

## **O monitoramento ambiental no Projeto Manuel Correia de Andrade**

Alan Faustino de Santana

Bacharel e Licenciado em História pela UNIFESP, estudante de Geografia na USP e Auxiliar de Conservação no Projeto Manuel Correia de Andrade

### Introdução

O objetivo deste texto é fazer uma síntese sobre o monitoramento ambiental a partir da experiência de sua execução dentro do Projeto Manuel Correia de Andrade (PMCA). Propomos uma definição deste procedimento relacionada com a gestão de risco em acervos, caracterizamos os fatores analisados e os ambientes do PMCA, descrevemos quais os procedimentos de monitoramento ambiental e explicamos a utilidade destes procedimentos para a execução e planejamento de medidas de conservação de acervos.

### Uma definição

O monitoramento ambiental é constituído pela medição, registro, sistematização e análise de dados sobre as condições ambientais que possam se tornar fatores de risco para um acervo.

Essas condições estão relacionadas a fatores variáveis internos e externos aos locais de armazenamento, processamento e consulta que podem, quando em excesso ou desregulados, ocasionar deterioração e dano aos objetos de um acervo. São elas: a temperatura, a umidade relativa do ar, a luz e a radiação ultravioleta, a luz proveniente da iluminação artificial, os poluentes e a presença ou proximidade de agentes biológicos (fungos, insetos, microrganismos, roedores, etc).<sup>1</sup>

O monitoramento ambiental abrange as seis “camadas” que envolvem um objeto portador de informação: o suporte, a embalagem, o mobiliário, a sala, o edifício, a vizinhança e a região. As condições ambientais podem abranger

---

<sup>1</sup> PEDERSOLI JR, J. L.; AN TOMARCHI, C.; MICHALSKI, S. **Guia de Gestão de Riscos para o patrimônio museológico**. [S.l.]: IBERMUSEUS, ICCROM, 2017, p. 28-50

direta ou indiretamente todas essas camadas, dependendo do maior ou menor contato entre elas.<sup>2</sup>

### Especificidades do PMCA

Para o caso do Projeto Manuel Correia de Andrade (PMCA), analisamos as condições de temperatura, de umidade relativa do ar e a incidência de agentes biológicos, portanto, são abrangidas todas as escalas, já que as medições são feitas para as salas (Quarentena, Procedimentos Técnicos e Biblioteca MCA) como um todo. Contudo, estas são influenciadas por fatores estruturais do prédio do IEB-USP e por fatores externos, da vizinhança do prédio (a Cidade Universitária) e da cidade de São Paulo.

A sala de Quarentena, onde estão as caixas e os itens que passaram por uma triagem inicial, possui um conjunto de aparelhos de ar condicionado, sendo que alguns ficam ligados e assim influenciam na temperatura e na umidade relativa daquele ambiente. Na sala da Biblioteca MCA - onde são guardados os itens bibliográficos (livros, periódicos e livros de grande formato) -, que fica ao lado da sala de Quarentena, o ar condicionado fica desligado. É a sala que fica mais tempo fechada, em contraste com a sala de Quarentena e a sala de Procedimentos Técnicos, onde trabalham e circulam pessoas durante o expediente do PMCA. Ambas as salas, de Quarentena e da Biblioteca estão situadas no embasamento e na parte central do edifício do IEB, sendo menos influenciadas pela variação de temperatura e umidade relativa que ocorrem fora do edifício. Ou seja, estão situadas em condições ambientais mais favoráveis à conservação do acervo.

Por outro lado, a sala de Procedimentos Técnicos também está situada no embasamento, porém, ao lado do jardim de inverno da parte sul do edifício do IEB, ficando assim exposta às variações de temperatura e umidade relativa externas, considerando ainda o fato de o ar condicionado também estar desligado nesta sala. Estes fatores tornam a sala de Procedimentos Técnicos mais influenciada pelas condições climáticas da vizinhança e da cidade de São Paulo.

---

<sup>2</sup> PEDERSOLI JR, J. L.; AN TOMARCHI, C.; MICHALSKI, S. **Op. Cit.**, p. 51-54.

Neste parágrafo e no seguinte estão caracterizadas resumidamente a vizinhança e a cidade. O IEB está localizado dentro da Cidade Universitária, próximo das avenidas Professor Lineu Prestes e Professor Luciano Gualberto, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), da Praça do Relógio e ao lado do prédio da Administração Central da Reitoria da USP. Uma área com grande circulação de pessoas e de veículos que integra a dinâmica diária da zona oeste da cidade de São Paulo, dado que o campus da USP está próximo de vias importantes: Marginal Pinheiros, Rodovia Raposo Tavares, as avenidas Escola Politécnica, Corifeu de Azevedo Marques, Vital Brasil e Professor Francisco Morato, as estações de metrô e de trem Butantã e Pinheiros.

No aspecto ambiental, o IEB está situado na planície do rio Pinheiros, uma área sujeita a inundações, mas com canteiros e áreas abertas e arborizadas, o que facilita a infiltração de água no solo. Sobre o ambiente regional, que influencia diretamente a vizinhança do IEB, a cidade de São Paulo é densamente povoada e urbanizada, com uma circulação diária de milhões de pessoas e de veículos, o que gera calor e poluição, afetando a temperatura e a umidade relativa. Considerando também que a cidade é abrangida na zona de transição entre climas tropicais e subtropicais, portanto, está sujeita a grandes variações sazonais de temperatura e umidade relativa. Sendo mais preocupante para o PMCA o período de setembro a março, caracterizado por mais calor e mais umidade, esta última causada também pela maior ocorrência de chuvas.

Os procedimentos de monitoramento ambiental no PMCA

As variações diárias da temperatura e da umidade relativa do ar nos ambientes de processamento e de armazenamento do acervo Manuel Correia de Andrade são medidas através dos dataloggers, aparelhos termohigrômetros, que medem automaticamente e simultaneamente, em intervalos de uma hora, a temperatura e a umidade relativa do ar das três salas. Os dados obtidos pelos dataloggers são descarregados num computador a cada primeiro dia útil do mês. Através do programa específico dos aparelhos são gerados um arquivo

record, legível somente no programa, uma planilha com todos os dados e um gráfico, salvo em formato pdf. O programa mostra automaticamente as informações de máximas, mínimas e médias de temperatura e umidade relativa, sendo preciso fazer o processamento da planilha para a obtenção dos dados de porcentagem de temperatura e umidade relativa fora dos parâmetros de controle (temperatura acima de 25 °C, umidade relativa abaixo de 30% e acima de 65%) e do intervalo de dias com umidade relativa acima dos parâmetros. Os mesmos dados, processados dentro dos mesmos parâmetros de controle, também são obtidos para a cidade de São Paulo, estes provêm da estação meteorológica automática Mirante de Santana do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Por fim, todos os dados são compilados na planilha anual de monitoramento ambiental.

Sobre os parâmetros de temperatura e umidade relativa do ar, estes são embasados nas pesquisas de Leandro Melo, coordenador do PMCA, bem como em sua experiência como consultor do Arquivo Histórico Wanda Svevo, da Fundação Bienal de São Paulo. Os parâmetros de temperatura foram estabelecidos com base em normas (ISO) e recomendações internacionais para armazenamento temporário e permanente de documentos em papel. Os parâmetros de umidade relativa também foram estabelecidos a partir de normas internacionais e também a partir de pesquisas especializadas sobre a atividade de fungos em livros e documentos.<sup>3</sup>

Considerando a relação direta entre umidade e temperatura inadequadas em acervos e a proliferação de fungos, a coordenação do PMCA contratou um serviço de coleta e análise microbiológica. Uma vez por mês é feita a coleta de amostras de ar das salas e de amostras de sujidade presentes nas capas e nos cortes dos livros, e também, a cada três meses é feita uma coleta de amostras de ar do ambiente externo ao IEB. O material é analisado em laboratório e os resultados são reunidos num relatório com as informações sobre quantidades, tipos e atividade de fungos nos ambientes.

---

<sup>3</sup> PMCA (Projeto Manuel Correia de Andrade). **PROCEDIMENTOS PARA MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS SALAS DO PROJETO MANUEL CORREIA DE ANDRADE (PMCA) - TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA**. S.l. 2023, p. 2-3.

## A utilidade

A coleção de livros e o arquivo que formam o acervo estavam originalmente guardados em dois apartamentos localizados em Recife-PE. Os livros e o arquivo foram acumulados ao longo de décadas pelo intelectual, geógrafo, historiador e bibliófilo pernambucano Manuel Correia de Andrade (1922-2007) e doados ao IEB em 2008. Os livros, que datam desde o século XIX até a primeira década do século XXI, ficaram sete anos expostos a fatores de risco, o que causou vários danos.<sup>4</sup> Em 2015 o acervo foi embalado, transportado para São Paulo, submetido ao tratamento de irradiação ionizante com cobalto 60 no IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares) para a eliminação de agentes biológicos (bactérias, fungos, insetos) e entregue ao IEB.

Desta maneira, a deterioração dos itens ao longo do tempo e o efeito da irradiação levam à necessidade de armazenar este acervo no ambiente mais adequado possível.

Portanto, o conhecimento das características de temperatura, de umidade relativa do ar e da atividade biológica nos ambientes de armazenamento e de processamento do acervo MCA, possibilitaram a execução de rotinas para manter estáveis as condições de conservação deste acervo. Dentre elas podemos destacar: a ventilação mecânica na Sala de Procedimentos Técnicos, que promove a circulação de ar neste ambiente, no intuito de diminuir a atividade microbiológica em períodos de temperatura e umidade relativa elevadas; a limpeza a cada quinze dias do piso da Biblioteca, para evitar o acúmulo de sujidade e diminuir a presença de microrganismos; a mudança do armazenamento de livros higienizados, que passaram a ser diariamente transportados para a Biblioteca, por causa das melhores condições de temperatura e de umidade relativa daquela sala.

Em consequência das medidas mencionadas, a presença de fungos nos ambientes do PMCA é baixa em relação ao ambiente externo. Conforme o resultado da coleta de ar realizada em 11/01/2024<sup>5</sup>, a quantidade de unidades

---

<sup>4</sup> IEB (Instituto de Estudos Brasileiros). **Parecer Acervo Manuel Correia de Andrade**. 2015, p. 2.

<sup>5</sup> PMCA (Projeto Manuel Correia de Andrade). **COMPILAÇÃO RELATÓRIO MICROBIOLOGIA COLETAS**. Planilha Google.

formadoras de colônia por metro cúbico (UFC/m<sup>3</sup>) presente nos ambientes do PMCA foi de 64 na sala de Procedimentos Técnicos, 59 na sala de Quarentena e 42 na sala da Biblioteca. Estas quantidades estão muito abaixo do valor máximo recomendável de 750 UFC/m<sup>3</sup>, e contrastam com o valor de 874 registrado para o ambiente externo. O que demonstra a importância do monitoramento para a melhoria das condições ambientais e para a conservação do acervo.

Conclusão: importância para a conservação

A partir da experiência do monitoramento ambiental no PMCA podemos concluir que este é uma ferramenta de prevenção de fatores de risco que contribui para o estabelecimento de ambientes mais seguros para a conservação de acervos. Isto dentro do possível, consideradas as variáveis, muitas vezes desfavoráveis, tais como: situações ambientais, financeiras e políticas das instituições de guarda no Brasil.

Ademais, é importante considerar também o impacto de eventos extremos, que podem estar relacionados com as mudanças climáticas. Por exemplo, no dia 3 de novembro de 2023 ocorreu uma tempestade que atingiu grande parte do estado de São Paulo, com ventos que ultrapassaram os 90 km/h na Região Metropolitana. Dentre as consequências, milhões de pessoas ficaram sem energia elétrica e sem água na região<sup>6</sup>. Considerando a perspectiva de eventos climáticos desta magnitude, a ausência destes recursos básicos pode comprometer a manutenção das condições ambientais adequadas para acervos.

---

<sup>6</sup> BOEHM, Camila. Grande São Paulo ainda tem 200 mil imóveis sem energia após chuvas. Agência Brasil. Publicado em 07/11/2023; CAMPOS, Ana Cristina. **Mudanças climáticas tornam eventos extremos mais frequentes**. Agência Brasil. Publicado em 22/03/2024; PEGORIM, Josélia. **Ventos passam de 90 km/h em SP, RJ e MG**. Climatempo. Publicado em 04/11/2023.

## Referências

### Bibliografia

PEDERSOLI JR, J. L.; AN TOMARCHI, C.; MICHALSKI, S. **Guia de Gestão de Riscos para o patrimônio museológico**. [S.l.]: IBERMUSEUS, ICCROM, 2017. Tradução de José Luiz Pedersoli Jr. Disponível em [https://www.iccrom.org/sites/default/files/2018-01/guia\\_de\\_gestao\\_de\\_riscos\\_pt.pdf](https://www.iccrom.org/sites/default/files/2018-01/guia_de_gestao_de_riscos_pt.pdf). Acesso em 20 de março de 2023.

### Artigos

BOEHM, Camila. **Grande São Paulo ainda tem 200 mil imóveis sem energia após chuvas**. Agência Brasil. Publicado em 07/11/2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-11/grande-sao-paulo-ainda-t-em-200-mil-imoveis-sem-energia-apos-chuvas>. Acesso em 22 de março de 2024.

CAMPOS, Ana Cristina. **Mudanças climáticas tornam eventos extremos mais frequentes**. Agência Brasil. Publicado em 22/03/2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-03/mudancas-climaticas-tornam-eventos-extremos-mais-frequentes>. Acesso em 22 de março de 2024.

PEGORIM, Josélia. **Ventos passam de 90 km/h em SP, RJ e MG**. Climatempo. Publicado em 04/11/2023. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/noticia/2023/11/04/ventos-passam-de-90-km-h-em-sp-rj-e-mg-2791>. Acesso em 22 de março de 2024.

### Documentos

IEB (Instituto de Estudos Brasileiros). **Parecer Acervo Manuel Correia de Andrade**. 2015, 9 p.

PMCA (Projeto Manuel Correia de Andrade). **PROCEDIMENTOS PARA MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS SALAS DO PROJETO MANUEL CORREIA DE ANDRADE (PMCA) - TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA**. S.l. 2023, 8 p.

\_\_\_\_\_. **COMPILAÇÃO RELATÓRIO MICROBIOLOGIA COLETAS**. Planilha Google.