AVALIAÇÃO AMBIENTAL EM PROL DA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL: UMA ANÁLISE DAS AMEAÇAS AOS ACERVOS DO ARQUIVO HISTÓRICO MUNICIPAL

Beatriz Peres Rodrigues Resende (1); Helena Hosokawa Malaman Moreno (2); Vitor Gomes Carolino (3); Juliana Bechara Saft (4)
(1) Estudante de Arquitetura e Urbanismo, beatriz.peres@aluno.ifsp.edu.br, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Rua Pedro Vicente 625, Tel: (11) 99535-1853
(2) Estudante de Arquitetura e Urbanismo, helena.hosokawa@gmail.com, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Rua Pedro Vicente 625, Tel: (11) 97014-9922
(3) Estudante de Arquitetura e Urbanismo, vitor.carolino@aluno.ifsp.edu.br, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Rua Pedro Vicente 625, Tel: (13) 99744-1309
(4) Doutora, Professora do Departamento de Construção Civil, jsaft@ifsp.edu.br, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé - São Paulo. CEP: 01109-010, Tel: (11) 98963-4140

RESUMO
Para se assegurar a preservação do patrimônio histórico móvel e imóvel é essencial que se avalie e se compreenda a qualidade ambiental da edificação, bem como potenciais ameaças, uma vez que aspectos como variações na temperatura e umidade podem causar danos significativos aos materiais e objetos guardados nos acervos das instituições culturais. Neste artigo será apresentada e discutida a avaliação de parâmetros térmicos e construtivos para o Arquivo Histórico Municipal (AHM), instituição que abriga um extenso acervo cartográfico, documental e fotográfico da cidade de São Paulo. A partir da coleta de dados climáticos, visitas técnicas, e elaboração de gráficos e tabelas, foi possível compreender a dinâmica climática das salas para a guarda de acervo, e, assim, auxiliar os profissionais da instituição no planejamento de ações visando a conservação preventiva deste patrimônio.

Palavras-chave: Arquivo Histórico Municipal (AHM), Patrimônio Histórico Material, Qualidade Ambiental, Conforto Térmico

ABSTRACT
In order to ensure the preservation of movable and immovable historical heritage, it is essential to evaluate and understand the building environmental quality and potential threats. Conditions like variations in temperature and humidity can cause significant damage to materials and objects stored in the collections of cultural institutions. This article presents and discusses the evaluation of thermal and constructive parameters for the Municipal Historical Archive (AHM). This institution houses an extensive cartographic, documentary, and photographic collection of São Paulo city. The gathering of climate data, technical visits, and elaboration of graphs, and tables, enable a better understanding of the climate dynamics in the spaces for collections storage, and, thus, assist professionals in planning actions for the heritage preventive conservation.

Keywords: Municipal Historical Archive (AHM), Material Historical Heritage, Environmental Quality, Thermal Comfort

1. INTRODUÇÃO

A conservação preventiva do patrimônio é um sistema metodológico de grande relevância porque permite a preservação a longo prazo de bens culturais, históricos e artísticos (CARVALHO, 2014). Ela envolve ações de monitoramento e manutenção periódica dos bens culturais com o objetivo de evitar ou minimizar danos causados pelo tempo, clima, uso indevido e outras ameaças, bem como ações de monitoramento e controle ambiental, principalmente da umidade e da temperatura (LOPES, 2011). Uma ferramenta essencial para a conservação preventiva do patrimônio é a avaliação da edificação, uma vez que há a necessidade de se controlar as condições de guarda e/ou exposição das coleções, assim como o próprio edifício, a fim de se evitar ou minimizar danos causados pelo clima, como deteriorações, desbotamentos, descolorações, entre outros (SAFT, 2021). Trata-se, portanto, de uma área interdisciplinar que abarca medidas de preservação e segurança dos itens, mediante a gestão dos riscos a eles e ao próprio edifício em que se encontram (LOPES, 2021).

Para uma gestão adequada do patrimônio cultural, é preciso compreender os riscos que ameaçam este patrimônio. Nesse sentido, a gestão de risco tem como foco a identificação tanto das vulnerabilidades quanto das oportunidades, com o objetivo de eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência e o impacto de eventos adversos, fortalecendo as qualidades presentes (PEDERSOLI JR. et al., apud SAFT, 2021).

Neste contexto, o sistema multimétodos de Avaliação Pós-Ocupação (APO) surge como um grande aliado. A APO pode ser entendida como um conjunto de procedimentos metodológicos que faz uso de análises objetivas e subjetivas para aferir a qualidade do ambiente construído e o atendimento às normas e às necessidades dos usuários para um edifício ocupado e em uso (ONO, 2018). É possível afirmar que a APO, nos últimos anos, tem contribuído para uma mudança de paradigma quanto ao processo de produção, uso, operação e manutenção de edificações, usualmente considerado sob uma ótica convencional e linear, de etapas sequenciais, para uma visão circular, ou mesmo em espiral, em prol das melhorias continuadas dos ambientes construídos (ORNSTEIN, 2017).

Em sua formulação, a APO faz uso de técnicas e instrumentos quantitativos e qualitativos para o diagnóstico e a proposição de soluções e boas práticas, a partir de dados sobre fatores como infraestrutura e superestrutura urbanas dos sistemas construtivos, conforto ambiental, conservação de energia, bem como as relações entre indivíduo e ambiente construído (FRANÇA e ORSTEIN, 2017). Os resultados, se organizados sistematicamente, podem servir para a formulação de referências de estratégias que sejam adequadas ou inadequadas para projetos semelhantes futuros (ONO et al., 2015).

A APO, se corretamente adaptada e aplicada a instituições culturais, pode ser um importante aliado na sua preservação, na medida em que a avaliação global do patrimônio permite identificar as principais vulnerabilidades do edifício, suas causas e os riscos aos acervos, permitindo a proposição de ações integradas de gestão e preservação (SAFT, 2021).

O conjunto edificado avaliado por esta pesquisa foi o Arquivo Histórico Municipal (AHM), instituição localizada na região central de São Paulo. O AHM é a mais antiga instituição arquivística da memória da municipalidade, com data provável de fundação em 1907. Possui atribuições de recolher, fazer a guarda permanente, identificar, ordenar e conservar documentos históricos ou antigos, pondo-os em condições de serem consultados e publicados

Atualmente, o AHM ocupa três edifícios: o Ramos de Azevedo (tombado pelo CONDEPHAAT e pelo CONPRESP), o Anexo e a Torre da Memória (antiga Casa do Politécnico - CADOPO). O projeto dos dois primeiros edifícios foi desenvolvido pelo escritório do arquiteto paulista Ramos de Azevedo, no início do século XX, em estilo eclético. O edifício principal foi construído originalmente para abrigar o curso de mecânica da Escola Politécnica e, posteriormente, ampliado com a construção do edifício "Anexo" para instalação do laboratório de hidromecânica.

O AHM passou a ocupar o conjunto, adquirido pela prefeitura em 1987, apenas em 1999. Foram feitas obras para restauro e readequação dos espaços às novas finalidades em 1988, 1991 e 2006. Em 2015, o CADOPO também foi adquirido, reformado e requalificado para abrigar a biblioteca e acervos, passando a se chamar "Torre da Memória".

2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é apresentar os procedimentos utilizados na análise dos dados relativos a características construtivas, clima interno e clima externo visando a identificação de potenciais ameaças e o auxílio à conservação e à manutenção preventiva do patrimônio móvel e imóvel do Arquivo Histórico Municipal, instituição arquivística localizada na região central de São Paulo. A análise fez uso de instrumentos de Avaliação Pós-Ocupação (APO) adaptados às instituições culturais com acervos.

3. MÉTODO

A pesquisa foi dividida em três etapas principais:

1. Coleta dos dados:
    a. visitas técnicas à instituição para observação e registro do estado de conservação do ambiente construído e das coleções;
    b. valores medidos de temperatura (T) e umidade relativa do ar (UR) das áreas de guarda de acervos monitoradas pelo AHM;
    c. banco de dados do histórico de manutenção do conjunto edificado;
    d. dados climáticos para a região central de São Paulo.
2. Organização das informações:
    a. tratamento estatísticos dos dados de T e UR e cálculo do desvio padrão, com o objetivo de comparar quais as salas mais e menos estáveis;
    b. organização e classificação das ocorrências, com o objetivo de hierarquizar as informações por tipo e por sistema construtivo;
    c. tratamento estatístico dos dados climáticos, com o objetivo de avaliar o impacto do entorno nos edifícios e acervos.
3. Análise da relação entre o clima externo, as vulnerabilidades construtivas e a qualidade do clima interno, visando a preservação do acervo.

3.1. Coleta de dados

Para a etapa de coleta de dados, os pesquisadores realizaram visitas técnicas às dependências do AHM (Figura 1 e 2) ao longo do ano de 2022, sendo estas sempre acompanhadas por responsáveis técnicos da instituição. Nesta etapa, foram avaliadas as condições de conservação geral das construções do Arquivo e se deu o reconhecimento dos sistemas de condicionamento ambiental das salas técnicas para armazenamento do acervo.



Figura 1 - Conjunto do AHM: Edifício Ramos de Azevedo à direita, Anexo à esquerda e Torre da Memória ao fundo.

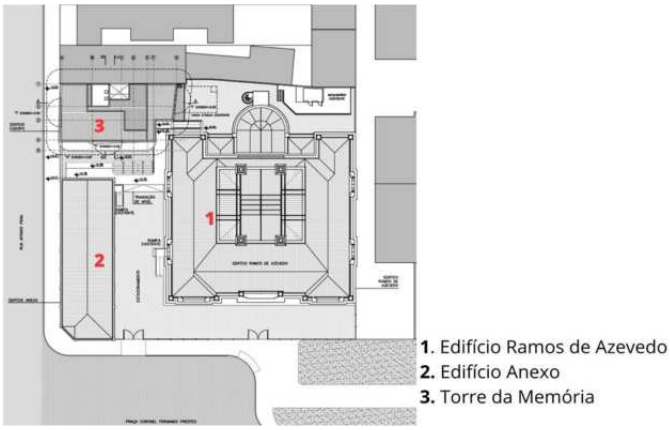

Figura 2 - Implantação do Conjunto de edifícios do AHM.

Os dados climáticos dos ambientes internos das áreas de guarda foram fornecidos pela equipe de conservação do AHM. Atualmente, parte das salas que guardam acervos (8 de 17; localizadas no Edifício Ramos de Azevedo, no Edifício Anexo e na Biblioteca Flávio de Carvalho, na Torre da Memória) possuem monitoramento climático por meio de dataloggers e termohigrômetros, para valores de T e UR. A equipe de conservação, no período considerado por esta pesquisa, entre 2019 e 2021, coletava os dados de segunda à sexta-feira em três horários (9h, 13h e 17h), e transferia essas informações para planilhas e gráficos.

Do mesmo modo que o monitoramento climático, a equipe de arquitetura do AHM realiza o monitoramento das ocorrências e manifestações patológicas nos edifícios, registrando-os em planilhas.

Deve-se destacar que o clima externo exerce grande influência no comportamento do clima interno, impactando diretamente nas áreas de guarda do acervo. Isso ocorre devido às propriedades térmicas dos materiais construtivos utilizados, bem como às estratégias de ventilação/condicionamento empregadas. Sendo assim, foram avaliados os dados climáticos para a cidade de São Paulo (obtidos por meio do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo - IAG-USP), mais especificamente os dados de temperatura e umidade relativa, visando comparar os valores para o ambiente urbano com aqueles adequados para acervos e seres humanos.

3.2. Organização das informações

A partir dos dados coletados nas visitas técnicas e daqueles fornecidos pela equipe do AHM, realizou-se a organização e o tratamento estatístico da base de dados para que fosse possível identificar potenciais ameaças, seja nos edifícios ou no ambiente interno das áreas de guarda, que merecessem atenção institucional.

Os dados de T e UR foram tratados e sistematizados em tabelas, permitindo a construção de gráficos dos dados diários para todo o período de análise, para cada sala monitorada, e a comparação do desempenho do clima interno com os valores máximos e mínimos preconizados por entidades de conservação do patrimônio. Também se calculou o desvio padrão para esses parâmetros a fim de se verificar as condições de estabilidade climática de cada sala.

Os dados do clima externo também foram organizados em tabelas e gráficos e comparados com os valores máximos e mínimos preconizados para acervos, para que se pudesse inferir seu impacto sobre o patrimônio móvel e imóvel.

Os dados referentes às ocorrências e manifestações patológicas foram organizados e categorizados, para permitir uma análise global das informações e a determinação dos principais tipos de ocorrências e seus impactos para os edifícios e os acervos.

3.3. Análises.

A partir das informações coletadas e sistematizadas, as análises centraram-se na preservação do acervo. Deste modo, foi avaliado como as técnicas construtivas do conjunto de edifícios do AHM, bem como suas manifestações patológicas, impactam na preservação do patrimônio edificado e na manutenção da integridade do acervo.

Conjuntamente, avaliou-se as condições climáticas internas e externas e seus impactos na preservação dos itens do AHM. As análises referentes a T e UR possibilitaram a identificação das salas com maior e menor estabilidade climática, associando-as com sua localização e seu sistema de climatização ambiental. Além disso, como parte da análise, decidiu-se pela substituição do intervalo de referência utilizado pelo AHM (preconizado por instituições européias para climas temperados) pelos parâmetros recomendados pelo *Australian Institute for the Conservation of Cultural Material* (AICCM) para climas tropicais.

4. RESULTADOS

4.1. Fatores construtivos

Considerando o período em que o Edifício Ramos de Azevedo foi projetado, a técnica utilizada é a de alvenaria autoportante de tijolos maciços e argamassa a base de cal (Figura 3). Esse tipo de construção possui paredes e lajes espessas para a sustentação do edifício, o que aumenta a capacidade térmica do sistema, reduzindo a amplitude térmica. Nos subsolos (Figura 4), a inércia térmica associada à baixa incidência de luminosidade, mantém as temperaturas mais amenas e estáveis.



Figura 3 - Paredes internas do subsolo.



Figura 4 - Subsolo Edifício Ramos de Azevedo.

Embora essa solução possa beneficiar a guarda de acervos, por diminuir as amplitudes térmicas, o vapor d'água ascendente do solo pode representar riscos aos acervos e deve ser devidamente controlado. Ademais, edifícios à base de cal possuem particularidades construtivas que impõem restrições às intervenções possíveis. A falta ou inadequação dos cuidados pode danificar severamente a construção histórica e representar riscos de perda do patrimônio.

A maioria das salas para a guarda de acervos faz uso apenas de estratégias passivas para a manutenção das condições climáticas internas. No entanto, as salas do subsolo orientadas a Leste e as Centrais fazem uso de sistema de climatização.

O Edifício Anexo faz uso das mesmas técnicas construtivas do edifício principal, porém, em função do uso original previsto, possui paredes mais finas, janelas amplas e cobertura de telhas cerâmicas, sem forro, soluções que tornam a edificação pouco resistente às flutuações climáticas externas. O fechamento do porão ventilado resultou em uma maior taxa de vapor d'água ascendente ao longo das paredes, contribuindo para a degradação da envolvente e o aumento da UR interna. O espaço utiliza ventilação mecânica com o intuito de melhorar as condições climáticas internas.

A Torre da Memória é uma edificação dos anos 1950, com estrutura convencional de concreto armado e fechamento em alvenaria de pouca espessura. A proposta de reforma para adaptação do edifício ao Arquivo decidiu pelo fechamento de todas as janelas nas áreas de guarda, optando por ambientes 100% climatizados. Acredita-se que, dadas as características construtivas, esta construção seja climaticamente pouco estável, porém, como os ambientes ainda não estão sendo monitorados, não é possível comprovar esta percepção.

Foi organizado na Tabela 1 o total de ocorrências/manifestações patológicas por sistemas (SIMÕES 2004), a partir do histórico de manutenções registrado pela equipe responsável do AHM, para os anos de 2021 e 2022. Tem-se um total de 42 ocorrências, organizadas em 33 situações distintas. O sistema predial com maior número de ocorrências neste período foi instalações eletromecânicas (sistema de AVAC), representando 54,76%. O segundo sistema com maior número de ocorrências foi a cobertura, sendo que 50% delas estavam associadas a vazamentos por falhas no subsistema de águas pluviais. Em ambos os casos, as eventuais falhas podem interferir nas condições climáticas internas das áreas de guarda. Isso demonstra a relevância da manutenção preventiva, na medida em que essas ações evitam intervenções mais drásticas nos edifícios, aumentam a vida útil do patrimônio, e garantem a integridade dos acervos nele armazenados.

Tabela 1 - Totais de ocorrência/manifestações patológicas por sistemas.

Sistemas	**Quantidades**
Terrapleno	Não avaliado
Fundação	Não avaliado
Estrutura	1
Cobertura	**6**
Vedos	2
Vãos (esquadrias)	4
Paramentos/revestimentos	3
Pavimentos	2
Instalações eletromecânicas	**23**
Instalações hidrosanitárias	1

4.2. Análise do ambiente externo

Para a avaliação do impacto do ambiente externo sobre as áreas de guarda, foi necessário compreender a condição climática e urbana na qual o AHM está inserido.

Utilizou-se como base as informações climáticas disponibilizadas pelo IAG-USP para 2019 referentes a T e UR na cidade de São Paulo, posto que são os fatores que mais influenciam na deterioração dos acervos (CCI, 2022). Estes valores foram então comparados com os parâmetros recomendados, tanto para a conservação dos acervos (AICCM, 2019), quanto para os seres humanos (SAFT, 2021).

Além disso, a partir de visitas técnicas ao entorno do AHM, fez-se um mapeamento de riscos diretos e indiretos ao Arquivo visando identificar ameaças que pudessem resultar em danos físicos, químicos ou biológicos aos acervos (CASSARES, 2000).

Os dados do IAG-USP indicam que houve um aumento nos valores médios mensais de T para o ano 2019, quando comparados com a média climatológica, que é o valor médio histórico das temperaturas (Figura 5). Além deste indicativo, o relatório do IAG-USP (2019) também aponta para T médias cada vez mais elevadas na cidade de São Paulo, o que é prejudicial para acervos posto que, quanto maiores as temperaturas, maior a velocidade das reações químicas que provocam a deterioração dos documentos, reduzindo sua vida

útil. Quanto à UR, nota-se que todos os valores médios mensais ultrapassam os recomendados para os acervos, entre 45% e 65% para climas úmidos (AICCM, 2022), bem como o máximo recomendado para os seres humanos, 70% (SAFT, 2021). UR acima de 60% favorecem o surgimento de mofos, que são uma das principais causas de degradação de materiais orgânicos (papéis, couros, madeiras etc.), além de aumentarem a chance de deformar, enrugar, manchar, desbotar os acervos em papel (CCI, 2022).

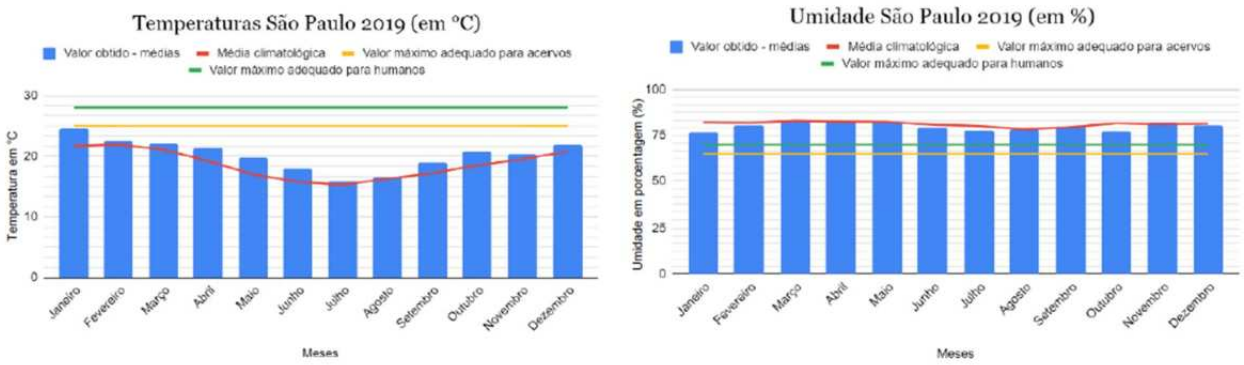

Figura 5 - Gráficos de Temperatura e Umidade Relativa Média em São Paulo no ano de 2019.

A partir da avaliação do entorno, algumas ameaças foram observadas: árvores de grande porte muito próximas do edifício Anexo, aumentando o risco de entupimento das calhas; rede elétrica muito exposta, com potencial de falhas no fornecimento de energia; indícios de incêndio provocado no entorno, com risco potencial de atingir algum edifício do Arquivo; elevado fluxo de pedestres e veículos, que contribuem com a poluição ambiental; presença de pessoas em situação de vulnerabilidade social, o que pode contribuir para o acúmulo de lixo e/ou focos de incêndio no entorno dos edifícios; elevada circulação de animais domésticos soltos, os quais podem, eventualmente, adentrar os edifícios; e acúmulo de lixo, o que pode atrair insetos e animais que, dentro das áreas de guarda, podem causar danos aos acervos. Um futuro plano de gestão de riscos deve prever estratégias para mitigar estas ameaças.

4.3. Análise do ambiente interno

Para a análise do desempenho térmico das áreas de guarda, foi feito o tratamento estatístico dos dados de T e UR destas áreas, e posterior criação de gráficos contendo: o valor médio diário para os anos de 2019 e 2021; o intervalo de valores máximos e mínimos recomendados utilizado pelo AHM e o intervalo recomendado pelo AICCM (2022) para climas quentes e úmidos, a fim de se avaliar quais as salas com maior e de menor estabilidade ambiental. Durante o período desta pesquisa, das 17 salas que guardam acervo, 8 possuíam monitoramento de T e UR. Abaixo (Figuras 6 e 7), a título de exemplo, tem-se os gráficos para T e UR da sala do Anexo, que é aquela com maior instabilidade climática dentre as monitoradas, resultado de suas características construtivas. Neles é possível observar a flutuação diária e os intervalos de referência. Nota-se que a mudança do intervalo de referência utilizado pelo AHM para aquele preconizado pelo AICCM resulta em uma maior quantidade de valores de UR abaixo da mínima, demonstrando que é preciso atenção, tanto com o excesso, quanto com a falta de umidade, pois ambas as condições podem trazer danos aos acervos. Quanto à T, a mudança de referência permite ao Arquivo adotar um intervalo mais amplo, diminuindo a necessidade de intervenção mecânica e o impacto no consumo energético.

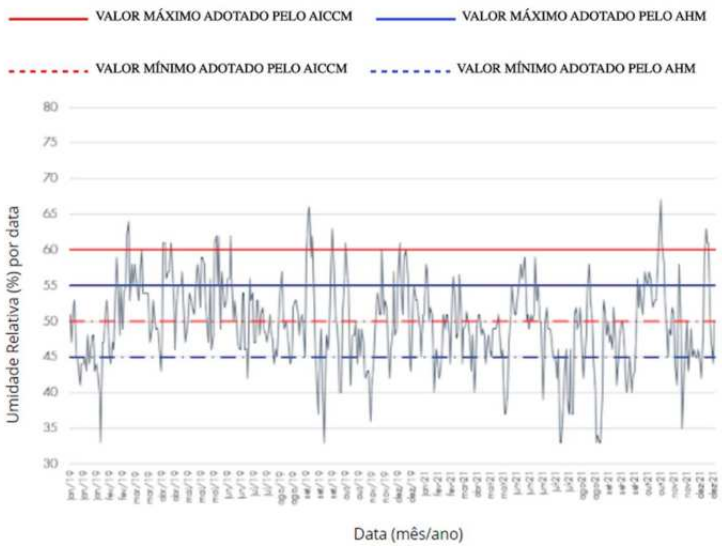

Figura 6 - Gráfico de Umidade Relativa por data da sala do Anexo do AHM

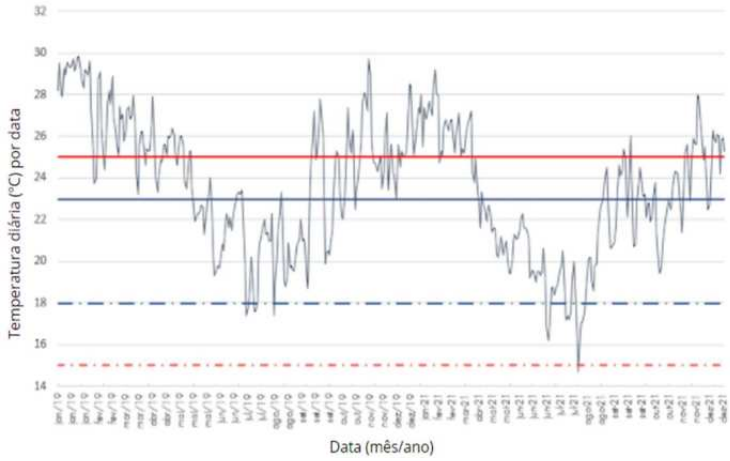

Figura 7 - Gráfico de Temperatura Média por data da sala do Anexo do AHM.

Os gráficos contemplaram os dados de 2019 e 2021. Em 2020, em virtude da pandemia por COVID-2019, não houve registro de T e UR entre os meses de março a dezembro e, por isso, decidiu-se por excluir este ano da análise. Vale observar também que a coleta dos dados foi feita de forma manual pelos funcionários do AHM, portanto, nos finais de semana, feriados ou férias, não há registro.

Quanto aos valores máximos e mínimos de referência para T e UR para ambientes de guarda de acervos, o AHM vem adotando os índices recomendados pelo Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ) para a produção e o armazenamento de documentos de arquivo (entre 18 e 23ºC e entre 45 e 55%). No entanto, estes valores se baseiam em referências internacionais originalmente desenvolvidas para ambientes climatizados artificialmente localizados em países de clima temperado (MICHALSKI, 2007). Assim, esta pesquisa sugere a sua substituição pelos índices propostos pelo AICCM para ambientes não climatizados em localidades com climas quentes e úmidos (entre 15 e 25ºC e entre 50 e 60%). Os índices adotados pelos AICCM, além de mais adequados para climas tropicais, como o de São Paulo, são menos restritivos quando comparados aos índices hoje adotados pelo AHM. A conservação preventiva preconiza o uso combinado de um intervalo para T e UR testado e recomendado por uma entidade representativa somado a inspeções regulares para verificação do estado de conservação dos itens. Quando se verifica não atendimento a um destes requisitos, é preciso implementar ações para a mitigação dos riscos de danos ao acervo.

Vale salientar que faltam pesquisas que permitam ajustar os parâmetros de referência às variadas realidades brasileiras. Portanto, esses índices ainda precisam ser melhor adaptados e validados pelas instituições culturais locais.

A análise da estabilidade climática das salas que guardam acervo foi calculada a partir do desvio padrão para T e UR (Tabela 2). Em seguida, avaliou-se as características de cada uma destas áreas no Quadro 1. O desvio padrão mede a variabilidade ou dispersão em um conjunto de dados, sendo usado para determinar quanto os valores se desviam da média. Um desvio padrão menor indica, neste caso, maior estabilidade

climática, enquanto um desvio padrão maior indica maior variação. Quando se pensa em preservação de acervos cujo principal suporte é o papel, a ciência da conservação entende que a estabilidade climática tem um impacto mais positivo na manutenção do estado de conservação do que valores de T e UR dentro do intervalo de referência (HCC, 2002).

Tabela 2 - Desvios padrão de temperatura e umidade relativa, em ordem decrescente.

	Desvio padrão temperatura	Desvio padrão umidade relativa
Edifício Anexo	3,138	6,191
Edifício Ramos de Azevedo, sala térreo; orientação Oeste	2,868	5,048
Edifício Ramos de Azevedo, sala térreo; orientação Leste	2,447	4,828
Edifício Ramos de Azevedo, sala subsolo; orientação Sul	2,237	4,545
Edifício Ramos de Azevedo, sala sala subsolo; orientação Leste	2,208	4,320
Edifício Ramos de Azevedo, sala subsolo orientação Sul	2,144	4,193
Edifício Ramos de Azevedo, sala subsolo; Central	2,021	3,970
Edifício Ramos de Azevedo, sala subsolo Central	1,963	3,249

Alto desvio padrão
Médio desvio padrão
Baixo desvio padrão

Quadro 1 - Características das áreas de guarda e análise ambiental.

Nome do edifício	Características da área de guarda	Análise ambiental
Edifício Ramos de Azevedo	O edifício Ramos de Azevedo é uma edificação histórica de três pavimentos. Os acervos ficam localizados no subsolo e no térreo, totalizando 11 salas de guarda.	As reservas técnicas localizadas no subsolo em uma posição central, sem contato com o ambiente externo, são as mais estáveis e com os itens em melhor estado de conservação. No subsolo, as maiores variações são relativas à UR e no primeiro pavimento, são relativas à T.
Edifício Anexo	O edifício Anexo é um galpão térreo. O acervo fica localizado ao longo desse espaço.	É a construção mais frágil. Todas as envolventes estão em contato com o ambiente externo, o que resulta nas maiores variações, tanto para T como para UR.
Torre da Memória	A Torre da Memória é um prédio de oito andares reformado para armazenar acervos do Arquivo e da Biblioteca. Os acervos ficam localizados do quarto ao oitavo andar.	As salas de acervo são totalmente dependentes do sistema de condicionamento artificial.

5. CONCLUSÕES

O sistema multimétodos de APO, quando devidamente adaptado às necessidades de instituições culturais com guarda de acervos, é um importante aliado na preservação do patrimônio cultural. Para tanto, é preciso um bom planejamento dos objetivos pretendidos, a disponibilidade de dados suficientes e corretos, e a análise cuidadosa de todas as informações, principalmente quando o objeto desta análise é um edifício histórico tombado, com acervos variados e valiosos. A avaliação global do ambiente construído permite estabelecer correlações entre as principais vulnerabilidades construtivas e o clima externo onde o edifício está inserido, bem como os impactos destes fatores para o clima interno das áreas de guarda, permitindo, assim, o planejamento de rotinas de ações integradas de manutenção e conservação orientadas à gestão e à proteção dos acervos.

Quanto aos resultados observados no objeto de estudo, o AHM, pode-se constatar que as salas com maior risco para os acervos são aquelas mais expostas ao ambiente externo e que, quando combinadas a um padrão construtivo menos robusto, resultam em menor isolamento, logo maior propensão a flutuações de T e

UR, bem como maior incidência de manifestações patológicas. Diante do exposto, constatou-se que o edifício Anexo é o mais frágil para a conservação do acervo. Em contrapartida, as salas do subsolo do Edifício Ramos de Azevedo são aquelas com maior estabilidade térmica por terem paredes mais espessas e ambientes mais isolados.

O uso de instrumentos de APO adaptados ao patrimônio cultural se mostrou uma metodologia adequada à análise das áreas para a guarda de acervos, permitindo identificar as maiores vulnerabilidades do conjunto, possibilitando a proposição de soluções mitigadoras, e auxiliando as equipes de conservação e de manutenção do AHM no planejamento estratégico das ações de curto, médio e longo prazos orientadas à manutenção, adaptação e reforma das estruturas e sistemas, em conformidade com as características e restrições próprias de cada edificação.

Ao longo do ano de 2023, a partir das descobertas feitas, a equipe de pesquisa, em conjunto com as equipes do AHM, dará continuidade a este projeto, com a elaboração de um plano de gestão de riscos para a instituição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AICCM. **Environmental Guidelines**. 2019. Disponível em: Environmental Guidelines - Australian Institute for the Conservation of Cultural Material. Acesso em: 9 jan. 2022.

CARVALHO, C.. **Conservação preventiva de edifícios e sítios históricos: pesquisa e prática**. Revista CPC, São Paulo, n.18, p. 141–153, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v0i18p141-153. Acesso em 15 set. 2019.

CASSARES, Norma Cianflone et al. **Como fazer conservação preventiva em arquivos e bibliotecas**. Arquivo do Estado, 2000.

CCI. GOVERNMENT OF CANADA (Canada). Caring for paper objects. Canadá, 1 jan. 2022. Disponível em: https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/ preventive-conservation/guidelines-collections/paper-objects.html. Acesso em: 20 mai. 2022.

FRANÇA, Ana Judite Galbiatti Limongi; ORNSTEIN, Sheila Walbe. **Conforto visual em salas de aula: é o caso das escolas estaduais recém-construídas, situadas na Região Metropolitana de São Paulo**. XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Avanços científicos e impactos da pesquisa em tecnologia do ambiente construído: como avaliar? Porto Alegre: ANTAC, 2010, v. 1, p.404-414.

HCC. Heritage Collections Council (Australia). Guidelines for Environmental Control in Cultural Institutions. Canberra, 2002. Disponível em: https://aiccm.org.au/wp-content/uploads/2020/01/Heritage-Collections-Council-Guidelines-for-Australian-Museums.pdf. Acesso em: 19 ago. 2022.

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IAG-USP), Estação Meteorológica do IAG-USP**. Resumos mensais - 2019**, São Paulo, p. 1 - 36, 2019.

LOPES, Ana Andreia. (2011). Conservação Preventiva: Construção de uma "checklist" aplicada às áreas de exposição e reserva. Disponível em: https://run.unl.pt/handle/10362/5957. Acesso em: 05 ago. 2022.

MICHALSKI, S.. **The Ideal Climate, Risk Management, the ASHRAE Chapter, Proofed Fluctuations, and Toward a Full Risk Analysis Model. Contribution to the Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies**. Tenerife: GCI, 2007. Disponível em: www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/paper_michalski.pdf. Acesso em 29 mai. 2016.

ONO, R. et al.. **Avaliação Pós-Ocupação: Pré-Teste de Instrumentos para Verificação do Desempenho de Empreendimentos Habitacionais em Sistemas Construtivos Inovadores.** Gestão e Tecnologia de Projetos, São Paulo, v. 10, n. 1, 2015. Disponível em: http://dx.doi.org.br/10.11606/gtp.v10i1.88979. Acesso em 03 ago. 2022.

ORNSTEIN, Sheila Walbe. (2017) **Avaliação Pós-Ocupação (APO) No Brasil, 30 anos: O que há de novo?** Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/ view/16580. Acesso em: 03. ago. 2022.

SAFT, J. B.. **Qualidade ambiental na gestão de áreas de guarda de acervos em papel em edifícios históricos na cidade de São Paulo.** 2021. 416 f. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: https://repositorio. usp.br/item/003039071. Acesso em: 02 ago. 2022

SIMÕES, J. R. L. (2004). **Patologias-origens e reflexos no desempenho técnico construtivo de edifícios: análise das origens das patologias e seus reflexos no desempenho técnico construtivo de edifícios universitários da CUASO-USP/SP utilizando-se de edifícios da ISO-6241 e procedimentos da APU - Avaliação Pós- Uso** (Tese (Livre Docência). Universidade de São Paulo, São Paulo.

AGRADECIMENTOS

A equipe agradece a parceria dos funcionários do AHM, sem a qual não seria possível a realização deste trabalho.