

Iniciativas sustentáveis no campo da Conservação e Restauração de Bens Culturais: Moxy, GreenArt e *Sustainability in Conservation* (SiC)

Sustainable Practices in Conservation and Restoration of Culture Heritage: Moxy, GreenArt e *Sustainability in Conservation* (SiC)

Enviado em: 13-10-2023

Aceito em: 05-01-2024

Luiza Batista Amaral¹

Resumo

Este estudo trata dos projetos Moxy, GreenArt e SiC (*Sustainability in Conservation*), analisa suas linhas de atuação e suas propostas para mitigar o impacto da conservação e restauração dos bens culturais sobre o meio ambiente. No primeiro momento do texto, aborda-se o impacto das mudanças climáticas sobre os bens culturais, citando casos como a enchente de Florença (1966) e outros incidentes recentemente ocorridos em território brasileiro. Casos que indicam a urgência de ações do campo da cultura e do patrimônio, em especial, da área da Conservação e Restauração, frente a crise climática. A partir disso, abordam-se as soluções apresentadas por cada um dos projetos, seja através da implementação de tecnologias de limpeza sustentável aplicadas aos bens culturais, ou pela construção de diretrizes para adoção de químicos e materiais verdes.

Palavras-chave: Conservação e restauração, sustentabilidade, bens culturais, conservação verde

Abstract

This article aims to present the research conducted by the Moxy project, GreenArt, and SiC (*Sustainability in Conservation*), examining their areas of focus and proposals with the objective of reducing the impact of the conservation and restoration of cultural heritage on the environment. The first section of the article discusses the impact on climate change on cultural heritage, providing examples such as the Florence flood (1966) and other recent incidents in Brazil. In the face of the climate crisis, these events suggest the urgency of changes in the realm of cultural heritage preservation, mainly in Conservation and Restoration. Subsequently, the solutions presented by each project are discussed, whether through the implementation of sustainable cleaning technologies applied to cultural heritage or the development of guide for the adoption of green chemicals and materials.

¹ Docente do curso de Licenciatura em Artes Visuais e Tecnologias da Imagem da UNINASSAU/RJ, doutora em História Social da Cultura, na linha de Teoria e História da Arte pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio. Bacharel em Conservação e Restauração de Bens Culturais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. Conservadora e restauradora no Laboratório Central de Conservação e Restauração de Bens Culturais (LCCR) do Museu Nacional do Rio de Janeiro. E-mail: lubauff@gmail.com

Keywords: Conservation and restoration, sustainability, cultural heritage, green conservation

Patrimônio e sustentabilidade: repercussões no campo da Conservação e Restauração

A Conservação de bens culturais é uma das áreas que estão englobadas no guarda-chuva da Preservação. Ela, assim como a Restauração, tem como objeto de sua ação a materialidade dos bens culturais, sejam eles móveis, imóveis ou integrados. De modo geral, a atuação da Conservação e Restauração busca “congelar” um determinado material, manter sua estrutura física e química íntegra e o mais estável possível para que este bem perdure para as próximas gerações. Ou seja, para mantermos a integridade dos bens culturais, além de recursos humanos empregados, também é necessário o uso de recursos ambientais, por exemplo, o consumo de energia elétrica para manutenção, controle e monitoramento climático em reservas técnicas e áreas de exposição.

Na Restauração, para a realização de procedimentos diversos, os químicos são amplamente utilizados, demandando a implementação de protocolo de gestão de resíduos de modo a evitar o descarte incorreto de rejeitos no meio ambiente. Quanto ao uso dos químicos, é importante ressaltar que alguns deles apresentam alta toxicidade, representando perigo tanto à saúde de profissionais quanto ao meio ambiente caso descartados incorretamente².

Em ambos os casos, seja em ações de conservação preventiva como em procedimentos da restauração, a salvaguarda dos bens culturais deve estar aliada ao debate da sustentabilidade de modo a compreender o patrimônio

2 Segundo cita Sherri Ladislau do Prado (2021) compostos aromáticos como benzeno, xileno, tolueno, hidrocarbonetos halogenados e dimetil sulfóxido são exemplos de produtos químicos com alta toxicidade empregados no campo da restauração. Em geral, eles são aplicados em procedimentos de limpeza e/ou na preparação de adesivos e consolidantes. Para estudo sobre outros compostos tóxicos presente no campo da conservação de bens culturais, especialmente o debate sobre a saúde dos profissionais de instituições museológicas e aplicação de químicos para manejo e controle de pragas ver: LINNIE, Martyn. Controle de pragas: a utilização de produtos químicos e os problemas de saúde correlatos *In*: MENDES, Marylka [org]. Conservação :Conceitos e práticas, UFRJ,2011; Gherardi, Monica; Gordiani, Andrea, Proietto, Annarita. *Chemical exposure measurements in art restoration*. Journal of Chemical Health & Safety, 2007 disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/epdf/10.1016/j.jchas.2007.04.001> Acesso em: 24/07/2023.

cultural como parte do ecossistema que integra cultura e natureza. Neste momento em que a crise climática e ambiental se torna cada vez mais urgente, a preservação dos bens culturais deve estar comprometida com o desenvolvimento de práticas que mitiguem os impactos causados pela salvaguarda dos bens culturais sobre o meio ambiente. Ademais, o campo da Conservação e Restauração deve estar em sintonia com os debates de sustentabilidade, e engajada na produção de pesquisas na área de modo a reconfigurar práticas, técnicas e metodologias orientadas nesta linha.

Um dos casos emblemáticos que marcam o impacto da questão climática sobre os bens culturais é a enchente de Florença (1966) que deslocou de 80 a 250 milhões de metros cúbicos de água (NAZARIO, 2020), inundando toda a cidade italiana e varrendo seu patrimônio cultural. A enchente de 1966 impactou bens culturais de diferentes materialidades, e gerou grande comoção no cenário mundial frente à possibilidade de perda de diferentes obras do patrimônio cultural da humanidade. Como narra Luiz Nazario (2020), jovens de diferentes partes do mundo foram as pressas à Florença para também ajudar no resgate dos bens que estavam debaixo de lama, ficando conhecidos como “Anjos da Lama”³. A catástrofe também gerou forte engajamento dos profissionais da conservação e restauração no tratamento desses materiais resgatados. Além disso, mobilizou o desenvolvimento de ações preventivas visando mitigar o impacto deste e de outros sinistros. Este episódio teve grande influência no campo da conservação e restauração europeia, sobretudo na área de conservação e restauração de documentos gráficos.

A enchente de Florença não é um evento isolado, no ano seguinte, em Lisboa, a coleção de manuscritos da Fundação Calouste Gulbekian é acometida pela mesma catástrofe. O fato também mobilizou uma série de profissionais, evidenciou a urgência de mudanças no campo da conservação e restauração, chamando atenção para o desenvolvimento de ações preventivas,

3 Como narra Luiz Nazario: “*Eram estudantes de todas nacionalidade, que corriam aos milhares a Florença, pagando viagens do próprio bolso para retirar da lama obras de arte e livros raros, tentando salvar da destruição a memória de séculos de cultura, numa incrível cadeia de solidariedade internacional*” (2020, p.783).

e a necessidade de repensar métodos e técnicas de restauração (CASANOVA, 2017). Ambas as catástrofes produziram mudanças no campo da conservação e restauração estendendo-se até o aspecto da educação profissional. Mobilizou a formação de profissionais portugueses em outros centros europeus⁴, assim como influenciou a formação de profissionais brasileiras como Maria Luisa Ramos Soares⁵ e Ingrid Beck⁶ que estudaram em instituições europeias no final dos anos 1970 (DE CASTRO, 2008).

Episódios como estes não são casos isolados. No Brasil, eles têm ocorrido cada vez mais. São fenômenos súbitos dados pelo agravamento das questões climáticas, somado aos problemas de saneamento básico, assoreamento dos rios, falta de infraestrutura das cidades para escoamento de água das chuvas, entre outros. Em meio a essas questões está o patrimônio. Tragédias como a de 2022 na cidade de Petrópolis/RJ produziram danos aos bens históricos e arquitetônicos, especialmente a Casa da Princesa Isabel e ao Palácio Rio Negro⁷. Em Minas Gerais, desastres ambientais causados pela atividade econômica da mineração incorreram em deteriorações e na perda de bens culturais. O rompimento de barragens em cidades como Mariana (2015) e Brumadinho (2019) geraram diversos danos aos bens culturais ocasionados pela lama de dejetos que varreu esses locais⁸.

4 Ibidem.

5 Realizou formação em Portugal na Fundação Calouste Gulbekian na área de conservação e restauração de documentos gráficos .

6 Realizou aperfeiçoamento na Alemanha em Conservação e Restauração de Documentos na Universitätsbibliothek Göttingen.

7 Costa, João Vitor. Tragédia em Petrópolis: Casa da Princesa Isabel sofre danos; Palácio Rio Negro é alagado. Jornal O Globo Rio, publicado em 17/02/2022. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/tragedia-em-petropolis-casa-da-princesa-isabel-sofre-danos-palacio-rio-negro-alagado-1-25399105> Acesso em 27 jul. 2023;

8 IPHAN, Iphan monitora possíveis danos ao patrimônio cultural após rompimento de barragens em Minas Gerais. Publicado em 15 de novembro de 2019. Disponível em : <http://portal.iphan.gov.br/noticias/detalhes/3367> Acesso em 2 de ago.2023. ; MINAS GERAIS (Estado), Diagnóstico inicial dos impactos do rompimento. Disponível em : <https://www.mg.gov.br/pro-brumadinho/pagina/diagnostico-inicial-de-impactos-do-rompimento-1> Acesso em 2 de ago.2023.

Diante da emergência climática, o campo da Conservação e Restauração têm respondido com o desenvolvimento de múltiplos estudos em sustentabilidade que permeiam diversas escalas, abordam desde o impacto da fabricação de produtos utilizados na área com elevado grau de emissão de carbono e geração de subprodutos poluentes, até os estudos de gerenciamento de recursos como água e energia, além de pesquisas em reuso de materiais. Como exemplo dessas ações está o trabalho da conservadora e restauradora britânica Lorraine Finch que desenvolve estudos na área de sustentabilidade, realiza consultorias à diversas instituições museológicas e treinamento aos profissionais da área⁹. Como fruto de sua pesquisa, Finch produziu o livro “*Low cost tips for sustainability in cultural heritage: reduce your impact on the planet*” (2022) que reúne uma série de diretrizes e práticas de fácil acesso e baixo custo para mitigar o impacto da conservação dos bens culturais sobre o planeta.

No âmbito ibero-americano, a questão da sustentabilidade também se coloca como um tema emergente sendo recentemente trabalhado no *Marco conceitual comum em sustentabilidade* (2019), publicação bilíngue do Ibermuseus que debate o conceito de sustentabilidade e o papel dos museus ibero americanos nesse âmbito¹⁰. Lembra-se ainda a realização da Jornada Ibero-Americana, *Museus e Sustentabilidade: ferramentas, práticas e estratégias*, realizada em 2023 em Brasília. Nela, foi lançado o *Guia de Autoavaliação em Sustentabilidade de Museus*, ferramenta que busca auxiliar as instituições no desenvolvimento e implementação de práticas sustentáveis¹¹.

De modo a aprofundar o debate da sustentabilidade na conservação e restauração este artigo segue aos estudos de caso, aprofundando-se nos

9 Para mais informações ver: <https://ifcp.co.uk> Acesso em 6 ago.2023

10 PROGRAMA IBERMUSEUS, Marco conceitual comum em sustentabilidade: das instituições e processos museais Ibero-americanos, 2019. Publicação disponível em: <http://www.iber museos.org/wp-content/uploads/2020/06/mccs-web-08-06-20.pdf> Acesso em 6 ago.2023

11 Plataforma disponível para acesso em : <http://www.iber museos.org/pt/recursos/noticias/apresentamos-o-guia-de-autoavaliacao-de-sustentabilidade-de-museus-uma-ferramenta-exclusiva-e-inovadora-para-promover-prticas-sustentveis/>

exemplos do projeto *Moxy*, *Greenart* e a pesquisa sobre solventes verdes realizada pelo *Sustainability in Conservation* (SiC).

Metodologias de limpeza sustentável: o projeto Moxy e Greenart

O projeto Moxy surge enquanto linha de pesquisa sobre sistemas de limpeza de bens culturais com baixo impacto sobre o meio ambiente e a saúde dos profissionais da área. Ou seja, trata-se de pesquisa alinhada com os debates da sustentabilidade emergentes na área do patrimônio. A palavra Moxy, faz referência ao oxigênio monoatômico que já era estudado pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) em pesquisas sobre a interação do átomo com os diversos materiais que constituem veículos e satélites espaciais. Constituído a partir de estudos na área de tecnologias de materiais aeroespaciais, este sistema de limpeza apresenta-se como alternativa verde, de baixo impacto ao meio ambiente, dispensando o uso de meios químicos e/ou mecânicos, agindo sem contato (*contact-free*) com a superfície dos materiais. Esta tecnologia desenvolvida pelos cientistas da NASA, Sharon Rutledge Miller e Bruce Banks, foi utilizada no campo da conservação e restauração de bens culturais, no final dos anos 1990, na restauração da pintura *Bathtub* (1961) de Andy Warhol, vandalizada durante evento no museu do artista em Pittsburg.

Em 1997, durante evento de maquiagem, a pintura de Warhol sofreu uma intervenção. Sua camada pictórica foi marcada por um beijo, feito em batom vermelho, sobre a pintura acrílica de fundo branco. Mesmo a obra sendo encaminhada à restauração, os tradicionais métodos de limpeza com uso de químicos não obtiveram efeito sobre o composto do cosmético. Ademais, a remoção através deste método poderia ocasionar um aumento da penetrabilidade dos óleos do cosmético nos poros da pintura além da criação de manchas no entorno da marca e potenciais alterações cromáticas na área (MARKEVICIUS *etal.* 2023). O impasse causado pela necessidade de aplicação de novos métodos de limpeza mobilizou a busca dos conservadores-

restauradores da instituição por métodos alternativos, chegando até o estudo desenvolvido por Miller e Bank, que já havia sido aplicado em caso anterior, na limpeza de superfícies de pinturas que passaram por incêndio. Apesar da bem-sucedida remoção da marca de batom, esta tecnologia não ficou disponível aos conservadores-restauradores e cientistas do patrimônio.

Atualmente, a difusão desta tecnologia e a retomada dos estudos aplicados aos bens culturais foi feita pelo projeto Moxy que, em parcerias com museus, universidades e demais instituições europeias (MOXY, 2022), buscam o desenvolvimento destas tecnologias verdes. Em estudos recentes (PIZZIMENTI, *et.al*, 2023), a aplicação do oxigênio atômico tem resultado em boas alternativas para a remoção de fuligem na superfície de pinturas de cavalete e de materiais inorgânicos (gesso e materiais pétreos). O que por sua vez, apresenta-se como possível meio de tratamento de bens culturais que passaram por processos de incêndio¹², e, por isso, encontram-se fragilizados e com densa camada de fuligem depositada em sua superfície – como é o caso do acervo do Museu Nacional/Rio de Janeiro resgatado após o incêndio em 2018.

O projeto Moxy não é uma iniciativa isolada. Ele está abrigado em um projeto guarda-chuva intitulado *Green Art* (Green Endeavour in Art Restoration, 2022-2025) responsável por desenvolver e promover iniciativas verdes na conservação e restauração de bens culturais (MIRABLE;MATHAS, 2022). Dentro deste círculo estão englobados, além do Moxy, mais duas iniciativas, o *Go green Project* e a *Green Art* – projeto homônimo ao principal que abriga todos os três, cujo foco também é a pesquisa e a promoção de tecnologias e metodologias sustentáveis. Todos os projetos contam com financiamento da União Europeia¹³, possuem abrangência internacional, e

12 Pizzimenti, Silvia *et al*. Moxy Project: preliminar investigation of non-contact cleaning of some typical art material using atomic oxygen. Poster apresentado em TECHART, Lisboa, 2023. Disponível em: https://www.moxyproject.eu/files/uqd/135086_f5e3355c33bd4b2e82233279a3ec389e.pdf Acesso em : 22 de set. 2023.

13 Informação disponível em : <https://www.greenart-project.eu/progress/> Acesso em: 22 de set. 2023.

direcionam-se a uma linha de pesquisa dentro da área, a exemplo de metodologias de limpeza de baixo impacto, gestão inteligente de recursos naturais e desenvolvimento de práticas de reuso de materiais.

O já citado projeto Moxy, atualmente coordenado pela Universidade de Ghent, Bélgica, em parceria com cientistas de outros países como Lituânia, Holanda, Itália e França (MIRABLE; CLAUDE,2022,p.83), está focado no estudo sobre sistemas de limpeza de baixo impacto e sem contato (*contact-free*). O projeto *Go Green*, coordenado pela Universidade de Amsterdam, em articulação com outras instituições, como a Universidade de Bolonha, promove pesquisas com foco em alternativas verdes aplicadas à conservação preventiva e curativa, além de se debruçar sobre a elaboração de técnicas de tratamentos naturais, baseada em solventes e reagentes verdes (*Ibidem*). A aplicação desses produtos de baixo impacto está diretamente associada a formulação de sistemas de limpeza voltados a pinturas e aos metais.

O projeto *Green Art*, coordenado por Piero Baglioni¹⁴, é uma iniciativa internacional que conta com 27 parceiros, entre instituições museológicas, de ensino e pesquisa, e de pesquisadores da área do patrimônio. O projeto, sediado em Florença, coordenado pelo consorcio CSGI (*Consorzio Interuniversitario per lo Sviluppo dei Sistemi a Grand Interfase*) está em sintonia com o *Green Deal*, acordo transnacional firmado entre os países do continente europeu, que, entre outras metas, visa zerar a emissão de carbono até 2050, de modo a mitigar os efeitos do aquecimento global¹⁵. Neste ponto, o objetivo desta iniciativa é apresentar soluções que diminuam o impacto da conservação dos bens culturais sobre o meio ambiente. Suas linhas de atuação são amplas, abrangem tanto a conservação preventiva e curativa, até a restauração¹⁶. Um

14 Professor do departamento de Química da Universidade de Florença, pesquisador italiano na área de ciência do patrimônio, responsável pelo desenvolvimento de estudos em nanotecnologia aplicada à conservação e restauração.

15 Para mais informações ver: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en e https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en Acesso em : 23 de set. 2023.

16 *Ibidem*.

de seus produtos é a formulação de pesquisas em tecnologia dos géis, promovendo não só o desenvolvimento dessas soluções gelificadas (hidrogéis, organogéis) mas também, o treinamento e a divulgação científica dessas metodologias de baixo impacto ao meio ambiente.

No campo da conservação, desenvolvem materiais biodegradáveis aplicados ao acondicionamento e transporte das peças¹⁷, uma alternativa aos materiais convencionais, à exemplo do *ethafoam* e de outros materiais plásticos (polímeros) encontrados em abundância em reservas técnicas. De modo geral, a missão do projeto é desenvolver, promover e difundir tecnologias verdes na conservação e restauração de bens culturais. No que toca a divulgação, ela é feita de modo abrangente, não só envolvendo os diferentes países europeus, abarcando também a realização de palestras em diversas regiões do Brasil feitas com participação do coordenador do projeto Piero Baglioni, e Antonio Mirabile¹⁸, responsável pela sua divulgação¹⁹.

Um guia para o uso dos solventes verdes: o projeto Sustentabilidade na Conservação (SiC- *Sustainability in Conservation*)

SiC Conservation (Sustainability in Conservation), projeto associado ao *Ki culture*²⁰, é uma iniciativa fundada em 2016, com atuação na Europa, cujo propósito é formar um *hub* de discussão em torno da sustentabilidade na área da conservação e restauração (SIC, 2020). Surge a partir da demanda pela existência de um local de troca e debate entre profissionais da área para refletir sobre o impacto de sua atuação sobre o meio-ambiente, e a formulação de

17 Ibidem.

18 Pesquisador italiano, conservador- restaurador de papel, atuou como consultor da Unesco, também desenvolveu trabalhos na área da conservação preventiva.

19 Ibidem.

20 Consiste em organização de abrangência internacional que visa promover práticas sustentáveis no campo da cultura, atua de modo a viabilizar a transição verde neste campo do qual o patrimônio faz parte. Para isso, oferece treinamento e produz publicações que divulgam e estabelecem caminhos para a adoção de práticas mais sustentáveis, como por exemplo, na realização de exposições, responsáveis pela geração de múltiplos tipos resíduos. Mais informações sobre o projeto estão disponíveis no site da organização: <https://www.kiculture.org>

estratégias de mitigação deste efeito, aplicáveis no cotidiano de trabalho. A pesquisadora e conservadora-restauradora, Dra. Catlin Southwick, dirige o projeto sediado em Amsterdam (Holanda), que conta com a contribuição de voluntários de diversos países²¹ para construir uma rede de profissionais engajados com o tema da conservação verde (*green conservation*²²) aplicada ao patrimônio cultural. De modo geral, o projeto visa a entrega de diversos produtos focados na produção e na divulgação científica – elaboração de artigos, debate sobre estudos de caso entre profissionais, desenvolvimento de práticas sustentáveis no cotidiano de trabalho, criação de site e mídias sociais, programa de reciclagem de materiais e a publicação de um guia de solventes verdes²³. Trata-se de uma publicação de caráter panfletário e introdutório, oferecendo um embasamento inicial aos conservadores-restauradores interessados no tema, e que buscam aplicar materiais e solventes verdes em seu trabalho.

O *Green Solvents in Conservation : an introductory guide* (2021) não pretende ser uma cartilha que identifica e seleciona os solventes verdes que podem substituir os químicos de uso corriqueiro na conservação e restauração. A publicação propõe uma abordagem mais ampla, partindo da reflexão do próprio conceito de solvente verde (*green solvent*), sinalizando a complexidade desta classificação, associada a aspectos mais amplos do que somente ao baixo impacto sobre o meio ambiente no ato do descarte destes compostos. Da mesma forma, este selo verde não é um conceito absoluto, ele é dado a partir

21 No organograma do projeto são indicadas a participação de voluntários e membros do projeto sediados na Holanda, na Itália e em Portugal. Em especial, nota-se a presença da conservadora e restauradora brasileira Aline Assumpção que desenvolveu pesquisa de mestrado em Portugal e está citada como membro do projeto neste país (SIC, 2020,p. 5)

22 Termo utilizado por Willi de Barros Gonçalves e Luiz Antonio Cruz Souza no artigo *O debate contemporâneo sobre as interfaces transdisciplinares de dois campos do conhecimento em consolidação: a Ciência da sustentabilidade e a Ciência da conservação* (2014) . Nele, os autores tecem um panorama sobre a emersão de ambas as áreas indicando interseções entre elas, dada, principalmente, em virtude da ampliação do diálogo das ciências naturais com a área da conservação e restauração de bens culturais.

23 Os produtos descritos no plano de políticas e atividades do projeto são: formação do *SiC Journal, Recycling Program, Tips & Tricks* (programa que promove trocas de experiências e estudos de caso entre profissionais), *website* de pesquisa voltado à sustentabilidade, publicação do dicionário *Green Solvents* e pesquisa sobre géis e emulsões.

de uma comparação entre os materiais, levando em consideração todo seu ciclo de vida. Ou seja, faz-se uma análise holística destes solventes observando toda sua cadeia produtiva até seu descarte, passando por diversos aspectos como: tipo de matéria prima extraída, impacto de sua produção, formas de uso, riscos à saúde de quem os manipula, seus subprodutos e o impacto sobre o meio ambiente quando descartado (HENNUM; DESROCHERS, 2021, p.9).

Além da complexidade na atribuição deste selo de solvente verde, vemos também que esta categoria não é estanque, podendo ser alterada na medida em que os pontos analisados em seu ciclo de vida sofrem algum tipo de alteração. Outra questão a ser colocada, é a produção de carbono que cada material emite durante este ciclo, dado que certamente impacta nesta qualificação dos químicos e de outros produtos como adesivos, resinas, consolidantes, fungicidas, entre outros, que fazem parte do campo da conservação e restauração. Como concluem Izabela Gill-Brown e Gwendoline R. Fife (2021): “*A solvent can only correctly be termed greener than another when considering the environmental impact that the solvent makes during its production, use and disposal (...).*” (GILL-BROWN; FIFE, 2021, p. 6).

Tendo em vista as múltiplas variáveis e particularidades de cada material para obter o selo verde, Karoline Hennem e Marie Derochers (2021) sugerem o uso de ferramentas como a plataforma STiCH²⁴; calculadora de carbono que quantifica o volume de emissão deste gás feito por cada material. Outra ferramenta que permite que cada profissional possa adotar solventes mais sustentáveis em seu contexto de trabalho é a Estrela de Solvente de Fife (*Fife's Solvent Star*), diagrama desenvolvido por Gwendoline R. Fife que sistematiza uma metodologia de pesquisa para os profissionais da área em torno dos solventes verdes. Esta ferramenta leva em consideração diversos aspectos: a ação mecânica do solvente, grau de penetrabilidade, entre outros, também dando espaço para captação de aspectos mais subjetivos na prática

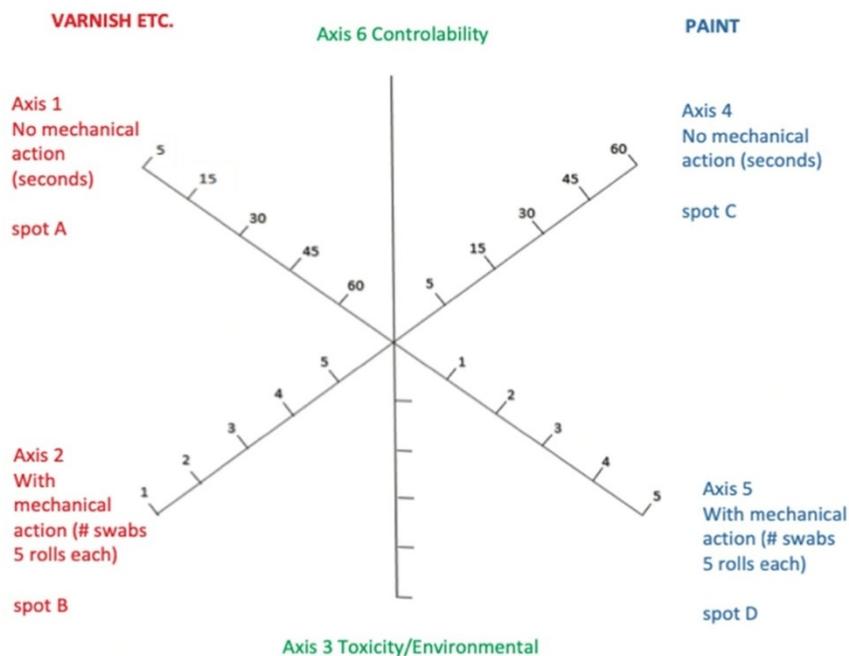
24 A plataforma feita em parceria com a FAIC (*Foundation for the American Institute of Conservation*) está disponível em : <https://stich.culturalheritage.org/carbon-calculator/#browse>
Acesso em : 01 de out. 2023.

empírica de cada profissional. Trata-se de um modelo de diagrama para testes de solventes verdes que, além de propor uma unificação de método de pesquisa, também permite que os resultados sejam compartilhados de modo uniforme com os demais profissionais (FIFE,s/d, p.42)²⁵.

25 Para mais informações ver : FIFE, Gwendoline R. Fife. *The Solvent Star*: assessing and documenting solvent selection. Technical Feature, s/d.pp.41-44. Disponível em: <https://sral.nl/files/1615/9049/5965/Final Fife TPR 56.pdf> Acesso em : 01/10/2023. A ficha completa está disponível em : <https://www.sral.nl/files/6815/8764/8264/Fife Solvent Star.pdf> Acesso em 01/10/2023.

Fife Solvent Star

Painting Description (medium & support, size):
Title:
Artist:
Date:



Solvent(s)	Ratio (if mixture)	Colour Legend	Quantity solvent (ml)	
			spot A	spot B

Date of testing:
Notes/comments:
Selected Solvent/Approach:

Fife, G. R., Solvents and Paint Films: Practical Solutions, SRAL, 20 - 22 October 2019

Fife Solvent Star continued

If solvent/approach changed during treatment, why:

Other notes/comments

Fife, G. R., Solvents and Paint Films: Practical Solutions, SRAL, 20 - 22 October 2019

Figura 1: Ficha de teste e diagrama desenvolvido por Gwendoline R. Fife. **Fonte:** Sral.

O uso dessas ferramentas permite que cada conservador-restaurador tenha autonomia de elencar, pesquisar e estabelecer quais destes produtos podem se adaptar melhor à sua realidade de trabalho. Processo que também viabiliza que este profissional tenha autonomia e atue de forma crítica associando os aspectos éticos, históricos e estéticos da profissão à responsabilidade ambiental, diálogo que tende a se intensificar cada vez mais frente à necessidade de resposta da área do patrimônio às emergências climáticas globais.

Nesta ampla abordagem sobre os solventes verdes proposta pela publicação, cabe ainda uma análise histórica sobre o tema. O texto de Aline Assumpção e Lucile Pourret (2021) tece uma história dos solventes verdes na conservação e restauração. Parte do caráter empírico da restauração das pinturas, descrito desde o século XIII, seguindo o fio dos procedimentos e materiais utilizados na prática de limpeza, remoção de sujidade, entre outros. As autoras citam a aplicação de fluidos como urina, mel, sal, ovo, saliva, bile, óleos, manteiga, entre outros, utilizados enquanto solventes no tratamento das pinturas (ASSUMPÇÃO; POURRET, 2021,p.21). Conforme era dado o desenvolvimento teórico e metodológico da conservação e restauração no final do século XIX e início do XX, por meio da teoria da restauração e das Cartas patrimoniais, o campo foi sendo estruturado e, com isso, uma série de tratamentos foram universalizados e constituídos visando a mínima intervenção através de métodos menos invasivos e com a aplicação de solventes com interações mapeadas e pontuais sobre cada camada da pintura. A partir disso, vemos a estruturação de uma metodologia de procedimentos, a padronização da carta de solventes aplicadas na restauração e a obsolescência das práticas empíricas com a aplicação de fluidos naturais (bile, óleos, mel).

Ao longo do século XX, a adoção do petróleo como principal matriz energética resultou não só na proliferação de produtos derivados desse hidrocarboneto no cotidiano da sociedade, como também impactou a própria área da conservação e restauração com a adoção de solventes oriundos da indústria petroquímica²⁶. O recorrente uso dos solventes orgânicos e sintéticos na indústria e em outras áreas, como aponta as autoras, estimulou a realização de uma série de estudos sobre os impactos destes compostos na saúde de quem os manipula e em seu descarte no meio-ambiente.

As análises feitas no campo da medicina ocupacional identificaram os potenciais riscos neuro tóxicos dos materiais derivados do petróleo, e

26 Da classificação dos solventes as autoras elucidam que: “*Organic solvents are carbon-based solvents with properties that differ according to their structures. They can also be divided into natural and synthetic classes: naturals are those produced by naturally occurring biological processes such as ethanol while the synthetics require the chemical reaction of other products, such as xylene, in order to be produced. Most synthetic organic solvents are currently derived from petrochemicals.*” (ASSUMPÇÃO; POURRET,2021. p.22).

detectaram outros danos à saúde, como o seu potencial risco cancerígeno. Como exemplo, é apresentada a aplicação do benzeno como solvente usado na restauração, que, a partir dos anos 1970, foi banido por seu elevado risco à saúde, sendo substituído pelo tolueno – solvente também derivado da indústria petroquímica, inicialmente apresentado como alternativa mais “segura”, mas, atualmente banido na conservação e restauração por seu potencial risco à saúde dos profissionais²⁷.

Os estudos da medicina ocupacional, o estabelecimento de informações sobre os riscos dos químicos pelas agências reguladoras de cada país, a confecção as diretrizes de segurança do trabalho, junto a emergente urgência de realização de práticas mais sustentáveis frente a crise climática, formam um conjunto de fatores que mobilizaram uma mudança no campo da conservação e restauração na virada do século XX com o desenvolvimento de metodologias alternativas; além dos solventes verdes, estimulou-se o desenvolvimento de sistemas de limpeza com géis e substâncias viscosas, aplicação de nanotecnologias, substâncias com propriedades micelares e uso de surfactantes²⁸. Estas alternativas aos solventes com maior grau de toxicidade apresentam-se como mais seguras aos profissionais de conservação e restauração, ao passo que viabilizam maior controle na manipulação dos solventes, contribuindo também para uma melhor gestão dos resíduos nos ateliês e laboratórios de restauração.

De modo a efetivar uma transição do uso dos tradicionais solventes, com alta toxicidade para os solventes verdes, Gwendoline Fife (2021), no capítulo final da publicação, *Practical steps to greener solution*, apresenta uma metodologia que auxilia os profissionais da área a realizarem esta transição de acordo com cada contexto de trabalho. Como proposta, Fife expõe três passos que visam o exame dos estoques de químicos dos laboratórios e ateliês de restauração, levando em consideração a aplicabilidade de cada solvente nos procedimentos de intervenção. De modo geral, os passos sugeridos são: 1º-

27 Ibidem, p.29.

28 Ibidem, p. 30.

avaliação e identificação dos solventes a serem substituídos; 2º - estudo de soluções e/ou solventes substitutos ; 3º - realização de pesquisa e testes. Para a realização de cada uma das etapas é necessário o uso de ferramentas como o Triângulo de Teas, que identifica a área de atuação de cada solvente permitindo compreender qual solvente ou solução exerce o mesmo papel do solvente a ser substituído. Além disso, Fife também sinaliza que esses passos devem ser respaldados em pesquisas em bases de dados como a *Life Cycle Assessment* (LCA), e em plataformas como CHEM21 e a REACH *directiv* que indicam as diretrizes de uso e classificam cada solvente levando em consideração seu grau de toxicidade à saúde e ao meio ambiente, sinalizando também os químicos que têm seu uso recomendado²⁹.

A transição dos solventes tradicionais para outros mais sustentáveis é um processo complexo que suscita muitas questões em torno do que, necessariamente, é preciso ser substituído, também levanta dúvidas sobre a efetividade desses solventes verdes, e seu caráter inerte a longo prazo. Neste conjunto de dúvidas questiona-se também sobre o grau de toxicidade desses solventes mais sustentáveis, lembrando que o selo bio e/ou verde não garante um baixo nível toxicidade à saúde (FIFE, 2021,p.55). Frente a estas questões vemos que o processo de transição verde na Conservação e Restauração é um caminho longo que demanda uma mudança no conjunto de metodologias e técnicas próprias ao campo, viabilizando, cada vez mais, o desenvolvimento de

29 A REACH, regente na União Europeia, é uma diretiva responsável pelo regulamento, avaliação e registro de químicos. Os dados de avaliação em torno do grau de risco desses materiais, entre outras informações, estão disponíveis no site da Agência Europeia de Produtos Químicos (ECHA) . A CHEM21 (*Chemical Manufacturing Methods for the 21st Century Pharmaceutical Industries*) consiste em projeto, desenvolvido na Europa, baseado nos princípios da química verde, que visa promover, a partir de parceria público e privada, uma transição sustentável para as indústrias químicas, em especial as farmacêuticas. O projeto integra universidades e indústrias visando promover a química verde, apresentando plataformas que atuam na área de ensino sendo um *hub* de informações para estudantes e indústrias. Este conteúdo pode ser acessado em: <http://www.chem21.eu/home/year2013/> . No Brasil, as informações sobre a rotulagem, segurança e riscos à saúde são estabelecidas pelas normas da ABNT, NBR 14725-3 disponível em : https://www3.icb.usp.br/wp-content/uploads/2019/11/Parte3_NBR_14725-3-2012.pdf . Quanto aos resíduos químicos e informações sobre saúde, segurança e meio ambiente estão dispostas na NBR 16725, disponível em: https://sites.unipampa.edu.br/dilab/files/2022/08/fdocumentos-tips_abnt-nbr-16725.pdf .

pesquisas comprometidas com a agenda sustentável. Ademais, é importante ressaltar a necessidade de publicização dessas pesquisas de modo que elas circulem para além do âmbito acadêmico, chegando a todos os profissionais da área, mobilizando a substituição desses produtos químicos com alto risco à saúde. Sendo assim, o livro *O Green Solvents in Conservation : an introductory guide* (2021) cumpre um papel importante nesse processo de mudança, expõe de modo amplo a leitura sobre os solventes verdes, e indica meios para que os conservadores-restauradores, dentro de cada contexto e realidade de trabalho, possam implementar o uso de solventes verdes visando mitigar o impacto da conservação e restauração de bens culturais sobre o meio ambiente e adotar químicos menos danosos à sua saúde.

Considerações finais

Este artigo apresentou os projetos no campo da Conservação e Restauração cujos esforços estão voltados para a formação de metodologias verdes aplicadas na área, e, principalmente, implicadas no desenvolvimento de procedimentos de limpeza de baixo impacto, seja através de métodos sem contato e com o uso do oxigênio atômico, ou através da aplicação de solventes verdes. Visto a natureza estrangeira destas pesquisas, e a majoritária bibliografia em língua inglesa, este estudo também busca produzir bibliografia em língua portuguesa, contribuindo para o adensamento dessa discussão entre acadêmicos e profissionais da Conservação e Restauração no Brasil, estimulando também a produção de um debate dentro das particularidades do contexto latino-americano.

Em face da urgência da transição verde do setor da cultura, é necessária a produção de mais estudos que reflitam sobre este tema, disponibilizando diretrizes para as diversas áreas que compõem este complexo campo do qual a preservação dos bens culturais faz parte. No recorte das instituições museológicas, arquivísticas, de guarda em geral, públicas ou privadas, podemos pensar sobre a gerência dos recursos, as formas de descarte, tipos de matriz energética utilizada, entre outros pontos que viabilizarão práticas mais

sustentáveis. Dentro da realidade da maioria das instituições de memória no Brasil, estas são mudanças que requerem a implementação de políticas públicas pautadas em investimentos e treinamento dos profissionais para efetivação desta transição.

A experiência destes projetos nos inspira a pensar alternativas de implementação a curto e médio prazo, como a substituição de materiais plásticos e/ou derivados da indústria petroquímica por outros mais sustentáveis. No que toca os materiais de acondicionamento, vemos uma ampla utilização de materiais plásticos, como caixas de polietileno, invólucros transparentes, placas polionda (polipropileno), entre outros, que são aplicados na confecção de embalagens para a guarda dos acervos nas reservas técnicas. O plástico é um material que, ao sofrer alterações físico-químicas por ação de fatores externos, pode sofrer perda de coesão, alteração cromática, quebra, craquelamento, fissuras, entre outros danos que reforçam a necessidade desses invólucros e caixas serem substituídas a curto prazo. O que por sua vez resulta em um elevado uso de materiais plásticos pelas instituições de memória. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento de um conjunto de materiais, aplicados à conservação preventiva, que possam substituir o uso massivo do plástico por materiais biodegradáveis, com baixo impacto ao meio ambiente, a serem aplicados no acondicionamento e no transporte dos bens culturais.

Ademais, quanto aos materiais aplicados ao exercício da restauração, a exemplo dos consolidantes, adesivos, solventes aromáticos, destaca-se também o compromisso de implementação de diretrizes sustentáveis, difundindo entre os profissionais o uso de materiais menos tóxicos a exemplo dos géis, enzimas, emulsões e micro emulsões. Processo que depende intrinsecamente da divulgação científica de trabalhos na área da restauração fazendo com que estas pesquisas extrapolem o campo acadêmico e alcancem o cotidiano de trabalho dos conservadores - restauradores de bens culturais.

Referências bibliográficas

ASSUMPÇÃO, Aline; POURRET, Lucile. A history of 'green'solvents in conservation. In: FIFE, Gwendoline, et al. **Greener Solvents in Conservation: an introductory guide**. Archetype Publication Ltd. London, 2021, pp.21-31. Disponível em: <https://siconserve.wpengine.com/wp-content/uploads/2021/12/Greener-Solvents-in-Conservation-ONLINE-VERSION-v5.pdf> Acesso em : 28 de setembro de 2023.

CASANOVA, Maria da Conceição Lopes. Mudanças de paradigma na Conservação e Restauro após a catástrofe: o caso de estudos dos Documentos Gráficos. **Revista Conservar Patrimônio**, nº 25 (2017) pp.15-22. Disponível em : https://arp.org.pt/revista_antiga/pt/artigos/2016034.html Acesso: 27 jul 2023.

CASTRO, Aloísio Arnaldo Nunes de. **A trajetória histórica da conservação-restauração de acervos em papel no Brasil**. Dissertação (Mestrado) , Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF , 2008 . Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/2840> Acesso em 27 jul. 2023.

FIFE, Gwendoline, et al. **Greener Solvents in Conservation: an introductory guide**. Archetype Publication Ltd. London, 2021. Disponível em: <https://siconserve.wpengine.com/wp-content/uploads/2021/12/Greener-Solvents-in-Conservation-ONLINE-VERSION-v5.pdf> Acesso em : 28 de setembro de 2023.

_____. Practical steps to greener solutions. In: FIFE, Gwendoline, et al. **Greener Solvents in Conservation: an introductory guide**. Archetype Publication Ltd. London, 2021, pp.33-59. Disponível em: <https://siconserve.wpengine.com/wp-content/uploads/2021/12/Greener-Solvents-in-Conservation-ONLINE-VERSION-v5.pdf> Acesso em : 28 de setembro de 2023.

GONÇALVES, W. de B.; SOUZA, L. A. C. O debate contemporâneo sobre as interfaces transdisciplinares de dois campos de conhecimento em consolidação: a Ciência da Sustentabilidade e a Ciência do Patrimônio. **PÓS: Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG**, Belo Horizonte, p. 84–102, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistapos/article/view/15655> . Acesso em: 28 set. 2023.

MARKEVICIUS, Tomas et al. **A new look into NASA'S pioneering Atomic Oxygen Treatment Removing lipstick defacement from Andy Warhol's "Bathtub" (1961)** . Poster apresentado em TECHNART, Lisboa, 2023. Disponível em: https://www.moxyproject.eu/files/ugd/135086_4819699ce4a1498389ee70be1d728c04.pdf

MIRABLE, Antonio; MATHAS, Jeanne. Towards an innovative and green conservation-restoration, **AMA NEWSLETTER**, 342, 10 de novembro de 2022, pp.66-71. Disponível em: <https://www.greenart-project.eu/wp-content/uploads/2022/11/ama-342-en-newsletter.pdf> Acesso em : 22/09/2023.

MIRABILE, A.; CLAUDE, C. Europe funds green and open research for its heritage. **AMA NEWSLETTER**, 341, 2 de novembro de 2022, p. 82-87. Disponível em: <https://www.greenart-project.eu/wp-content/uploads/2022/11/Europe-funds-green-and-open-research-for-its-heritage-AMA-NEWSLETTER-GREENART.pdf> Acesso em: 23 de setembro de 2023.

MOXY. **European Commission awards Horizon Europe research grant to Moxy project: green atmospheric plasma generated monoatomic oxygen technology for restoration of the works of art. Moxy project kick-off.** Gehnt University, Gehnt, Belgium, 2022. Disponível em : https://www.moxyproject.eu/files/ugd/135086_daa0c1676c6a4144ba3fc62bbf2c3412.pdf

NAZARIO, L. Os Anjos da Lama. **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 778–801, 2021. DOI: 10.35699/2316-770X.2020.20692. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/20692> . Acesso em: 27 jul. 2023.

PIZZIMENTI, Silvia et al. **Moxy Project: preliminar investigation of non-contact cleaning of some typical art material using atomic oxygen.** Poster apresentado em TECHART, Lisboa, 2023. Disponível em: https://www.moxyproject.eu/files/ugd/135086_f5e3355c33bd4b2e82233279a3ec389e.pdf

PROGRAMA IBERMUSEUS, **Marco conceitual comum em sustentabilidade: das instituições e processos museais Ibero-americanos**, 2019. Disponível em: <http://www.iber museos.org/wp-content/uploads/2020/06/mccs-web-08-06-20.pdf> Acesso em: 6 ago. 2023.

SHERRI, Ladislau do. **Trabalhando em Conservação e Restauração com segurança. Trabalho de conclusão de curso** (graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2021. Disponível em : <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/14742/1/SLPrado.pdf> Acesso em: 24 jul. 2023.

SIC. **Sustainability in Conservation: Policy Plan and Activity Report**, 2019. Ki Culture, 2020. 12,p. Disponível em : <https://siconserve.wpengine.com/wp-content/uploads/2021/09/Sustainability-in-Conservation-Policy-Plan-and-Activity-Report-2019-.pdf> Acesso em 28 de setembro de 2023.