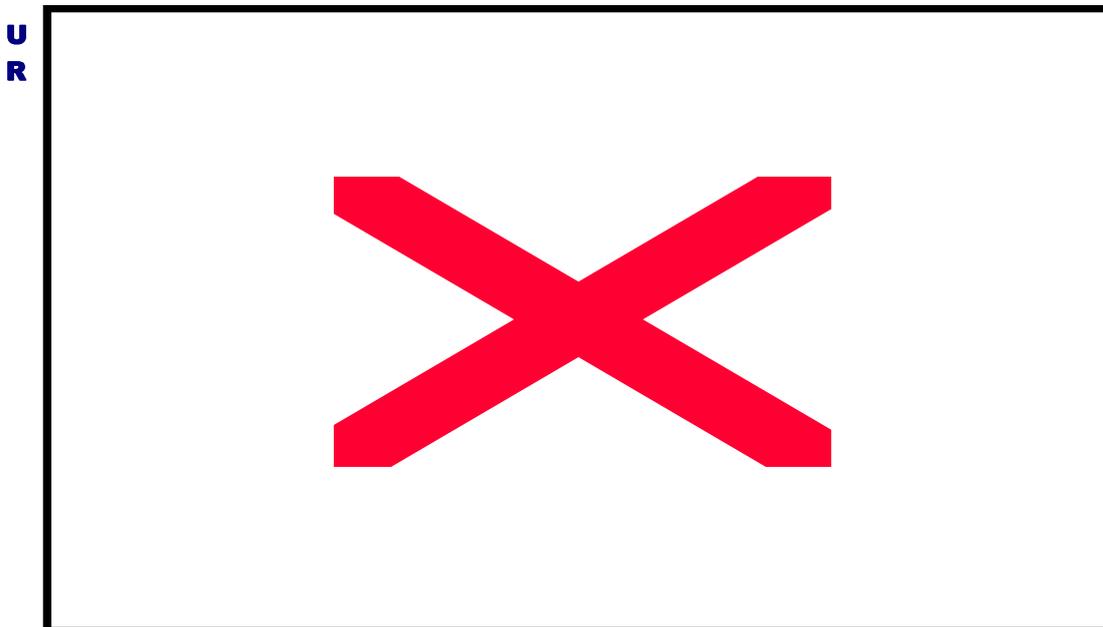


Figura 4: Tabela de definição de valores de IP mostrando o tempo de vida previsto, em anos, de materiais orgânicos de vida curta sob várias combinações de condições de temperatura e UR Adaptação de Saulo Güths para a tabela encontrada em “Novas ferramentas para Preservação”.

O Sistema de Gerenciamento Térmico CLIMUS foi desenvolvido no Brasil, pelo engenheiro mecânico Saulo Güths⁷¹, do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, a partir dos estudos de Sebera e Reilly, sendo uma ferramenta de gerenciamento climático para ambientes de preservação de comprovada eficiência. A partir do monitoramento dos dados de temperatura e umidade relativa, o sistema apresenta, em tempo real, o Índice de Preservação (IP) e o Índice de Efeito Tempo sobre a Preservação (IETP). Esses parâmetros são referentes a uma previsão do tempo de degradação de material orgânico frágil sujeito a oxidação e hidrólise. Os dados são registrados automaticamente no disco rígido do computador e apresentados na tela, sobre

⁷⁰ franciza_toledo@uol.com.br.

⁷¹ saulo@lmpt.ufsc.br.

uma planta baixa da edificação. O sistema também possibilita o acionamento automático de recursos de ventilação e desumidificação, ou alarmes.

Uma vez levantados os dados sobre o comportamento climático do edifício, deverão ser averiguadas as causas, em cooperação com as gerências de manutenção do edifício. A partir de uma análise de fatos e circunstâncias, deverão ser promovidas as ações visando obter as melhorias possíveis, como mudar as áreas de armazenamento, procurando localizá-las nos lados do edifício que recebam menor insolação, combinando recursos arquitetônicos que promovam a circulação e a renovação do ar.

Com estes recursos incorporados e o emprego combinado de desumidificadores e ventiladores, mesmo que as coleções não estejam abrigadas em condições consideradas ideais, pelo menos não estarão sujeitas aos altos valores, nem às variações súbitas, de temperatura e umidade, que são uma das principais ameaças à preservação de materiais. É fundamental ter-se sempre em mente os objetivos e encontrar as soluções, dentro dos meios disponíveis.

No caso de coleções que requerem ambientes especialmente climatizados, com controle permanente de temperatura e umidade relativa, recomenda-se a concentração do acervo em um espaço reduzido, o que facilitará a manutenção de níveis baixos e estáveis. Para isto o monitoramento precisa ser permanente.

Conclusão

Os responsáveis pela guarda e preservação dos acervos documentais convivem em seu dia-a-dia com os problemas dos climas extremos, edifícios, pouco adequados para abrigar e preservar as coleções e de políticas restritivas, em função da escassez de recursos e da falta de pessoal especializado.

Uma poderosa ferramenta para a solução destes problemas pode ser a cooperação. Com os recursos que hoje dispomos de comunicação pela Internet podemos organizar projetos, envolvendo pequenas e grandes instituições, contornando assim o isolamento e os recursos escassos e mal distribuídos.

O planejamento é novamente o requisito mais importante. Assim como ele deve funcionar a nível de nossas próprias instituições, dando consistência, respaldo e assegurando a continuidade dos programas, ele será essencial nas ações cooperativas entre instituições. A cooperação é também atrativa para as organizações de apoio e fomento, pelo seu efeito multiplicador.

O impressionante retorno que o Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos - CPBA obteve das instituições parceiras em todo o país mostrou que é hora de ampliar as ações cooperativas em favor da preservação de nossa memória, a exemplo dos projetos de microfilmagem cooperativa, realizados na Europa e na América do Norte, que contam com outra ferramenta importantíssima, a base de dados ERROM⁷², que disponibiliza informações sobre os títulos já microfilmados, evitando assim a duplicação de esforços. A última publicação do Projeto CPBA, de número 53, "Manual do RLG para Microfilmagem de Documentos", traz um guia para a microfilmagem cooperativa.

⁷² European Register of Microform Masters - <http://www.eromm.org/>

As iniciativas de cooperação deveriam também considerar a necessidade urgente da formação profissional, em nível de graduação, para a formação de gerentes de preservação. Nesse sentido, o projeto CPBA poderá colaborar com novos projetos de publicação e, em curto prazo, promover treinamentos direcionados às necessidades mais urgentes, habilitando profissionais que estão familiarizados com a gerência de acervos, para a gerência de preservação. Sua página na Internet já é uma plataforma para o intercâmbio e a cooperação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECK, Ingrid. Pesquisa das condições de preservação do conjunto documental - Licença para Obras, do Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro, usando a metodologia de amostragem aleatória. In: **Anais do XI Congresso da ABRACOR**, Rio de Janeiro, 2002.

DROTT, Carl. Random Sampling: A Tool for Library Research. In: **College & Research Libraries** 30 (Mar.1969):119-25.

GARLIK, Karen. Planejamento de um programa eficaz de manutenção de acervos. **Projeto Cooperativo Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos**, nº 32 - 2ª Edição, 2001.

GÜTHS, Saulo; SOUZA, L.A. C. e PEREIRA, F.O.R. Sistema de Gerenciamento Térmico para Conservação de Coleções. **Anais do IX Congresso da Associação Brasileira de Conservadores e Restauradores de Bens Culturais (ABRACOR)**, p.36-39, Salvador/BA, 1998.

MAEKAWA, S. & TOLEDO, F.. Controlled ventilation and heating to preserve collections in historic buildings in hot and humid regions. **Preprints ICOM-CC 13th Triennial Meeting**, Rio de Janeiro, Brasil, 2002. p.58-65.

MERRIL-OLDHAM, Jan e REED-SCOTT, Jutta (ed). Programa de Planejamento de Preservação: um manual para auto-instrução em bibliotecas. **Projeto Cooperativo Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos**, nº 37 - 2ª Edição, 2001.

REILLY, J.M.; NISHIMURA, D.W. e ZINN, E. Novas Ferramentas para Preservação – analisando os efeitos ambientais a longo prazo sobre coleções de bibliotecas e arquivos. **Projeto Cooperativo Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos**, nº 19 - 2ª Edição, 2001.

REMÉDIO, Maria Aparecida. Controle do Ataque de Insetos em Bibliotecas e Arquivos: Uma experiência com CO₂ e N₂. In: **Registro**, Ano 1, nº 1, julho de 2002, p.66-70.

SEBERA, D.K. Isopermas: uma ferramenta para o gerenciamento ambiental. **Projeto Cooperativo Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos**, nº 18 - 2ª Edição, 2001.

ZÚÑIGA, Solange Sette G de. A importância de um programa de preservação em arquivos públicos e privados. In: **Registro**, Ano 1, nº 1, julho de 2002, p.71-89.

Agradecimentos

Quero agradecer aos queridos colegas Franciza Toledo e Saulo Güths, por sua valiosa colaboração na construção deste texto.

TITLE

Management tools for preventive preservation of documents.

TITRE

Outils de gestion pour la conservation préventive de fonds.

RESUMO

Este artigo apresenta ferramentas para o planejamento de preservação. Fala de como aplicar pesquisas para o levantamento de riscos em relação ao edifício, de infestações de insetos nos acervos e detalha a metodologia de levantamento por amostragem aleatória de coleções. Enfatiza a necessidade do monitoramento das condições de temperatura e umidade relativa do ar, com vistas a buscar meios para estabilizar estes parâmetros em níveis aceitáveis para a preservação. Conclui comentando sobre a importância de projetos cooperativos para a preservação dos acervos e a necessidade urgente de programas de formação de gerentes de preservação, em nível de graduação.

ABSTRACT

This article presents tools for preservation planning. It speaks of how to predict risks related to the building and insect infestation, and details collection survey methodology using random sampling. It emphasizes the need of temperature and relative humidity monitoring, in order to create ways to stabilize these parameters on acceptable preservation levels. Concluding, it comments the importance of cooperative preservation projects and the urgency to prepare preservation managers, at a graduation level.

RÉSUMÉ

Cet article présente les outils pour la planification de conservation. On parle de comment appliquer les recherches pour l'enquête de risques concernant le bâtiment; d'infestations d'insectes dans les fonds et détaille la méthodologie d'enquête par échantillonnage aléatoire de fonds. Il souligne la nécessité de monitoring des conditions de température et humidité relative de l'air, avec l'objectif de chercher des moyens pour stabiliser ces paramètres à des niveaux acceptables de conservation. Il conclut en commentant sur l'importance de projets coopératifs pour la conservation des fonds et la nécessité urgente de programmes de formation de gérants de conservation, à niveau de graduation.

PALAVRAS-CHAVE

Planejamento; amostragem; umidade relativa; cooperação; graduação.

KEY WORDS

Planning; sampling; relative humidity; cooperation; graduation.

MOTS – CLÉS

Planification; échantillonnage; humidité relative; coopération; graduation.