



O Campo e o Laboratório na Ciência do Patrimônio

The Field and the Laboratory in Heritage Science

El Campo y el Laboratorio en la Ciencia del Patrimonio

Le Terrain et le Laboratoire dans la Science du Patrimoine

Andrea Cavicchioli¹ e Helene Mariko Ueno²

¹ Graduado em Química Industrial pela Università Degli Studi di Milano, Milão, Itália, mestre em Química Analítica Ambiental pela University of London, Londres, Reino Unido, doutorado e Livre Docente em Química pela Universidade de São Paulo, SP, São Paulo, Brasil. É Professor Associado 2 da Universidade de São Paulo, atuando no curso de Gestão Ambiental e no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: andrecav@usp.br

² Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, Brasil; mestra e doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. É docente do bacharelado em Gestão Ambiental e no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade da Escola de Artes e Humanidades da Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: papoula@usp.br

Resumo

Nesse trabalho discutimos como a ciência do patrimônio, entendida como a vertente de investigação que se utiliza de técnicas avançadas de análise das propriedades dos materiais que compõem os artefatos artístico-culturais, pode ampliar o alcance de sua capacidade de contribuir para a conservação do patrimônio cultural material com a incorporação de práticas de pesquisa de campo, muito comuns em outras áreas do saber. A observação atenta das feições dos espaços de conservação complementadas por depoimentos de atores locais, a caracterização das dinâmicas de uso e manutenção dos ambientes e das diferentes formas de interferências humanas nas propriedades que determinam a qualidade ambiental de tais contextos ou sua influência direta nos próprios artefatos são alguns dos elementos ponderados numa análise conduzida com base na nossa experiência empírica e com o auxílio de um repertório pessoal de imagens para ilustrar nossos argumentos.

Palavras-chave: Ciência do patrimônio, Cientista da conservação, Campo, Laboratório, Território da conservação

Abstract

In this work, we discuss how heritage science, i.e. the investigation branch in which advanced analytical techniques form the basis for characterizing the materials that compose the artistic and cultural artefacts, can widen its capacity to contribute towards the conservation of tangible heritage through field activities, particularly common in other sciences. The careful observation of the different features of conservation areas complemented by the testimonial of local actors, the characterisation of their use and maintenance dynamics and of the various forms of the human interference on the properties that determine the environmental quality of such contexts as well as the ways human agents directly affect the artefacts, are some of the elements assessed in an analysis carried out supported by our experience and with the help of a repertory of personal images used to illustrate our view on the subject.

Keywords: Heritage Science, Conservation scientist, Field, Laboratory, Conservation territory.

Resumen

En este trabajo, discutimos cómo la ciencia del patrimonio, es decir, la rama de investigación en la que las técnicas analíticas avanzadas forman la base para caracterizar los materiales que componen los artefactos artísticos y culturales, puede ampliar su capacidad para contribuir a la conservación del patrimonio tangible a través de actividades de campo, particularmente común en otras ciencias. La observación atenta de los diferentes rasgos de los espacios de conservación complementada con el testimonio de los actores locales, la caracterización de su dinámica de uso y mantenimiento y de las diversas formas de la interferencia humana sobre las propiedades que determinan la calidad ambiental de dichos contextos así como las formas en

que los agentes humanos inciden directamente en los artefactos, son algunos de los elementos evaluados en un análisis realizado con el apoyo de nuestra experiencia y con la ayuda de un repertorio de imágenes personales utilizadas para ilustrar nuestra visión sobre el tema.

Palabras clave: Ciencia del patrimonio, Científico de la conservación, Campo, Laboratorio, Territorio de conservación.

Resumé

Dans ce travail, nous discutons de la manière dont la science du patrimoine, c'est-à-dire la branche d'investigation dans laquelle des techniques analytiques avancées constituent la base pour caractériser les matériaux qui composent les artefacts artistiques et culturels, peut élargir sa capacité à contribuer à la conservation du patrimoine matériel à travers des activités de terrain, particulièrement fréquent dans d'autres sciences. L'observation attentive des différentes caractéristiques des espaces de conservation complétée par le témoignage d'acteurs locaux, la caractérisation de leurs dynamiques d'utilisation et d'entretien et des diverses formes d'interférence humaine sur les propriétés qui déterminent la qualité environnementale de tels contextes ainsi que les manières dont les agents humains affectent directement les artefacts, sont quelques-uns des éléments évalués dans une analyse réalisée basé sur notre expérience et à l'aide d'un répertoire d'images personnelles utilisées pour illustrer notre point de vue sur ce sujet.

Mots-clés: Science du patrimoine, Scientifique de la conservation, Terrain, Laboratoire, Territoir de la conservation.

Introdução

O campo é um laboratório: nele confirmamos ou refutamos hipóteses, nele desenvolvemos o aprendizado de técnicas diversas, nele aprendemos a ouvir sons e distingui-los, a ouvir e olhar as pessoas nos olhos, a escutar os pássaros, a distinguir as formas da Terra. Nele, por vezes, nos chocamos com a realidade e/ou, ao contrário, ouvimos os relatos que queremos e, muitas vezes, difíceis de suportar. O campo permite ressaltar o aspecto humano do pesquisador. A observação de campo faz parte de minha formação profissional, ele é um meio essencial para descobrir a condição local. Não descuido de ouvir as pessoas. Onde quer que eu vá, seja em pesquisas, seja em momentos de lazer, seja no carro ou ônibus, no avião, trem ou barco, olho pela janela e tento reconhecer as formas marcadas pelos processos geográficos. Quando posso, tento ver além dos limites dos olhos, seguindo o deslocamento com o uso de tecnologia dos satélites e dos mapeamentos atuais. (Mello-Théry, 2020: 1).

Assim escrevia Neli Aparecida de Mello-Théry no artigo “O campo é um laboratório para a gestão ambiental” publicado na revista *Confins* em maio de 2020. Nos dias em que vinha terminando a redação desse material, em abril do mesmo ano, Neli nos confiava que era um trabalho pensado para ser aproveitado no âmbito da disciplina da Gestão Ambiental do curso homônimo da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP, da qual sempre foi não somente a responsável formal como também, e sobretudo, a energia propulsora. Esse propósito, evidente também na estruturação do artigo e em vários outros trechos do texto, revela claramente um intento central na missão educadora e de formação das novas gerações de gestores ambientais que ela abraçou e que conseguiu materializar nos muitos anos de dedicação ao magistério: a dizer, colocar a atividade de campo (ou, trabalho de campo como se costuma dizer) no âmago do processo de aprendizado. Um trabalho de campo que, na concepção dela, se desenvolve certamente de forma planejada e organizada de maneira bastante rigorosa, mas onde os participantes devem interagir acionando o próprio lado humano e se abrir para o mundo vendo, escutando, descobrindo.

Como é de se esperar, essa filosofia posta em prática com jovens discentes produziu, ao longo dos anos, efeitos intensos se não mesmo avassaladores, assim como muitos deles relatam nos diversos depoimentos reproduzidos no artigo³. Mas o que talvez seja menos previsível – e que Neli não considera nesse relato – é a reverberação que essa proposta de práticas de ensino e de iniciação à pesquisa no âmbito da gestão ambiental teve em outros novatos das experiências do campo: alguns de seus próprios colegas de trabalho. Por exemplo, nós que escrevemos, oriundos de áreas do conhecimento e de mundos acadêmicos que até então não compartilhávamos com a geografia ou com a gestão ambiental o mesmo imperativo para o contato direto com o mundo real, com o envolvimento humano em campo. Nossa vida científica desenrolava nas bancadas dos laboratórios - ou eventualmente sim em campo, mas com foco no meio físico e biológico – alheia às complexidades derivadas da influência humana nos processos investigados, até que as circunstâncias e as afinidades pessoais, aliadas à energia envolvente e

³ Em particular, há um forte destaque com relação às experiências vividas por eles na primavera de 2018 no local da tragédia do rompimento da barragem de Fundão de 2015.

cativante de Neli, fizeram com que em inúmeras oportunidades pudéssemos compartilhar a experiência da pesquisa no campo (Figura 1).

Figura 1. Momento de reflexão e síntese em visita de pré-campo na região do médio vale do Paraíba do Sul, 2015, aqui especificamente no jardim da fazenda histórica Catadupa, São José do Barreiro.



Fonte: acervo pessoal dos autores.

Tais atividades sempre envolveram momentos de interatividade com o território (nas mais diversas escalas), técnicas para a caracterização de suas feições, mecanismos voltados para evidenciar a atuação de seus agentes modificadores, as dinâmicas dos processos, a existência de crises derivadas de interesses conflitantes, os caminhos para convergências, compromissos e consensos. Da nossa parte, essa vivência não transcorreu de forma passiva e, ao contrário, significou repensar abordagens de investigação científica no âmbito das nossas próprias temáticas de interesse na medida em que emergia cada vez mais concretamente o potencial de modelos de pesquisa em que confluíssem e se fundissem tanto aproximações advindas das nossas áreas de conhecimento (exatas e biológicas) como posturas de observação, interpretação e articulação dos diferentes aspectos da realidade que aprendemos a partir do trabalho de campo do geógrafo e que estão resumidas nas palavras de Nédélec e seus colegas:

[Les géographes) ont le souci d'être toujours à la recherche du nouveau, ou de voir comment ce qui existe peut se transformer en quelque chose de nouveau. De comprendre ce qu'ils voient de se poser des questions sur ce qu'ils ont sous

les yeux, de décoder les processus sociaux, économiques ou naturels qui y sont à l'œuvre. De chercher à comprendre comment les relations des êtres humains entre eux – productives, sociales, culturelles, religieuses – modèlent leurs territoires. De voir l'effet en retour sur eux, dans l'éternel mouvement de transformation de la société et de ses multiples relations. (Nédélec e cols., 2013)

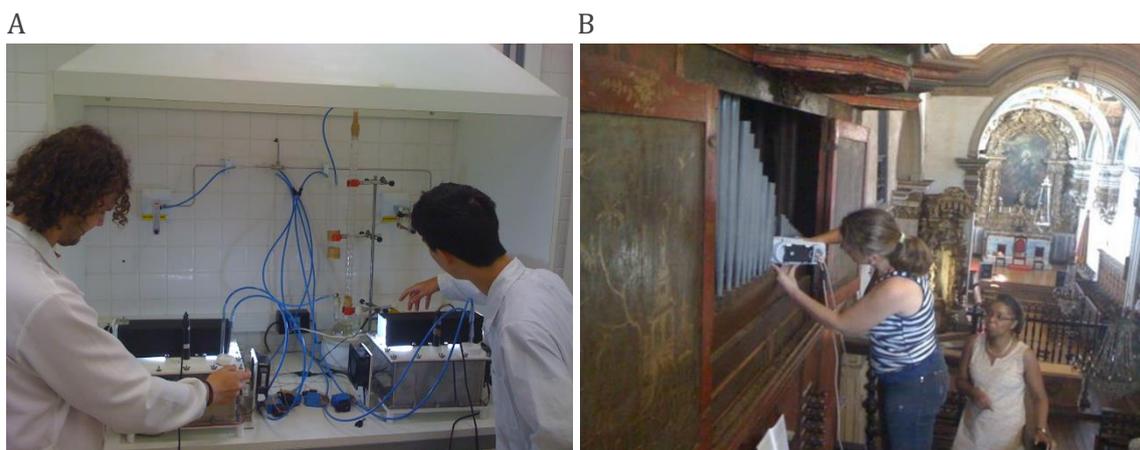
Nesse texto, nosso objetivo é mostrar através de um depoimento pessoal como a pesquisa no âmbito da conservação do patrimônio cultural material, tipicamente pautada na investigação física e química dos materiais e de suas interações com os diferentes fatores ambientais, foi influenciada e transformada pelo contato e a vivência que tivemos com a geografia e como nossa forma particular de indagar as questões ligadas a essa problemática e de responder às perguntas que surgem dessa investigação foram moldadas pela experiência no âmbito do trabalho de campo. Queremos mostrar como viemos gradativamente ganhando uma atitude investigativa mais propensa para a observação direta (e quase sensorial), frequente e interativa dos ambientes e dos espaços e profundamente interessada na mediação dos atores sociais – do fator humano – na definição das características e das dinâmicas dos “territórios” da conservação cultural. Para tanto, optamos por utilizar registros fotográficos representativos de momentos exemplares da nossa experiência para a reconstrução desse percurso e realizar uma releitura linearizada de como ocorreu essa adaptação.

A Ciência do Patrimônio

A ciência do patrimônio, ou ciência da conservação como vinha sendo denominada até tempos recentes, é uma área de investigação que tem como missão o uso da “ciência” (sic) na conservação de artefatos de interesse cultural” (Curran & Zimmermann, 2021). A definição é bastante genérica, mas atualmente, de acordo com o entendimento mais comum, a ciência do patrimônio abrange os estudos realizados a partir de conhecimentos e as técnicas das ciências exatas ou naturais para caracterizar física e quimicamente os materiais que compõem os bens culturais materiais, bem como os processos a que estão sujeitos em determinados contextos de uso e conservação (Cavicchioli, 2014; Cavicchioli e cols., 2017; Gonçalves, 2021). Assim, um cientista da conservação é essencialmente um profissional com formação em física, química, biologia ou outra disciplina afim que investiga a composição de objetos de interesse artístico ou histórico, identifica transformações que ocorrem, ocorreram ou que poderão ocorrer nos materiais e relaciona tais informações com as características do ambiente (ou microambiente) onde está (esteve ou poderá estar) inserido. O objetivo é principalmente a preservação do artefato e suas feições, mas com cada vez mais frequência se busca igualmente informações de caráter histórico ou social (como a origem das matérias primas e os processos de manipulação ocorrido em outras épocas) e também dados de autenticidade (investigação forense).

É claro, portanto, que o cientista da conservação atua fundamentalmente entre as quatro paredes de um laboratório e que suas principais preocupações estão ligadas à obtenção de dados precisos sobre aspectos composicionais quase sempre muito sutis, demandando um esforço analítico particularmente árduo e trabalhoso e uma profunda expertise na área. Ele lida com a matéria inanimada, suas ferramentas são as máquinas, os dispositivos eletrônicos, as lentes, os lasers e outros tipos de radiações com as quais sonda as propriedades dos materiais (Figura 2A). O mundo externo existe como local de coleta de amostras – ou eventualmente como local de realização das análises, quando o artefato não pode ser amostrado ou não pode ser movido para o laboratório (Figura 2B) – ou ainda como espaço a ser caracterizado, mas sempre em termos de propriedades físicas e químicas, se o objetivo é o estudo do contexto ambiental no qual os objetos de interesse estão armazenados.

Figura 2. Fotografias que representam a atuação tradicional do cientista do patrimônio no laboratório (A, onde alunos de iniciação científica operam dispositivos de envelhecimento acelerado de materiais na EACH-USP) e num espaço real de conservação (B, no caso, a análise química dos elementos sonoros do antigo órgão Arp Schnitger na igreja matriz de Mariana-MG).



Fonte: acervo pessoal dos autores.

Cabe aqui salientar que como vertente da ciência do patrimônio, o ramo da conservação preventiva é direcionado especificamente para a caracterização das condições ambientais em que os bens culturais estão inseridos (temperatura, umidade, irradiação luminosa, composição química da atmosfera, principalmente), um tipo de investigação que permite desenvolver estratégias preventivas de conservação baseadas no controle de tais variáveis (Andrade & Cavicchioli, 2021). Esse tipo de atividade, à qual nosso grupo vem se dedicando há mais de uma década, está muito centrada na coleta de dados e no seu processamento para a produção de perfis microclimáticos que norteiam a definição de categorias de segurança/risco para as coleções. Trata-se sempre de um trabalho onde a preocupação tende a ser a precisão e a qualidade das séries temporais de dados, fato que muitas vezes ocorre com prejuízo de esforços voltados para delinear as dinâmicas humanas de uso e manutenção dos espaços monitorados.

Em função dessa constatação, nos próximos parágrafos discorreremos sobre como a pesquisa de caracterização ambiental de espaços de conservação de bens culturais na perspectiva da conservação preventiva pode se beneficiar e ganhar em eficácia se houver maior inserção de metodologias daquilo que gostaríamos de chamar de “prospecção do território”, considerada como o conjunto de atividades realizadas diretamente in loco e que abrangem tanto uma definição pormenorizada das características do ambiente (geralmente interno e fechado) e da maneira como está estruturado e organizado, como uma análise das dinâmicas de uso e manutenção operada pelos atores humanos, sejam eles internos à organização ou externos a ela.

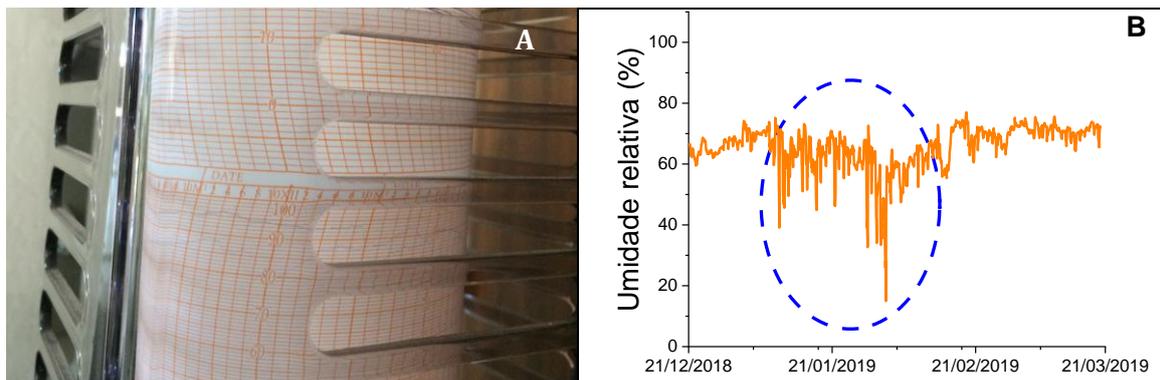
Validação das Informações

Nossa experiência mostra que existe uma tendência difundida em considerar toda informação obtida mediante o uso de equipamentos eletrônicos absolutamente exatos e confiáveis, como se a tecnologia avançada fosse infalível. No caso das investigações sobre a qualidade ambiental de espaços de conservação, isso se reflete muitas vezes na fé em dados quantitativos coletados por meio de termômetros, termohigrômetros e quaisquer outras máquinas automatizadas a partir dos quais são traçados os perfis microambientais de tais áreas e, conseqüentemente, são definidas linhas de ação para a gestão tanto dos espaços como das atividades realizadas.

Nas pesquisas analítico-experimentais, é fundamental ler tais informações com olhar crítico e trabalhar para verificar que não tenham ocorrido interferências dos mais diversos tipos, de maneira a confirmar sua validade. Isso inclui erros naturais de funcionamento dos dispositivos utilizados, eventualmente tecnicamente banais como o esgotamento da bateria ou a interrupção no fornecimento de energia de rede ou ainda problemas básicos de manutenção (Figura 3), mas com frequência se verificam formas de ingerência que não podem ser desvendadas simplesmente pela leitura, ainda que cuidadosa ou suportada por ferramentas estatísticas, da sequência de dados. Exemplos desse tipo de ocorrência são a modificação da estrutura do espaço (como a inclusão ou exclusão de fontes luminosas e a disposição do mobiliário) ou a alteração do uso (como a circulação de pessoas, a frequência de abertura dos vãos de circulação do ar). Numa recente pesquisa (Andrade & Cavicchioli, 2021) que incluía a realização do diagnóstico microclimático de uma reserva técnica do Museu Paulista, em São Paulo, observamos um aumento inusitado no grau de flutuação da umidade relativa do ar no período correspondente ao mês de janeiro de 2019 (Figura 3B). Essa ocorrência poderia ser perfeitamente coerente com oscilações decorrentes de uma fase de tempo instável alternando chuvas e dias muito quentes e secos. Por outro lado, uma interação direta com os responsáveis e usuários da instalação nos permitiu resgatar o histórico de eventos no mesmo período e, em particular, a ocorrência de

uma infiltração de água de chuva no interior da reserva que foi gerenciada através da abertura sistemática de portas e janelas nos dias posteriores ao evento.

Figura 3. O monitoramento das condições microambientais nos museus e suas limitações. **A:** fotografia de um termohigrômetro convencional utilizado numa instituição de São Paulo onde se pode perceber o esgotamento da tinta e, portanto, a efetiva perda das informações. **B:** detalhe do gráfico da sequência horária de umidade relativa no período de 2019 numa reserva técnica do Museu Paulista.



Fonte: acervo pessoal dos autores (A) e Andrade e Cavicchioli (2021) (B)).

Essa decisão facilitou e incrementou a introdução de ar mais seco durante o dia provocando fortes quedas no teor de umidade relativa do ar. Em contraste, no período noturno, durante o qual os locais ficavam completamente fechados, a presença de reservas expressivas de água nas paredes aumentava a quantidade de vapor de água no ar. Portanto, a medida adotada para resolver o problema da infiltração gerou intensas flutuações da umidade relativa entre dia e noite, o que pode ser um problema ainda maior em termos de conservação patrimonial.

Eis, então, que se tem uma confirmação de que os programas de monitoramento ambiental em espaços indoor de conservação dependem sim da correta instalação de uma rede de dispositivos para a coleta de dados (que aqui poderíamos chamar de laboratório in situ, fato que pode ser eventualmente ocorrer por meio de laboratórios móveis conforme mostram recentes experiências nessa direção⁴), mas ao mesmo tempo requerem uma atenta atuação no local e um estudo detalhado de suas dinâmicas de uso, fato que implica necessariamente em conversas e aprofundamentos a serem promovidos com todos os agentes que atuam nessa dimensão.

⁴ Descritas, por exemplo, em Sgamellotti e cols (2015).

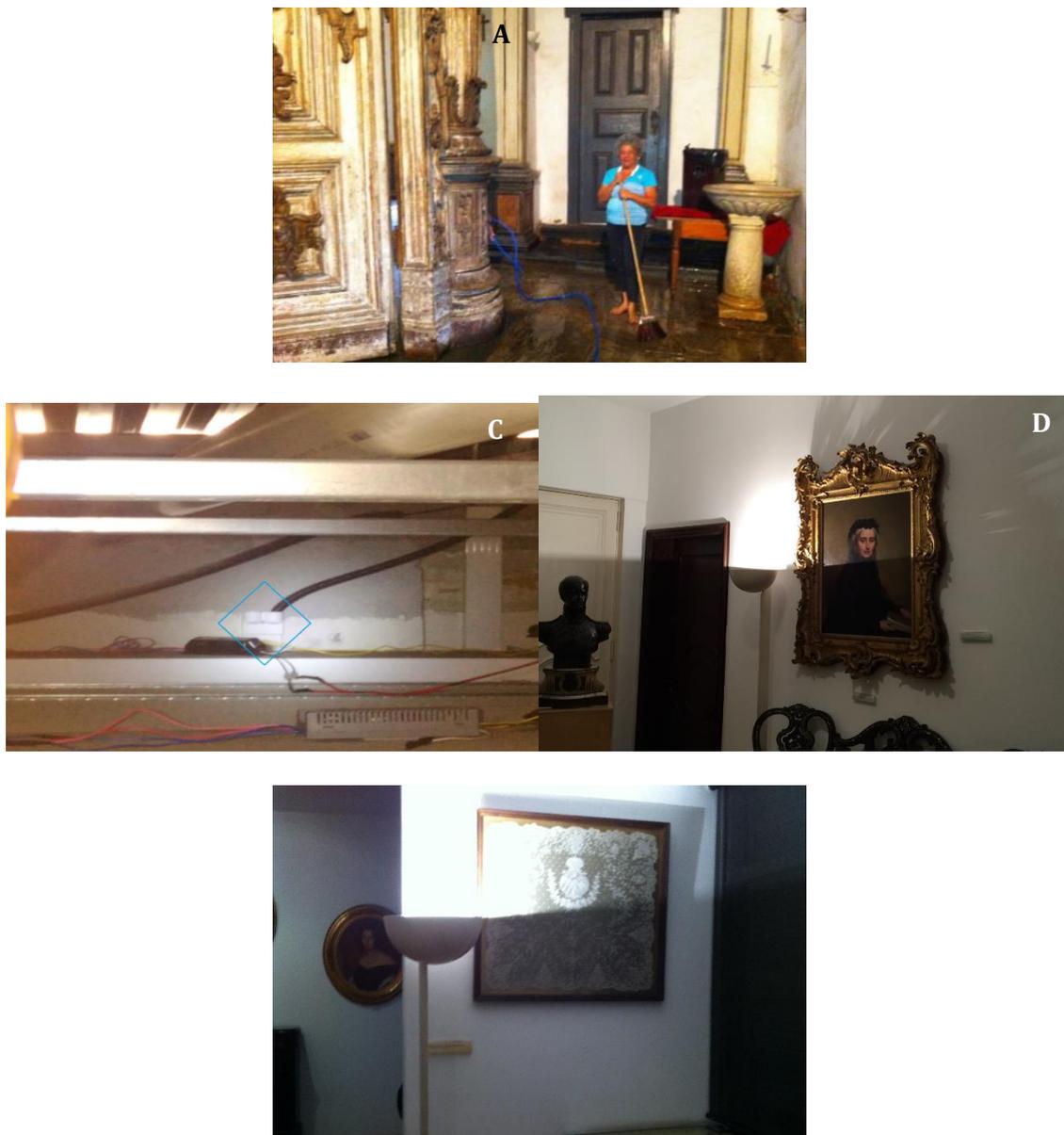
Quando a Conservação Conflita com as Práticas de Uso e Manutenção

Se por um lado mostramos que as máquinas sozinhas e os números que são gerados na caracterização de um ambiente de conservação são insuficientes para delinear um quadro completo do comportamento das variáveis microclimáticas, por outro muitas vezes é também importante fazer emergir condutas e procedimentos de gestão das áreas que possam conflitar com os critérios e as diretrizes de controle ambiental na perspectiva da preservação do acervo. Essa vertente de investigação também demanda conhecimentos decorrentes de uma presença ativa no território, como mostram alguns exemplos emblemáticos relatados a seguir.

A falta de integração entre a equipe de conservação (ou seus consultores, como foi o nosso caso) e os atores que atuam na manutenção e na limpeza está representada na Figura 4A: estamos no interior de uma igreja barroca onde o principal risco para o patrimônio artístico é de tipo biológico e, em particular, de biodeterioração por insetos xilófagos que, por sua vez, é fortemente propiciado por condições de elevada umidade relativa do ar. Aqui observamos que a limpeza do chão de pedra no interior da construção é realizada jorrando abundantes volumes de água por meio de uma mangueira, uma prática popular muito comum, mas contraindicada quando há necessidade de controlar o transporte de vapor de água para o ar, fato não contrastado e nem minimamente enxergado como potencialmente prejudicial na situação aqui representada. Nesse caso, se constata igualmente a ausência (ou inexistência) de quaisquer entidades de conservação das obras artísticas da igreja na perspectiva da prevenção e, conseqüentemente, de diretrizes para uma manutenção adequada dos espaços.

A Figura 4B representa uma instituição de preservação de arquivos de interesse histórico e cultural que mantém uma equipe bem ativa e preparada nas questões de conservação, mas onde há entraves burocráticos e uma baixa capacidade de conexão entre a instituição e as entidades (externas) responsáveis pela manutenção predial. A imagem mostra o espaço intersticial entre o telhado do prédio e uma das salas usadas para a conservação do acervo. Estão visíveis o uso de um forro com escassa capacidade de vedação de matéria e energia e a presença de telhado metálico com amplas frestas que permitem a penetração de poluentes gasosos e importantes trocas de calor com o ambiente urbano externo. Além disso, destaca-se a passagem da tubulação de drenagem das águas pluviais em cima do forro, com risco potencialmente elevado de infiltrações de água em caso de vazamentos ou rupturas e a simultânea presença de fiação elétrica desprotegida. Evidentemente, esse conjunto de fatores diretamente ligado à prevenção de danos para o acervo e fundamental para a definição de estratégias de preservação só pode ser delineado a partir de um trabalho de reconhecimento dos espaços, de sensibilização de atores, de envolvimento e troca de saberes, num exercício não somente de observação e anotação, mas, sobretudo de interação, comunicação e empatia recíproca.

Figura 4. Exemplos de práticas de manutenção e de logística de espaços de conservação que conflitam com o que se preconiza para a prevenção dos danos ao patrimônio. **A:** fotografia do processo de limpeza do chão em igreja barroca; **B:** detalhe do forro de uma sala de conservação de acervo arquivístico; **C e D:** escolhas de iluminação nas salas de um museu histórico.



Fonte: acervo pessoal dos autores.

Finalizamos essa resenha de exemplos de escolhas inadequadas de logística e manutenção em espaços de conservação com as imagens da Figura 4C e 4D, referentes a um museu histórico onde o reconhecimento do campo permitiu evidenciar soluções de iluminação evidentemente incorretas que não levam em conta a sensibilidade de materiais de natureza predominantemente orgânica aos efeitos degenerativos associados com a incidência direta de

luz e com a proximidade a fontes de calor. Em casos como esse, é comum que haja uma preocupação da equipe de conservação com as condições microclimáticas dos ambientes cuja presença é sempre fundamental avaliar por meio de vistorias regulares e cuidadosas. Porém destacamos que pouco adianta realizar o controle de variáveis como temperatura e umidade se os materiais estão expostos de forma tão intensa e contínua a fatores de degradação como esses mostrados nas Figuras 4C e 4D.

Quando o Inesperado Acontece

No parágrafo anterior, quisemos ilustrar situações em que a presença direta e interativa do cientista do patrimônio no território da conservação permite tornar evidentes aspectos das práticas de gestão das instituições envolvidas que vão de encontro com a própria função de preservação. Na mesma linha de raciocínio, é interessante mostrar que pode acontecer o inverso. Isto é, a revelação de que ocorrências contrárias ao que os dados numéricos mostram e a identificação de procedimentos que evidenciam a intervenção de outros fatores no controle dos processos de conservação e degradação. As imagens da Figura 5 tentam ilustrar o que se verificou no caso do Museu Casa da Xilogravura na cidade de Campos do Jordão.

O monitoramento microclimático realizado nessa instituição nos anos de 2015 e 2016 nas salas do museu evidenciou condições de umidade relativa do ar favoráveis ao desenvolvimento de atividade microbiológica: valores sistematicamente acima de 60% sendo, no verão, amplamente superiores a 70% (Andrade e Cavicchioli, 2021). Essa propensão ao crescimento de fungos e bactérias, importantes agentes deterioração biológica, está confirmada nesses ambientes por uma simples constatação visível na imagem da Figura 5A: a aparência de manchas pigmentadas na base de papel presente no suporte do aparelho de monitoramento exposto ao ambiente do museu.

Por outro lado, esse quadro formulado a partir da aplicação de critérios teóricos preventivos, como acontece normalmente, não encontrou confirmação empírica no Museu da Xilogravura uma vez que o acervo e as paredes da sala de exposição apresentaram condições de baixo impacto (Figura 5B). Uma inspeção dos locais e conversas sobre as rotinas de manutenção dos espaços e de manuseio do acervo permitiu concluir que o fato estava associado às atividades regulares de limpeza e remoção de poeira realizadas sistematicamente no ambiente do museu, num processo que remove as partículas de disseminação de agentes biológicos como fungos e bactérias.

O inesperado, portanto, acontece e precisa ser evidenciado para uma visão mais ampla e realista da problemática e para melhor direcionar a escolha e a implementação de soluções. A tomada de decisão com base em fatores puramente técnicos pode ser insuficiente para a efetiva conservação de acervos.

Figura 5. Umidade e conservação no Museu Casa da Xilogravura em Campos do Jordão. **A:** fotografia do dispositivo de monitoramento utilizado em campanha de diagnóstico ambiental realizada em 2015-2016 em que são evidentes as manchas pretas evidenciando o desenvolvimento de colônias de microrganismos no suporte de papel; **B:** fotografia de uma sala de exposição totalmente desprovida de sinais de processos de biodeterioração.



Fonte: acervo pessoal dos autores.

O Campo Vai para o Laboratório

Uma consequência mais radical da interação do cientista do patrimônio com o campo, do seu envolvimento com as realidades locais do mundo da conservação e do entrosamento com os agentes que exercem alguma forma de influência no processo de preservação, é representada pela integração de tais atores nas práticas laboratoriais de investigação. Ou seja, quando elementos chave do território da conservação passam a atuar na esfera de operação do cientista e se realiza um compartilhamento de saberes, na perspectiva da aplicação de uma sinergia de conhecimentos em prol do objetivo da conservação do patrimônio cultural material.

Ilustramos esse tipo de processo recorrendo, novamente, à nossa experiência e fazendo referência a pesquisas realizadas no âmbito do patrimônio edificado na região do Vale Histórico Paulista, no trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul.

Durante alguns anos, trabalhamos a questão da arquitetura com terra nessa região do estado de São Paulo, o que significou levantar e catalogar as construções históricas erguidas com técnicas tradicionais dessa natureza e, simultaneamente, elaborar estratégias de conservação e restauro (Fazio e cols, 2015; Cavicchioli e cols, 2016; Cavicchioli e cols, 2018; Sá e cols, 2018;

Cavicchioli e cols, 2019), uma atividade que por si só implicou em interações muito intensas com os agentes e as realidades locais com o objetivo de conhecer a fundo a riqueza desse patrimônio e de desvendar a existência de construções das quais às vezes mal se conhecia a existência ou se reconhecia a importância. Numa vertente dessa pesquisa, abordamos a reprodução de argamassas de revestimento das paredes de terra crua, buscando opções de restauro ao mesmo tempo compatíveis com as técnicas vernáculas e condizentes com a tendência atual da sustentabilidade.

Foi com esse intuito que desenvolvemos a ideia de argamassas obtidas com matérias primas naturais de ampla disponibilidade e de baixa necessidade de processamento, como a terra de montículos de cupinzeiros e a seiva de determinadas plantas suculentas (Cavicchioli e cols, 2016). Tratava-se, por um lado, de procurar as melhores fontes dessas matérias primas distribuídas nas áreas rurais dessa região e, por outro, elaborar e testar formulações adequadas para o escopo da pesquisa. Sobre tudo, buscava-se realizar todas as etapas da pesquisa com a colaboração das pessoas que, em última análise, realizariam concretamente as operações de conservação e restauro, seja porque elas já detinham o conhecimento do território e de seus recursos naturais, seja porque eram os sujeitos que precisam se apoderar das técnicas de processamento dos materiais e de avaliação de suas propriedades. Parecia-nos fundamental que os critérios da sustentabilidade e da compatibilidade dos materiais fossem definidos de forma participativa para que fossem incorporados de maneira orgânica e que houvesse uma troca concreta de saberes e fazeres para que todo o processo gerasse resultados realmente eficazes e duradouros.

As imagens da Figura 6 representam diferentes etapas desse momento de trabalho cooperativo realizado com os responsáveis do Instituto Socioambiental Fazenda Catadupa, no município de São José do Barreiro em diferentes cenários de trabalho, parte em campo e parte em laboratório.

É muito significativo que um dos momentos representados por essas imagens (Figura 6D) desenrolou nas instalações dos laboratórios de química da University of London onde a equipe foi convidada a participar de um projeto de caracterização de materiais por técnicas termoanalíticas, em virtude da atenção que esse tipo de abordagem despertou naquela instituição.

Hoje essa integração entre o laboratório e o campo, entre a universidade e as realidades locais e entre o saber formal e os saberes empíricos nesse âmbito no Vale Histórico Paulista se consolidou e pode-se dizer que redundou em reais avanços em termos de efetiva conservação do patrimônio ao ponto – só para citar um exemplo – que o uso de argamassa de reparação a base de terra de cupinzeiro se espalhou e foi adotado com sucesso por um amplo público de proprietários de construções históricas da região.

Figura 6. Diferentes etapas do processo de desenvolvimento de argamassas de revestimento para a preservação de construções históricas edificadas com terra crua, pesquisa realizada em colaboração com o Instituto Socioambiental Fazenda Catadupa, São José do Barreiro (SP). **A:** coleta das matérias primas naturais; **B:** processamento em campo; **C:** processamento em laboratório (USP); **D:** teste das propriedades dos produtos finais (University of London).



Fonte: acervo pessoal dos autores.

Considerações Finais

O pesquisador das ciências exatas e biológicas não foi formado para o trabalho de campo e para complementar seus experimentos laboratoriais com observações e interações diretas envolvendo as realidades locais, inclusive a sua componente humana. Mas a atividade de campo não é prerrogativa de algumas áreas específicas de investigação e nossa trajetória, determinada pela influência que recebemos de colegas que fizeram desse tipo de abordagem um momento pedagógico e de pesquisa imprescindível, nos levou a valorizar e a abraçar a integração entre campo e laboratório e a enxergar nessa cooperação uma oportunidade ímpar para enriquecer os processos de conhecimento e de busca de soluções para problemas concretos no mundo da ciência da conservação.

Inspirados por nossos modelos, aprendemos a planejar e a realizar essa forma de estudo, que exige técnicas específicas, preparo de materiais e logística, fatores tão fundamentais quanto a capacidade de mapear atores e a abordagem, aproximação e sensibilização das pessoas da comunidade local, a escuta e a observação, sem preconceitos ou julgamentos, a comunicação atenta e empática.

O trabalho de campo na ciência do patrimônio se dá de diferentes formas e em níveis de penetração distintos, como procuramos mostrar nesse trabalho. Na nossa percepção fica claro que ele se torna cada vez mais indispensável, especialmente na vertente dessa disciplina que se preocupa com questões de controle ambiental para a prevenção de danos aos bens culturais e em outros casos que preveem uma participação direta do fator humano, eventualmente não especializado, em ações de preservação e restauro.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer todos os colaboradores que participaram das atividades mencionadas no trabalho e, em particular, os alunos de graduação e pós-graduação e os atores das realidades locais que tornaram possíveis as pesquisas da forma como foi ilustrada nas diversas seções desse artigo. Mas nesse momento, em especial, nosso pensamento, nosso agradecimento, amor e saudade eterna vão para a Neli cuja cultura, inteligência, integridade e dedicação sempre inspirarão nossa jornada acadêmica e pessoal.

Referências Bibliográficas

- Cavicchioli, Andrea. (2014). *Microambientes e a conservação de bens culturais*. Tese (Livro docência). Universidade de São Paulo.
- Cavicchioli, Andrea., Rolon, Guilherme., Cavalcanti, Lauro M., & Fontaine, Josiane. (2016). Desenvolvimento de argamassas de revestimento no Vale Histórico Paulista, Brasil. In: Neves, Celia. (Org.). *Tierra y Agua, Sierra y Ciudad*. San Lorenzo: Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte/Una Red Proterra.
- Cavicchioli, Andrea., Alegre, Priscila D., & Martins, Ariel G. S. (2017). Microambientes e conservação preventiva em áreas indoor: o caso do espaço interior não climatizado da Casa de Dona Yayá, em São Paulo (Brasil). *Anais do Museu Paulista*, 25, 291-340.
- Cavicchioli, Andrea, Santanna, Lucy G., & Perroni, Maria S. (2018). Enlightening the use of materials and techniques in earthen architecture in southeast Brazil during the first coffee cycle (19th century). *Journal of Cultural Heritage*, 31, 208-214.
- Cavicchioli, Andrea, Santos, Isabela F. S., Moreira, João G. K., & Santanna, Lucy G. (2019). Rescuing the manufacturing process of traditional mortars present on XIX-century earthen buildings in Brazil. Em Álvarez, José I., Fernández, José M., Navarro, Íñigo., Durán, Adrián., & Sirera, Rafael. (Org.). *Proceedings of the 5th Historic Mortars Conference*. Paris: RILEM Publications.
- Cavicchioli, Andrea., & Andrade, Anna L. C. R. (2021). Um estudo comparativo da dinâmica microclimática em espaços adaptados para fins de conservação de acervos sob a ótica da sustentabilidade. *Anais do Museu Paulista: História, Cultura e Material*, 29, 1-33.
- Mello-Théry, Neli Aparecida de. (2021). O campo é um laboratório para a gestão ambiental. *Confins*, 45, s.p. Acessado em 9 de outubro 2021, de: <http://journals.openedition.org/confins/27859>.
- Curran, Katherine., & Zimmermann, Nici. (2021). The Dynamics of collaboration in heritage science. *Studies in Conservation*, 67, 136-149. Acessado em 9 de outubro de 2021, de: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00393630.2021.1875175>.
- Fazio, Alejandra T., Cavicchioli, Andrea., Penna, Deisy S. A., Chambergo, Felipe Faria., & Dalva L. A. (2015). Towards a better comprehension of biodeterioration in earthen architecture: study of fungi colonisation on historic wall surfaces in Brazil. *Journal of Cultural Heritage*, 16, 934-938.
- Gonçalves, Willi de B. (2021). Ciência do patrimônio. *ANTECIPA*. Acessado em 9 de outubro de 2021, de: <http://lacicor.eba.ufmg.br/antecipa/index.php/ciencia-do-patrimonio>
- Nedelec, Vincent, Mello-Thery, Neli Aparecida de., Dubreuil, Vincent., Thery, Hervé., Cavicchioli, Andrea., & Regnault, Hervé. (2013). Le terrain est un laboratoire: un voyage franco-brésilien au Mato Grosso. Em: Leturcq, Guillaume, Louault, Frédéric, & Marques, Teresa C. S. (Org.). *Le Brésil: un laboratoire pour les sciences sociales*. Paris: L'Harmattan.
- Sa, Júlia N., Santos, Jucyara., & Cavicchioli, Andrea. (2018). Dinâmicas de desaparecimento de construções históricas com terra no vale do Paraíba, São Paulo. Em: Neves, Célia, Cardoso,



- Fernando, & Maia, Rafael. (Org.). *Território e trabalho: a produção da arquitetura com terra no Brasil*. Rio de Janeiro: TerraBrasil/UFRJ.
- Sgamellotti, Antonio., Giovanni, Brunetto., & Miliari, Constanza. (2015). Il laboratorio mobile MOLAB, per indagini non invasive in situ nell'arte moderna e contemporanea. *PÓS: Revista do Programa de Pós-Graduação em Artes Da EBA/UFMG*, 4(8), 102-111. Acessado em 9 de outubro de 2021, de: <https://eba.ufmg.br/revistapos3/index.php/pos/article/view/208>

Recebido em 12/07/2021.
Revisado em 24/10/2021.
Aceito 04/011/2021.