



## **O DESAFIO DA PRESERVAÇÃO DOS OBJETOS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO ÂMBITO DAS INSTITUIÇÕES ESCOLARES: AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS**

Raquel Santos Palma  
Universidade de São Paulo, Brasil  
[raquelspalma@usp.br](mailto:raquelspalma@usp.br)

Reginaldo Alberto Meloni  
Universidade Federal de São Paulo, Brasil  
[meloni@unifesp.br](mailto:meloni@unifesp.br)

### **RESUMO**

Este artigo se caracteriza como uma revisão bibliográfica e tem como objetivo discutir as ações para a conservação dos objetos de ensino de ciências que são possíveis de serem realizadas no âmbito das atividades desenvolvidas pelas instituições escolares. A partir do contexto das escolas, foram descritos os materiais mais adequados e os processos básicos para as práticas de conservação preventiva e curativa. Argumentou-se a favor da importância da manutenção dos acervos nas escolas e da necessidade do envolvimento das comunidades escolares para a conservação do seu patrimônio cultural. Para isso foram apontadas algumas possibilidades de uso controlado dos acervos tanto para a preservação da memória e da história das instituições como para fins didáticos, especialmente nas disciplinas de Ciências Naturais e Química.

**Palavras-chave:** Ensino de química. Patrimônio educativo. Objetos científicos educativos. Material didático.

## **EL DESAFÍO DE PRESERVAR LOS OBJETOS DE EDUCACIÓN CIENTÍFICA EN EL ÁMBITO DE LAS INSTITUCIONES ESCOLARES: ACCIONES DE CONSERVACIÓN Y POSIBILIDADES PEDAGÓGICAS**

### **RESUMEN**

Este artículo se caracteriza por ser una revisión bibliográfica y tiene como objetivo discutir acciones para la conservación de los objetos de enseñanza de las ciencias que son posibles de realizar en el ámbito de las actividades desarrolladas por las instituciones escolares. Con base en el contexto de las escuelas, se describieron los materiales más apropiados y los procesos básicos para las prácticas de conservación preventiva y curativa. Se argumentó a favor de la importancia de mantener las colecciones en las escuelas y la necesidad de involucrar a las comunidades escolares para la conservación de su patrimonio cultural. Para ello, se señalaron algunas posibilidades de uso controlado de las colecciones tanto para la preservación de la memoria e historia de las instituciones como con fines didáticos, especialmente en las disciplinas de Ciencias Naturales y Química.

**Palabras clave:** Enseñanza de la química. Patrimonio educativo. Objetos científicos educativos. Material didático.

## **THE CHALLENGE OF PRESERVING SCIENCE EDUCATION OBJECTS IN THE SCOPE OF SCHOOL INSTITUTIONS: CONSERVATION ACTIONS AND PEDAGOGIC POSSIBILITIES**



## ABSTRACT

This article is characterized as a bibliographic review and aims to discuss actions for the conservation of science teaching objects that are possible to be carried out within the scope of activities developed by school institutions. Based on the context of the schools, were described the most appropriate materials and basic processes for preventive and curative conservation practices. It was argued about the importance of maintaining collections in schools and the need for involvement of school communities for the conservation of their cultural heritage. For this, were pointed some possibilities of controlled use of the collections, both for the preservation of the memory and history of the institutions and for didactic purposes, especially in the disciplines of Natural Sciences and Chemistry.

**Keywords:** Chemistry teaching. Educational heritage. objects educational sciences. Courseware.

## LE DÉFI DE LA PRÉSERVATION DES OBJETS D'ÉDUCATION SCIENTIFIQUE DANS LE PÉRIMÈTRE DES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES : ACTIONS DE CONSERVATION ET POSSIBILITÉS PÉDAGOGIQUES

### RÉSUMÉ

Cet article se caractérise comme une revue bibliographique et vise à discuter des actions de conservation des objets d'enseignement des sciences qu'il est possible de mener dans le cadre des activités développées par les institutions scolaires. Sur la base du contexte des écoles, les matériaux les plus appropriés et les processus de base pour les pratiques de conservation préventive et curative ont été décrits. Il a été plaidé en faveur de l'importance du maintien des collections dans les écoles et de la nécessité de l'implication des communautés scolaires pour la conservation de leur patrimoine culturel. Pour cela, ont été signalées certaines possibilités d'utilisation contrôlée des collections, tant pour la préservation de la mémoire et de l'histoire des institutions qu'à des fins didactiques, notamment dans les disciplines des sciences naturelles et de la chimie.

**Mots-clés:** Enseignement de la chimie. Patrimoine pédagogique. Objets scientifiques éducatifs. Didacticiel.

### RESUMO

Este artigo se caracteriza como uma revisão bibliográfica e tem como objetivo discutir as ações para a conservação dos objetos de ensino de ciências que são possíveis de serem realizadas no âmbito das atividades desenvolvidas pelas instituições escolares. A partir do contexto das escolas, foram descritos os materiais mais adequados e os processos básicos para as práticas de conservação preventiva e curativa. Argumentou-se a favor da importância da manutenção dos acervos nas escolas e da necessidade do envolvimento das comunidades escolares para a conservação do seu patrimônio cultural. Para isso foram apontadas algumas possibilidades de uso controlado dos acervos tanto para a preservação da memória e da história das instituições como para fins didáticos, especialmente nas disciplinas de Ciências Naturais e Química.

**Palavras-chave:** Ensino de química. Patrimônio educativo. Objetos científicos educativos. Material didático.



## INTRODUÇÃO

O patrimônio material cultural educativo abarca todos os objetos que participaram da vida da escola e encontra-se presente nos arquivos, nas bibliotecas, nos museus escolares, nos laboratórios escolares além de outros espaços. Os objetos podem ser considerados como parte da cultura material escolar, pois sua existência, uso e significado, estão vinculados à memória, ao processo de escolarização e à histórica da educação (ALVES, 2010).

Nesse sentido, toda produção cultural da escola, incluindo sua materialidade, “[...] se objetiva nas práticas em que são operados os processos formativos. As ações se materializam nos espaços, objetos, ícones e textos que formam parte do patrimônio histórico-educativo”<sup>1</sup> (ESCOLANO BENITO, 2010, p. 12). Para Escolano Benito (2010), quando os objetos são compreendidos pela escola como vetores de informação, de valores e de concepções sobre a educação, bem como instituintes de relações entre poder e saber, por meio da importância que a eles é atribuída em suas relações com a sociedade de cada época.

Entre o conjunto que compõe a cultura material escolar estão os objetos de educação em ciências. Neste grupo, estão incluídos tanto os objetos científicos adquiridos pela escola junto aos fabricantes especializados em produzir materiais didáticos e pedagógicos como também materiais de uso cotidiano (colher, filtro de café, garras plásticas, embalagens de alimentos, entre outros), que, originalmente, não haviam sido criados com a finalidade educativa, mas que foram reconfigurados pela ação criativa dos professores ou estudantes, para as práticas de ensino das Ciências Naturais.

Os objetos que compõem o patrimônio educativo, incorporados no ensino das Ciências com o intuito de demonstrar fenômenos e/ou realizar investigações sobre a natureza, constituem um repositório de informações relacionadas com as práticas pedagógicas. Cada objeto do acervo possui marcas do tempo ou de uso que oferecem pistas para leituras e permitem realizar inferências no sentido de entender as interações entre objeto, espaço, tempo e sociedade. Assim, a preservação destes materiais possibilita melhor compreensão do que foi a escola e a sociedade.

As instituições escolares vêm adquirindo objetos para o ensino de ciências, em maior ou menor intensidade, desde o século XIX. Porém, a política educacional adotada nas décadas de 1960 e 1970 desvalorizaram as metodologias que promoviam o ensino prático contribuindo

---

<sup>1</sup> Texto (traduzido pelos autores) do original: “[...] se objetiva en las prácticas en que se operativizan los procesos formativos. Las acciones se materializan en los espacios, objetos, iconos y textos que forman parte del patrimonio histórico-educativo”.



para o abandono dos acervos, especialmente dos objetos de ensino de ciências. De acordo com Meloni e Granato (2014, p. 3),

[...] a ampliação das redes escolares sem o correspondente investimento e, após a elaboração da Lei 5692/71, a promoção de uma concepção tecnicista e acrítica do ensino, fez com que a educação em ciências deixasse de estimular a observação e o contato direto com os fenômenos da natureza, afastando o ensino das ciências dos laboratórios escolares (MELONI; GRANATO, 2014, p. 3).

Muitos objetos antigos ainda permanecem nas escolas. Porém, a ausência de informação sobre o valor educativo, histórico e cultural leva à falta de interesse pela preservação desses materiais e conseqüentemente ao processo de sucateamento. Pesquisas apontam que geralmente os materiais antigos que permaneceram na escola são encontrados em ambientes vulneráveis (condições não ideais de temperatura, umidade, ventilação, higiene e controle de pragas), que comprometem a materialidade do objeto (entre outros trabalhos, SOUZA, 2013; MELONI; GRANATO, 2014; BRAGHINI *et al.*, 2014; ZANCUL, 2018).

Algumas situações como as condições ambientais de insalubridade e a falta de organização afastam professores e gestores dos objetos. Neste ponto, concorda-se com a perspectiva de Luccas e Seripierri (1995, p. 31) quando incluem a atividade humana como um dos principais fatores que age como “coadjuvante” nos processos de deterioração. Soma-se a isso o fato de que muitas escolas não possuem estrutura ou pessoas disponíveis para a manutenção do trabalho de preservação do patrimônio educativo. Por conseqüência, muitos acervos que já passaram por um processo de preservação ainda se encontram em situação de risco, uma vez que continuam expostos ao processo de deterioração.

Diante do exposto, é possível comparar o processo de permanência dos objetos científicos educativos com os objetos de ciência e tecnologia (C&T). De acordo com Lourenço e Gessner (2012) os objetos de C&T passam por três estágios: o uso regular, uma situação de limbo (desuso) e a eliminação por definitivo. Tudo indica que a maioria dos acervos escolares encontra-se entre o estado de limbo e o da eliminação, salvo se há alguém que justifique a permanência do objeto na escola, seja por seu significado simbólico, valor utilitário ou sentimental.

Zancul (2018) aponta que os acervos escolares constituem “um patrimônio importante para a preservação da memória das instituições escolares e para a história do ensino e podem contribuir para ações de educação patrimonial, além de oferecerem possibilidades de uso pedagógico em nossos dias” (ZANCUL, 2018, p. 55). No entanto, o desconhecimento das



possibilidades de uso pedagógico ou do valor simbólico dos objetos pode levar a que professores e gestores tenham uma visão restrita acerca da importância dos acervos como materiais de ensino. Diante do cenário descrito, esse trabalho tem como objetivos: oferecer às escolas alternativas para a conservação do acervo escolar e indicar possibilidades de uso como materiais didáticos para o ensino das ciências.

O trabalho está estruturado da seguinte maneira: na introdução discute-se a importância dos acervos escolares formados por objetos científicos educativos para a manutenção da memória e da identidade da escola. Na seção seguinte, foram apresentadas algumas considerações sobre a preservação do patrimônio educativo, destacando a importância da participação da comunidade escolar nos assuntos que envolvem a preservação do patrimônio material escolar e algumas indicações de ações de conservação para o acervo de objetos científicos educativos. Em seguida, foram discutidas algumas questões teóricas e metodológicas sobre o uso dos objetos científicos educativos como mediadores no processo de ensino e aprendizagem para as aulas das disciplinas de ciências, em particular para o ensino de Química.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDUCATIVO

De acordo com o *Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2017)*, a preservação consiste em um conjunto de políticas e ações que se destinam à salvaguarda dos bens culturais. Envolve ações de conservação preventiva e curativa que consistem em métodos técnicos e científicos que buscam desacelerar o processo de deterioração instalado nos objetos.

A escola, utilizando a preservação como instrumento de cidadania, pode exercer um ato político e transformador, assumindo a responsabilidade de proteger os acervos criando condições para que sejam realizadas ações para a preservação do patrimônio educativo. A colaboração da comunidade escolar pode ocorrer por meio de inventários, registros, ações para conservação direta nos objetos, entre outras formas.

O Decreto n. 10.623, de 26 de outubro de 1977, dispõe sobre o regimento comum das escolas estaduais. O seu Capítulo II (Das Atribuições e Relações Hierárquicas – Da Direção), art. 7º e Inciso V, estabelece que compete ao gestor da escola “[...] zelar pela manutenção e conservação dos bens patrimoniais” (SÃO PAULO, 1977, p. 3). Nesse sentido, uma das atribuições do gestor da escola é preservar a materialidade da escola colaborando, conforme expõe o art. 2º do Capítulo II do referido decreto, para “[...] o exercício consciente da cidadania,



variando em conteúdo e métodos segundo as fases de desenvolvimento dos alunos” (SÃO PAULO, 1977, p. 2).

Uma vez que as instituições escolares não têm como atividade fim a preservação do patrimônio cultural, é necessário que os acervos contribuam para os processos educativos, ou seja, sejam incorporados ao projeto pedagógico da escola com alguma finalidade. No caso dos objetos de educação em ciências, Meloni e Granato (2014) sugerem algumas possibilidades para a incorporação deste material na vida escolar:

[...] transformando-o em uma coleção visitável (Lei no 11.904, de 14 de janeiro de 2009, Artigo 6o, § único); usando-o como fonte de informação sobre a vida da instituição para a preservação da sua memória ou, ainda, incorporando-o aos recursos pedagógicos para a educação em ciências. (MELONI; GRANATO, 2014, p. 8).

Além disso, a escola também pode fomentar projetos que tenham como objetivo orientar a comunidade a atuar na preservação do acervo científico educativo por meio de procedimentos da conservação preventiva e curativa. Essas iniciativas podem contribuir para a construção de uma identidade da comunidade escolar.

A conservação preventiva é um conjunto de ações que visa garantir a integridade dos materiais, prevendo e avaliando possíveis alterações, danos e perdas futuras causadas pelas ações do uso, do tempo e/ou dos fatores ambientais, mitigando as forças (agentes) responsáveis pela deterioração e pela perda de valor cultural e histórico dos acervos escolares.

As ações envolvem o controle das condições ambientais (umidade relativa, temperatura ambiente, iluminação, ventilação) e outras, tais como: registro, manuseio, higienização, armazenamento, acondicionamento e sensibilização do público que tem acesso aos objetos. Essas iniciativas têm como objetivo “[...] prevenir e retardar o inevitável processo de degradação e de envelhecimento desses mesmos bens” (CAMACHO, 2007, p. 7) e são classificadas como “ações indiretas”, uma vez que não interferem na estrutura física dos materiais e nem modificam a sua aparência.

As práticas de conservação preventiva devem ser realizadas de forma contínua, ao longo da vida útil do bem cultural. Essas ações ajudam a promover e a criar condições ideais de salvaguarda (CAMACHO, 2007) através da otimização das condições ambientais em que os objetos e acervos estão guardados.

A conservação curativa é um conjunto de ações que busca melhorar o estado físico do bem quando este se encontra em um processo de degradação ativo. Envolve a limpeza, a higienização e a estabilização. Essas ações visam interromper ou minimizar os processos de



deterioração. Nos dois casos, as ações devem estar em um plano de conservação preventiva, definindo as estratégias que envolvem o monitoramento das condições ambientais, a limpeza, os procedimentos de manutenção, o armazenamento e o acondicionamento e a documentação. São ações simples que podem ser realizadas no âmbito da escola.

A realização de um projeto de conservação do acervo escolar tendo como apoio o plano de conservação preventiva pode fazer parte do programa de educação em ciências. Desse modo, a conservação adquire novos significados na instituição escolar ao figurar como parte do planejamento anual do professor, aumentando as chances de que o trabalho realizado não se perca e que os objetos voltem a cair em estado de deterioração e esquecimento.

Para isso, a comunidade escolar precisa se envolver nos assuntos relacionados à preservação do patrimônio material educativo e se apropriar de suas técnicas, criando condições para que os objetos estejam protegidos e disponíveis para a pesquisa, para o uso didático, para exposição etc. A importância de conservar o acervo escolar está associada ao que cada objeto é capaz de evocar enquanto testemunho material das diferentes tradições e realizações intelectuais do passado e configuram-se, assim, como um elemento essencial da personalidade dos povos (GRANATO; PINHEIRO, 2012) e, neste caso específico, das comunidades escolares.

Na escola, a apropriação dos objetos pedagógicos promove uma cultura própria em função do contexto no qual ocorre o processo educativo. Essa cultura escolar está relacionada às normas, mas também às práticas que se desenvolvem cotidianamente. Entender essa cultura possibilita uma aproximação com a educação promovida na escola e ajuda a compreender o contexto no qual ela se insere. Nessa perspectiva a preservação do patrimônio educativo é motivada de acordo com Kühl (2006, p. 31) pelo fato de

[...] nesses bens ser reconhecido um significado cultural – seu valor estético (ou, mesmo não sendo “obras de arte”, obras que possuam uma configuração) histórico, memorial e simbólico – tornando-os dignos de medidas para ser tutelados para as próximas gerações.

Dessa forma, a preservação da materialidade contribui para a conservação do “caráter simbólico e comunicativo do objeto” (MUÑOZ VIÑAS, 2003, p. 41)<sup>2</sup>. Nesta perspectiva, de acordo com Granato e Campos (2013, p. 5), os objetos escolhidos para serem preservados têm

---

<sup>2</sup> Texto (traduzido pelos autores) do original: [...] El carácter simbólico o, en un sentido más amplio, comunicativo, de los objetos de restauración [...]. (MUÑOZ VIÑAS, 2003, p. 41).



em comum sua natureza simbólica, uma vez que, “são símbolos e todos têm potencial de comunicação, seja de significados sociais, seja de sentimentais”.

No processo de constituição do acervo escolar é importante que haja pessoas para as quais os objetos têm significado. Deve-se levar em consideração que todo objeto tem potencial para compor um acervo, porém o que definirá a sua escolha é a análise que se fará no momento em que ele for selecionado. Para Padilha (2022), é no momento da análise que aparecerão respostas sobre o objeto: seus usos, seus materiais, suas relações sociais, sua história, entre outros.

O objeto escolhido receberá intencionalmente um valor que justificará a sua incorporação ao acervo da escola. Entre outros fatores, pode-se escolher um objeto por ser raro, pelos modos de fabricação ou pelo valor científico e cultural. Seja qual for o motivo que determine a seleção de um objeto, este está vinculado às possibilidades de informação que o objeto carrega consigo. Para cada tipologia de material (histórico, bibliográfico, fotográfico, audiovisual, antropológico, entre outros), as funções, usos específicos e sentidos de um objeto terão características específicas, que estão relacionadas ao lugar, ao tempo e às relações que participaram; ante ao exposto, os valores estão relacionados ao objeto, ao sujeito e ao contexto. Assim, os critérios de seleção e valor cultural devem ser estabelecidos e determinados com base nos interesses, preferências e prioridades das pessoas envolvidas neste processo, considerando também os recursos disponíveis e os objetivos da escola.

Antes de se iniciar esta etapa, é importante conhecer o local designado para guarda do acervo, para que se tenha uma noção do número de objetos adequados para o ambiente e assegurar que as dimensões relativas dos objetos são compatíveis com o espaço. Também é importante localizar, dentro da escola, todos os objetos que de alguma forma participaram dos processos de ensino e aprendizagem das ciências.

Uma vez definidos os objetos que irão compor o acervo, é interessante separá-los por grupos, por exemplo: vidrarias, animais taxidermizados, animais fixados, instrumentos, modelos etc. Após a seleção dos objetos, realiza-se a conservação preventiva e curativa. As escolas localizadas em regiões quentes e úmidas sofrem mais com ação de agentes físicos, principalmente a variação de temperatura, a umidade relativa do ar e a proliferação de agentes biológicos, como infestação por insetos e ataques microbiológicos. É importante sempre analisar o local definido para guardar os objetos atentando-se para a manutenção e a limpeza a fim de identificar e prever a presença de agentes de deterioração advindos de infiltrações de água, janelas sem tela, calhas entupidadas etc.



Para proteger os objetos, é necessário verificar as condições de armazenamento. O armazenamento do acervo escolar faz parte da prática da conservação preventiva de encontrar um espaço dedicado a atender às necessidades de preservação, proteção e acesso aos objetos. As condições do local e a guarda adequada garantem a preservação em longo prazo. Nem sempre é possível acabar com as ações dos fatores ambientais de deterioração como os descritos no Quadro 1, mas é possível mitigar seus impactos através de ações simples de manutenção periódica como limpeza, higienização e estabilização.

**Quadro 1:** Agentes de deterioração: fatores ambientais e ação humana

Fatores ambientais	Agentes de deterioração associados aos fatores ambientais
Físicos	Temperatura, umidade relativa do ar, luz natural ou artificial.
Químicos	Poeira, poluentes atmosféricos e o contato com outros materiais quimicamente estáveis.
Biológicos	Microrganismos, insetos, roedores e outros animais.
Antropológicos/humanos	Manuseio, armazenamento e exposição incorreta, intervenções inadequadas, vandalismo e roubo.
Catastróficos	Inundações, terremotos, furacões, incêndios e guerras.

**Fonte:** Adaptado de Teixeira e Ghizoni (2012, p. 16).

Quando um objeto é colocado em contato com agentes de deterioração fica vulnerável e, nesta situação, Figueiredo Junior (2012) explica que o material que compõe o objeto se altera espontaneamente em outros materiais que são estáveis frente aos agentes de deterioração. Este ganho de estabilidade ocorre em detrimento da estética da obra, podendo levar à perda de informações materiais e imateriais dependendo do tipo de material do qual ele é constituído, de sua estrutura física, das características do ambiente e das condições em que é conservado.

Por exemplo, os agentes biológicos podem agir como abrasivos na superfície de determinados materiais e reter a umidade, podendo promover a corrosão metálica, além de propiciar o desenvolvimento de colônias de fungos e bactérias danificando, principalmente os materiais orgânicos, e servindo como matéria-prima para construção dos ninhos de roedores. Os agentes biológicos agem por meio da atividade metabólica, assim os materiais orgânicos servem de alimento para as pragas.

As excreções de bichos (baratas, moscas, ratos, pombos, entre outros) são capazes de desconfigurar, danificar, destruir e manchar materiais orgânicos e inorgânicos (BACHARACH, 2016). Para evitar a presença dos agentes biológicos de deterioração é importante verificar se



no local existem vestígios desses animais examinando os peitoris das janelas e as proteções das lâmpadas, garantindo a limpeza do local. É importante também telar as janelas para evitar a entrada de insetos e roedores e o desenvolvimento de microrganismos como mofo e bolores.

Os agentes químicos como poeira, areia, gases poluentes e fuligem, entram em contato com a superfície do objeto provocando sua deterioração através do acúmulo de impurezas, ativação da deterioração mecânica como a formação de sais insolúveis, o manchamento de materiais e alterações cromáticas em determinados pigmentos. Estes agentes são compostos químicos reativos, apresentados no estado sólido ou gasoso, que atuam juntamente a outros fatores como a umidade, temperatura e luminosidade.

Os agentes físicos, como a umidade relativa inadequada e a variação de temperatura, agem em conjunto quando não controlados. Promovem reações químicas de degradação hidrolítica em materiais orgânicos que tendem a expandir em razão das variações de umidade. Estas variações dimensionais causam tensões internas no objeto, devido ao fenômeno de expansão e contração térmica, gerando fissuras e empenamento. Em alguns materiais inorgânicos, a ação destes agentes contribui para o desencadeamento ou a aceleração de processos de corrosão (BACHARACH, 2016).

As variações bruscas de temperatura favorecem, principalmente, danos de ordem mecânica nos materiais orgânicos e inorgânicos, tais como: deformações, fraturas, trincas, ressecamento, comprometimento da elasticidade natural e aceleração do processo de desgaste/envelhecimento dos materiais.

Outro ponto que pode aumentar a vulnerabilidade dos objetos é umidade no local de guarda. Por um lado, o excesso favorece a oxidação de materiais de ferro ou prata, corrosão de metais (cobre, bronze, chumbo, latão), proliferação de fungos e micro-organismos que podem atrair insetos, danos aos materiais de marfim ou madeira, amolecimento das colas, apodrecimento de telas e madeiras, entre outros. Por outro lado, a baixa umidade do ar pode causar o aparecimento de rachaduras em madeiras e marfins ou tornar quebradiços os materiais em fibras. Com o aumento de temperatura do ambiente, a umidade relativa do ar diminui, provocando o ressecamento de materiais orgânicos como madeira e couro.

Um fator que contribui para a variação de temperatura e umidade do ar é a entrada de luz natural no ambiente. A luz natural, nesse contexto, é mais prejudicial que a luz artificial devido à emissão de radiação ultravioleta que age como um agente de deterioração, contribuindo para desencadear ou acelerar reações químicas como a foto-oxidação e desbotamento da cor, principalmente de materiais de natureza orgânica tais como a madeira, o papel e o couro (JOHNSON, 1999). Embora a quase totalidade das escolas não tenha condições



de criar espaços nos quais seja possível manter a umidade e a temperatura controladas, é importante que as salas destinadas a acondicionar os acervos sejam bem ventiladas e protegidas do sol e da poeira excessiva.

Algumas alternativas para evitar a incidência de luz, calor e poeira no ambiente podem ser o uso de cortinas de algodão, sarja ou *blackout*, persiana, tecido não tecido (TNT) de cor preta ou tela em tecido cru. Esses materiais evitam a incidência direta de raios solares, minimizando as variações de temperatura, ajudando no controle da qualidade do ar e impedindo a entrada de grande parte dos agentes químicos como poeira e poluentes, principalmente os gases dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO e NO<sub>2</sub>) e o Ozônio (O<sub>3</sub>). É importante manter o espaço ventilado a fim de evitar que os esporos depositem-se sobre a superfície dos objetos.

A maior parte das instituições escolares não possui recursos para a aquisição de materiais que ajudam a conservação dos objetos, por isso é importante buscar alternativas viáveis e de baixo custo. Por exemplo, manter os objetos guardados em suas embalagens originais é uma boa alternativa de acondicionamento. Na falta dela, alguns materiais inertes (ou seja, que não reagem com o material constituinte do objeto acondicionado) e impermeáveis (ou seja, que geralmente são resistentes à variação de temperatura e umidade), são opções seguras para confecção de bases e caixas para guardar os materiais.

Em relação ao tipo de mobiliário em que o objeto será depositado, é necessário avaliar as dimensões e o peso do objeto. Objetos menores e mais leves podem ser colocados em estantes, prateleiras ou armários. Para objetos mais pesados e com dimensões maiores é recomendado o uso de mini porta pallets. Em geral, mobiliários com portas ajudam no bloqueio da entrada de luz, poeira e pragas. Também existe a opção de colocar dentro do mobiliário, saquinhos de sílica gel para evitar a umidade (CAMPOS *et al.*, 2012).

Os mobiliários em aço inoxidável são mais resistentes e duráveis, além de ser um material resistente a ataques biológicos (MICHALSKI, 2018). Os mobiliários de madeira exigem mais cuidados, pois podem sofrer infestações de mofos e bolores. Dependendo do tipo, a madeira utilizada na confecção pode, ainda, liberar gases orgânicos ácidos como o ácido acético. Seja qual for o mobiliário, é recomendável forrar as prateleiras com manta *ethafoam* fino (espuma de polietileno de 1/8 ou 0,5 cm), papel neutro ou folha de polietileno para impedir o contato direto do objeto com a madeira ou o metal. A parte superior também deve ser protegida da poeira.

No acervo pode haver objetos de espécimes de história natural. Para essa tipologia de material, pela sua fragilidade, é interessante mantê-los guardados em armários fechados



(GRAHAM, 2018). No caso de não haver mobiliário adequado, uma opção de baixo custo é colocar cortinas de TNT ou tecido de algodão nas estantes. As cortinas ajudarão a minimizar a incidência de luz solar e a diminuir a deposição de particulados e sujidades sobre os objetos. Outra opção é acondicionar os objetos em embalagens de TNT de cor branca ou em caixas de polietileno. É importante acondicionar separadamente os objetos constituídos de materiais orgânicos dos inorgânicos. As propriedades higroscópicas dos materiais orgânicos prejudicam a estabilidade dos materiais inorgânicos.

Os objetos devem ser distribuídos de maneira organizada nas prateleiras. A sobreposição de materiais contribui para os danos mecânicos. Na falta de espaço para acomodá-los uma alternativa é utilizar caixas de polietileno empilháveis. Para manter os objetos com partes soltas agrupados dentro da caixa, é interessante acondicioná-los em sacos do tipo *Ziplock*, sacos de TNT, ou embrulhá-los em algum tipo de papel não ácido. Antes de fechar a caixa, é importante colocar saquinhos de sílica-gel para controle de umidade.

Essa forma de acondicionamento foi apresentada no trabalho de Campos *et al.* (2012) e se mostrou eficiente para a conservação de artefatos arqueológicos metálicos contra a corrosão. O que não impede de adaptá-lo no contexto escolar para o acondicionamento de objetos metálicos, pois, além de otimizar o espaço, minimiza os processos de deterioração.

Uma opção interessante para proteger objetos de cerâmica e vidro, principalmente contra vibrações, é o uso de plástico-bolha e caixas de polietileno. Uma observação importante é que apesar da alta resistência das cerâmicas, vidros e polímeros às variações ambientais e aos processos de corrosão, o acondicionamento correto para esses materiais é necessário. As maiores causas de deterioração dos objetos de cerâmica e vidro são os danos mecânicos como a quebra, as trincas e o lascamento, geralmente resultado de descuido ao manusear, limpar, armazenar e usar. É comum perceber que nos acervos escolares há poucos materiais de vidro que resistiram ao tempo, em comparação com objetos de madeira, metal etc.

Todas as embalagens utilizadas no acondicionamento devem ser de cor branca ou transparente, evitando a transferência de pigmentos para o objeto. A vantagem de utilizar embalagens transparentes é que permitem observar com mais facilidade a condição de conservação dos objetos, sem a necessidade de ter que retirá-los da embalagem. É recomendado verificar a situação de conservação das embalagens utilizadas para o acondicionamento pelo menos uma vez por ano. Caso seja identificado algum sinal de irregularidade, é importante fazer a substituição da embalagem (MICHALSKI, 2018). A identificação dos objetos como nome ou número de registro (se houver) deve ser colocada em etiquetas produzidas com material inerte



e fixada nas embalagens de acondicionamento pelo lado externo nas prateleiras ou nas portas do mobiliário e nunca nas peças.

As etapas da conservação preventiva podem envolver o manuseio do objeto (tocar, segurar, usar, mover, guardar, entre outras). Quando o manuseio é realizado de forma inadequada, diferentes fatores (chocar, colidir, vibrar, abrasar, distorcer, perfurar, dentear, amassar, arranhar e manchar) podem prejudicar a materialidade do objeto causando danos irreversíveis.

De acordo com a pesquisadora Johnson (1999), alguns procedimentos e técnicas para um manuseio adequado precisam ser aprendidos por qualquer pessoa que se proponha a manipular os objetos. Antes de manipular o objeto, é importante utilizar luvas ou lavar as mãos. A gordura das mãos ou outras impurezas impregnadas pode motivar processos de reações de deterioração e/ou causar manchamento nos objetos.

Para o manuseio dos objetos, recomenda-se verificar o peso e o tamanho do objeto, se possui áreas frágeis, peças soltas ou quebradas. Para objetos pesados ou com dimensões maiores, Johnson (1999) alerta que arrastar ou deslizar não são alternativas seguras. As vibrações provenientes desses movimentos podem causar danos nas peças. Neste caso, é recomendável que seja carregado por duas ou mais pessoas. O deslocamento não deve ser feito pela alça, puxador, aba ou outras protuberâncias, pois facilita a ocorrência de acidentes. É importante analisar previamente o objeto antes de manuseá-lo e verificar a melhor maneira de carregá-lo.

No caso de peças soltas e pequenas deve-se carregá-las separadamente ou utilizar uma bandeja. Para objetos menores, deve-se atentar para que as bandejas, caixas ou cestos tenham altura suficiente para mantê-los seguros. Além disso, embrulhar os objetos em papel neutro, tecido macio, plástico bolha ou forrar com espuma fina de polietileno o fundo do material utilizado para o transporte, garante ainda mais a proteção física dos objetos que serão transportados.

A limpeza e a higienização consistem na eliminação mecânica de todas as sujidades que se encontram nos objetos do acervo como poeira, sujidades orgânicas como óleo, graxas e todos os elementos espúrios depositados na superfície. Dependendo do tipo de sujidade (solta, solúvel ou impregnada) será necessário um tratamento diferenciado que pode ser: limpeza manual seca, limpeza manual úmida ou limpeza manual molhada. A higienização deve ser realizada de modo que os indícios de uso contidos no objeto não sejam removidos, pois são importantes para a compreensão da sua trajetória e biografia. Mesmo um objeto em condições avançadas de deterioração pode ser cuidado e estabilizado.



Em relação à limpeza dos objetos destacam-se aqui três tipos: limpeza manual solta; limpeza manual úmida; e limpeza manual molhada. A limpeza manual solta consiste no processo de remover da superfície lisa a poeira e a sujidade a seco com o auxílio de apenas uma flanela ou pano macio.

Existem objetos que são porosos, outros possuem fissuras ou áreas de difícil alcance, como regiões estreitas e sulcadas para limpar com um pano. Neste caso, outros instrumentos ajudam na retirada da sujidade solta. Dependendo do suporte do objeto, pode ser utilizado aparelho para aspiração de pó (necessário que o bocal tenha protetor em tecido telado) e, em seguida, cotonete (FABBRI, 2010), ou, utilizar uma trincha ou pincel de cerdas macias, realizando a limpeza sempre do centro para as bordas da parte a ser limpa em sentido contrário à pessoa que está realizando a limpeza. Durante a limpeza, é recomendado analisar se há sinais de agentes biológicos no local. Também é recomendado que a higienização seja realizada no máximo a cada 30 dias (FABBRI, 2010).

A limpeza manual úmida é um procedimento técnico que consiste na remoção de resíduos mais resistentes, como a matéria orgânica e outras sujidades solúveis em água. A remoção da sujidade pode ser realizada com o auxílio de um pano, flanela ou esponja embebida em água e muito bem torcida (até que se tenha certeza da retirada de todo excesso de água). No caso de objetos que possuem partes mais difíceis de serem alcançadas, é possível realizar uma limpeza manual úmida com o auxílio de um cotonete ou um algodão enrolado na ponta de um palito de bambu, não havendo a necessidade de lavar o objeto em água corrente.

Já a limpeza manual molhada deve ser realizada apenas se o objeto estiver impregnado de sujidades como óleos, gorduras, ceras, pós etc. Nesse caso, para removê-las, recomenda-se o uso de sabão neutro ou formulado com tensoativo não iônico. A limpeza pode ser realizada com o auxílio de um pano macio, flanela ou esponja macia, umidificado(a) com pequena quantidade de sabão neutro (não é recomendável utilizar produtos de limpeza ou removedores) e com delicadeza. Em seguida deve-se lavar em água corrente assegurando que todo o resíduo de sabão seja retirado durante o enxágue e, posteriormente, deve-se secar o objeto.

Essa etapa exige atenção redobrada para não apagar os indícios de uso como etiquetas e anotações. No sentido de evitar acidentes, objetos pequenos, podem ser lavados dentro de bacias que tenham um espaço suficiente para acomodá-los. É recomendado, neste caso, colocar no fundo da bacia/bandeja espuma de polietileno para evitar danos mecânicos no caso de o objeto cair.

Após a etapa de limpeza e higienização, realiza-se a última etapa do processo de conservação: a estabilização. É interessante que os alguns objetos recebam uma camada de



proteção contra os agentes de deterioração associados aos fatores ambientais. Para proteger os objetos de metal contra a corrosão ou seus efeitos sugere-se a aplicação de uma camada de cera microcristalina.

A cera age como uma barreira de proteção entre o objeto e o ambiente (a umidade e o oxigênio, poluentes, dejetos de insetos e impressões digitais), sem alterar a sua aparência. A cera microcristalina é incolor e inodora e, em geral, composta por substâncias pouco solúveis e quimicamente estáveis. Esse tipo de cera tem origem mineral e é usada como uma alternativa de laqueador prático em relação à aplicação que, dependendo das condições ambientais pode ser feita em um período de 2 a 5 anos.

Os objetos recém-higienizados, polidos, ou aqueles propensos à oxidação ou maior corrosão, ficam protegidos sem necessitar de tratamento químico ou aplicação de verniz (SOUZA, 2012). A aplicação da cera pode ser realizada na forma pastosa com pano macio ou escova macia e, se necessário, também poderá ser aplicada com pincel (sempre em pequenas quantidades porque ela rende bastante). Por possuir secagem instantânea, deve-se aplicar uma camada fina e uniforme em toda a superfície do objeto, esfregando suavemente e polindo imediatamente com um pano macio limpo.

Poderão ser usados chumaços de algodão para remover qualquer excesso nas fissuras e nos detalhes (SOUZA, 2012). Muitas superfícies podem ser protegidas com uma demão de cera microcristalina como madeira, mármore, minerais e pedras, marfim, plásticos, couro, cerâmica, borrachas e papel, sendo o processo de aplicação o mesmo. Para mobiliários de madeira, a vaselina sólida branca é uma boa alternativa. A aplicação da vaselina deve ser realizada com moderação com um pano macio e limpo. A lustração deve ser realizada com um pano limpo (GRANATO *et al.*, 2013).

Para objetos em suporte de couro, sugere-se aplicar na superfície, com o auxílio de um pano macio, hidratante corporal para manter a sua maleabilidade e a sua hidratação (GRANATO *et al.*, 2013). Após passar o hidratante espera-se secar para depois lustrar com outro pano. Outra opção que pode ser utilizada é a solução de lanolina e óleo de mocotó, encontrado em farmácias de manipulação (TEIXEIRA; GHIZONI, 2012).

As sugestões de conservação preventiva e curativa devem servir como diretrizes básicas e disponibilizadas para todas as pessoas que irão realizar este trabalho para que esta ação ocorra de forma adequada e segura, tanto para as pessoas como para os objetos. Os acervos escolares podem ser conservados a partir de algumas ações simples, com o uso de materiais de baixo custo e com mão de obra existente na própria instituição escolar. Essas ações podem ser realizadas em projetos interdisciplinares de educação patrimonial e/ou ensino de ciências.



Ao lado dos ambientes mais comuns como bibliotecas, laboratórios, salas de vídeo ou informática, as escolas também podem organizar museus escolares, espaços de memória ou coleções visitáveis. Para isso, é importante que um professor ou um funcionário da escola domine todos os detalhes das ações de conservação dos objetos e acompanhe os estudantes em cada etapa.

## **DIÁLOGOS ENTRE A QUÍMICA, O ENSINO DE QUÍMICA E A ÁREA DA CONSERVAÇÃO**

Os acervos escolares são compostos por materiais diversos. Os objetos podem ter como finalidade expor parte da história da escola como, por exemplo, troféus, medalhas e fotografias, ou ser usado com objetivos didáticos para o ensino/aprendizagem como, por exemplo, os objetos científicos educativos.

No entanto, quando um objeto é retirado do seu contexto ordinário (neste caso do ambiente escolar) e convertido ao universo museológico, este ato implica na sua ressignificação. Segundo Alencastro (2018, p. 57), “ao se tornar bem simbólico, o objeto museológico deixa de se limitar a um espaço e à sua natureza física, são desfuncionalizados, descontextualizados e ganham valor único”. Na perspectiva dessa autora, cada objeto possui uma singularidade associada a um espaço e a um tempo e quando são retirados de seu contexto sua excentricidade modifica. Por isso é importante que o patrimônio educativo seja mantido na escola.

No contexto escolar, os objetos antigos podem ser selecionados para exposição ou servir de fontes para a história da escola. No caso de se organizar uma exposição, é necessário seguir as recomendações da área da conservação de bens culturais: selecionar, identificar e registrar as informações dos objetos de interesse para exposição por meio de ficha catalográficas; preparar um local adequado para armazenar os objetos (antes e depois da exposição); preparar um local de fácil circulação para exposição; agrupar os objetos de maneira adequada durante o acondicionamento e armazenamento e durante a exposição.

Como fonte documental, as marcas de uso podem fornecer informações sobre sua materialidade, participação no processo educativo, compreensão sobre sua relação com os sistemas de valores e significações sociais e encontrar vestígios de práticas entre homens e testemunhos de suas relações sociais (MENESES, 1998).



Além disso, os objetos também podem ser usados na mediação do processo educativo ao estimularem os estudantes a questionarem a história por trás de cada objeto ou sua utilização no passado. O aprendizado, nesse contexto, pode ser desencadeado através das memórias sociais compartilhadas, situação de aprendizado considerada de grande importância para a criação de significados, visto que, segundo os autores Nascimento e Almeida (2008), atrás de cada artefato há muitos sujeitos.

O objeto caracterizado como um dispositivo de mediação pedagógica é parte do universo escolarizado. Estes objetos foram adquiridos para auxiliar o professor no direcionamento das atividades de ensino e alguns podem ser selecionados para serem usados nas práticas pedagógicas, seguindo os cuidados recomendados pela conservação preventiva.

Estes materiais pedagógicos podem ser utilizados em práticas de ensino de ciências para demonstração ou experimentação, facilitando a descrição e a explicação do fenômeno científico a ser investigado. Nesse sentido, o objeto pode possibilitar ao estudante a oportunidade de observar, pensar e refletir, explorar e experimentar. Destaca-se que qualquer objeto tem potencial para ser utilizado como material didático. Até o mais comum, de uso doméstico ou cotidiano, como expressa Horta *et al.* (1999, p. 10) tem potencial para

[...] oferecer uma vasta gama de informações a respeito do seu contexto histórico-temporal, da sociedade que o criou, usou e transformou, dos gostos, valores e preferências de um grupo social, do seu nível tecnológico e artesanal, de seus hábitos, da complexa rede de relações sociais.

A temática conservação de bens culturais pode ser utilizada para justificar as ações de conservação e a atividade do profissional da área da conservação e restauração. Pode ser um ponto de partida para a problematização e a sensibilização da comunidade escolar para a necessidade de preservação do patrimônio cultural.

Um dos assuntos centrais da área da Ciência da Conservação é possibilitar às gerações atuais e futuras o acesso permanente à manutenção dos significados, dos aspectos intangíveis e possibilitar a pesquisa dos bens culturais. Através de procedimentos fundamentais, como manuseio e guarda, higienização, acondicionamento, armazenamento e controle do ambiente para a salvaguarda do patrimônio educativo, se poderá promover uma aproximação com as práticas pedagógicas realizadas no passado e, ao mesmo tempo, oferecer à escola materiais para uma educação em ciências contextualizada.

A abordagem temática, baseada no estudo da conservação de bens culturais materiais pode ser desenvolvida na escola, pois permite diálogos interdisciplinares. Possibilita trazer para a vida dos estudantes uma nova percepção sobre os objetos tais como a sua origem, as formas



de processamento (matéria-prima, conformação, manufatura), a evolução das formas e dos materiais dos objetos envolvendo a modernização dos laboratórios de ciências, a importância desta materialidade para o desenvolvimento científico e para o processo de ensino e aprendizagem e a discussão sobre o processo de degradação destes materiais.

Assim, ao justificar cientificamente as ações de conservação que devem ser realizadas em um ou mais objetos, cria-se um parâmetro mais preciso sobre os métodos de tratamentos necessários para sua conservação. O conhecimento das ciências naturais tem contribuído para os avanços da área da conservação e restauro como, por exemplo, o desenvolvimento dos métodos físicos e químicos que permitem a obtenção de informações para o estudo e análise dos objetos culturais e materiais para a manutenção e restauração.

A Química direcionada à área da conservação e restauro tem ajudado a identificar os materiais, através de testes por meio de processos instrumentais ou por análises de identificação de materiais. Estas informações são importantes para decisões sobre o diagnóstico mais preciso das condições de conservação e sobre os métodos de tratamentos necessários (CASSARES, 2003).

Ao dominar esse conhecimento, os professores têm condições de desenvolver e analisar junto com os estudantes, procedimentos básicos de salvaguarda dos acervos escolares. A conservação e sua relação com alguns dos conceitos fundamentais da Química podem ser evidenciadas em diferentes fenômenos e situações do cotidiano que podem ser melhor compreendidas a partir do conceito de transformação química e dos fatores que influenciam a sua rapidez, tais como: a temperatura, a concentração, a superfície de contato e a incidência de luz. A temática também permite que os estudantes compreendam alguns aspectos das práticas de conservação-restauração que têm como base fundamental o conhecimento sobre a natureza dos materiais.

No que tange a contextualização do ensino de Química, esse assunto permite que os estudantes compreendam que as características dos materiais presentes em objetos culturais, os seus modos de produção, os mecanismos de degradação, as ações de conservação preventiva e curativa e os processos de estabilização envolvem fenômenos e conceitos indissociáveis da disciplina escolar Química.

A conservação preventiva é um assunto que se adéqua às competências específicas da Ciência da Natureza para o ensino médio, destacadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2020) - como, por exemplo: estrutura da matéria, transformações químicas, cálculo estequiométrico, princípios da conservação da energia e quantidade de movimento, leis



da termodinâmica, cinética e equilíbrio químico, modelos atômicos, poluição entre outros assuntos relevantes para esta unidade curricular.

O uso dos objetos como material didático tem o potencial de levar os estudantes a compreenderem a importância tanto da conservação preventiva como da Química como ciência. Por exemplo, a discussão sobre a estrutura dos materiais é um assunto geralmente empregado na prática da Ciência da Conservação e Restauração e pode conduzir os estudantes a relacionarem o tema com aspectos ou situações da vida cotidiana.

Os fenômenos ligados às propriedades físico-químicas dos materiais ocorrem constantemente. Assim, os estudantes podem compreender alguns aspectos sobre as propriedades dos materiais e sobre as leis que explicam o seu comportamento e entender os motivos das escolhas dos materiais usados no controle da deterioração química, física ou biológica.

Há vários exemplos. A limpeza de objetos culturais exige conhecimentos sobre ácidos e bases, água como solvente, sabões e detergentes, solventes orgânicos etc. Os procedimentos de conservação envolvem conhecimentos sobre a propriedade física dos líquidos, o pH, a viscosidade, a tensão superficial, a capilaridade, a volatilidade, entre outros que explicam determinados mecanismos de deterioração que podem ser favorecidos devido a utilização de substâncias de maneira incorreta.

Outro ponto interessante envolvendo as ações de conservação é a possibilidade de explicar a grande diversidade observada no nível macroscópico relativo às propriedades físicas dos materiais. O professor pode, a partir dos objetos científicos educativos, abrir caminhos para o conhecimento a partir de um ensino de química que aborde a diversidade dos materiais no nível macroscópico (conceitos de elemento, substâncias simples e compostas, tipos de misturas, mudanças físicas e químicas), no nível microscópico (conceito de átomo, ligado ao elemento e reações químicas, teoria atômica, ligação química) e nas representações simbólicas (nomenclatura, estruturas moleculares, fórmulas, modelos atômicos, etc.).

Em princípio, há dois caminhos possíveis para utilizar os objetos como material didático: na sala de aula, no sentido de apresentar alguns fenômenos que ocorrem a partir dos objetos, sempre tomando os cuidados necessários para preservar sua integridade física (seguir as recomendações da conservação preventiva); ou no próprio local onde os objetos estão guardados com a organização de visitas para observação.

O professor pode, por exemplo, solicitar que os estudantes descrevam em palavras os objetos do acervo e que apresentem as modificações observadas em suas propriedades ou aparências. A atividade pedagógica também pode incluir registros fotográficos em diferentes



ângulos, a medição, a determinação do peso e a observação e registro das características físicas do objeto e das diferenças entre os materiais. Pode-se também realizar a mesma experiência através de pesquisa de campo, ou seja, localizar objetos do seu cotidiano e investigar possíveis sinais de degradação.

Com essas atividades, é possível promover o desenvolvimento das capacidades de análise e interpretação de evidências e significados. Sabe-se que, de alguma forma em menor ou maior grau, os materiais que compõem os bens culturais experimentam algum tipo de interação com o ambiente onde está inserido e, geralmente, sofrem alterações que modificam as suas características causando a deterioração de suas propriedades, de sua aparência, ou de ambos (CARRANZA *et al.*, 2010).

Além da observação, há a possibilidade de envolver os estudantes em práticas experimentais que tenham como objetivo que a verificação dos processos de deterioração nos diferentes tipos de materiais. Neste caso, os estudantes são mobilizados a levarem para a aula objetos descartáveis constituídos de madeiras, metais, ferro, plástico, papel, vidro etc. para submetê-los a diferentes situações ambientais como, por exemplo: jogar na água, enterrar, deixar ao ar livre, sacudir, submeter a impacto, ao calor, entre outras situações e percebam que ao submeter os objetos a determinadas situações acontecem mudanças nas propriedades dos materiais.

Em resumo, as questões relativas à conservação dos objetos científicos educativos têm o potencial de promover o interesse pela ciência e, à medida que o aluno adquire a habilidade de interpretar os objetos e os fenômenos que o envolvem, ampliar a sua capacidade de compreender o mundo ao seu redor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram discutidas algumas questões relativas aos processos de preservação dos objetos de educação em ciências, procurando identificar as causas da deterioração dessa materialidade e propondo ações de conservação que podem ser realizadas no âmbito da escola, tais como: a higienização, o acondicionamento em ambiente adequado e o registro dos objetos. Esses procedimentos não requerem especialização apesar de exigirem atenção em relação às recomendações indicadas pela área da Ciência da Conservação e Restauração.

O texto contém argumentos que defendem como, através da preservação dos acervos escolares, é possível oferecer fontes que colaborem para a preservação da memória e para a



compreensão da história das escolas. Nesse sentido, defendeu-se que os objetos de ensino devem ser mantidos na escola, pois, caso contrário, podem perder importante dos valores simbólicos. Por isso discutiu-se a importância de que os acervos sejam incorporados à vida escolar e contribuam com o processo educativo.

Foram apresentadas algumas alternativas para a manutenção do patrimônio educativo de objetos de ensino de ciências nas instituições escolares. Uma delas é usar os acervos para exposições, outra é usar os objetos como material didático, uma vez que essa materialidade possui potencial para ser utilizados na mediação dos processos pedagógicos para a compreensão dos conteúdos conceituais em aulas mais dinâmicas.

Também foi demonstrado que a conservação, como tema para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, contribui para aproximar as ciências, e especialmente a Química, do contexto do estudante, resgatando elementos do seu cotidiano a partir de um ensino que privilegie os três níveis de representação de conhecimento químico: macroscópico, microscópico e simbólico.

Em resumo, esse trabalho discutiu a conservação dos acervos científicos educativos tanto do ponto de vista dos processos químicos envolvidos na deterioração dos objetos, como em relação às possibilidades de as escolas desenvolverem algumas ações para a conservação do seu patrimônio cultural.

## REFERÊNCIAS

ALENCASTRO, Yvana Oliveira de. **Faça-você-mesmo a digitalização 3D de acervos museológicos**. 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/184715>. Acesso em: 20 jan. 2021.

ALVES, Cláudia. Educação, memória e identidade: dimensões imateriais da cultura material escolar. **Revista História da Educação**, v. 14, n. 30, p. 101-125, 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/28914/pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BACHARACH, Joan. Chapter 4: Museum Collections Environment. *In: The Museum Handbook Part I Collection*: Museum Collections. Washington: National Park Service. 2016. Disponível em: <https://www.nps.gov/museum/publications/MHI/MHI.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRAGHINI, Katya Mitsuko Zuquim *et al.* Museu Escolar do Colégio Marista Arquidiocesano de São Paulo: constituição, histórico e primeiros movimentos de salvaguarda da coleção. **Esboços: histórias em contextos globais**, v. 21, n. 31, p. 28-49, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7976.2014v21n31p28>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**.



Brasília: MEC. 2020. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 13 fev. 2022.

CAMACHO, Clara Frayão. Plano de conservação preventiva: bases orientadoras, normas e procedimentos. *In: Coleção Temas de Museologia, Lisboa, Instituto dos Museus e da Conservação*, 2007.

CAMPOS, Guadalupe do Nascimento *et al.* Interdisciplinaridade e Preservação: a caracterização microanalítica dos ornatos e da Escultura da Águia da cobertura de cobre do Theatro Municipal do Rio de Janeiro. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 1, n. 2, p. 30-46, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/museologia.v1i2.12652>. Acesso em: 13 fev. 2022.

CARRANZA, Ricardo M. *et al.* **Nada es para siempre**. Química de la degradación de los materiales. 2010. Disponível em: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001847.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

CASSARES, Norma Cianflone. **Química direcionada à área de conservação e restauro**. São Paulo: Associação Paulista de Conservadores Restauradores de Bens Culturais, 2003.

ESCOLANO BENITO, Agustín. Patrimonio material de la escuela e história cultural. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 13-28, 2010. Disponível em: <http://periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/2125/1628>. Acesso em: 10 dez. 2021.

FABBRI, Angélica *et al.* **Documentação e Conservação de Acervos Museológicos: Diretrizes**. São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura de São Paulo, 2010. Disponível em: [https://www.sisemsp.org.br/wp-content/uploads/2013/12/DocumentacaoFABBRI\\_Conservacao\\_Acervos\\_Museologicos.pdf](https://www.sisemsp.org.br/wp-content/uploads/2013/12/DocumentacaoFABBRI_Conservacao_Acervos_Museologicos.pdf). Acesso em: 15 dez. 2022.

FIGUEIREDO JUNIOR, João Cura D'Arts de. **Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais: uma introdução**. Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

GRAHAM, Fiona. **Caring for natural history collections**. Canadian Heritage: Patrimoine canadien, 2018. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/natural-history.html>. Acesso em: 13 jan. 2022.

GRANATO, Marcus; CAMPOS, Guadalupe do Nascimento. Teorias da conservação e desafios relacionados aos acervos científicos. **MIDAS. Museus e estudos interdisciplinares**, n. 1, 2013. Disponível em: <https://journals.openedition.org/midas/131?gathStatIcon=true&lang=pt>. Acesso em: 13 jan. 2022.

GRANATO, Marcus; PINHEIRO, Lena Vânia Ribeiro. Para pensar a interdisciplinaridade na preservação: algumas questões preliminares. *In: SILVA, R. R. G. (orgs.). Preservação documental: uma mensagem para o futuro*. Salvador: Edufba, 2012. p. 23-40.

GRANATO, Marcus *et al.* **Cartilha de Orientações Gerais para Preservação do Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro: MAST, 2013.



HORTA, Maria de Lourdes Parreiras *et al.* **Guia básico de educação patrimonial**. Brasília: Iphan, 1999.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Salvaguarda de bens registrados**: patrimônio cultural do Brasil. Brasília, DF: IPHAN, 2017. Disponível em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/cartilha2salvaguarda\\_bensculturaisregistrados\\_web.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/cartilha2salvaguarda_bensculturaisregistrados_web.pdf). Acesso em: 28 jan. 2022.

JOHNSON, Jéssica S. Chapter 6: Handling, Packing, and Shipping. *In: Museum Handbook Part I: Museum Collection*. National Park Service, 1999.

KÜHL, Beatriz Mugayar. História e ética na conservação e na restauração de monumentos históricos. **Revista CPC**, n. 1, p. 16-40, 2006. Disponível em: <http://cmsportal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Anexo,%20texto%203.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2022.

LOURENÇO, Marta C.; GESSNER, Samuel. Documenting Collections: Cornerstones for More History of Science in Museums. **Science and Education: Contributions from History, Philosophy and Sociology of Science and Education**, v. 15, n. 1, feb. 2012.

LUCCAS, Lucy; SERIPIERRI, Dione. **Conservar para não restaurar uma proposta para preservação de documentos em bibliotecas**. Brasília: Thesaurus, 1995.

MELONI, Reginaldo Alberto; GRANATO, Marcus. Objetos de educação em ciências: um patrimônio a ser preservado. **Revista Pedagogia em Foco**, Iturama (MG), v. 9, n. 2, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/66>. Acesso em: 18 nov. 2021.

MENESES, Ulpiano Toledo Bezerra de. Memória e Cultura Material: documentos pessoais no espaço público. **Estudos históricos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 21, p. 89-103, 1998. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/2067/1206>. Acesso em: 18 nov. 2021.

MICHALSKI, Stefan. **Basic requirements of preventive conservation**: lignes directrices relatives à la conservation préventive des collections. Canadian Heritage: Patrimoine canadien, 2018. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/basic-requirements-preventive-conservation.html>. Acesso em: 13 jan. 2022.

MUÑOZ VIÑAS, Salvador. **Teoría contemporánea de la restauración**. Madrid: Editorial Síntesis, 2003.

NASCIMENTO, Silvana Souza do; ALMEIDA, Maria José Pereira M. de. **Objetos de museu, objetos de ensino**: interpretações de um diretor de um museu de Ciências. 2008. Disponível em: [http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/epef/\\_objetosdemuseuobjetosdee.trabalho.pdf](http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/epef/_objetosdemuseuobjetosdee.trabalho.pdf). Acesso em: 13 jan. 2022.



PADILHA, Renata Cardozo. **Documentação museológica e gestão de acervo**. Florianópolis: FCC Edições, 2014. (Coleção Estudos Museológicos, v. 2). Disponível em: <https://www.cultura.sc.gov.br/downloads/patrimonio-cultural/colecao-estudos-museologicos/1869-documentacao-museologica-e-gestao-de-acervo-colecao-estudos-museologicos-volume-2/file>. Acesso em: 28 set. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto 10623/77**, de 26 de outubro de 1977. Aprova o Regimento Comum das Escolas Estaduais de 1o Grau e dá providências correlatas. 1977. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/211193/decreto-10623-77>. Acesso em: 28 set. 2022.

SOUZA, Rosa Fátima de. Preservação do Patrimônio Histórico Escolar no Brasil: notas para um debate. **Linhas**, Florianópolis, v. 14, n. 26, p. 199-221, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1984723814262013199/2539>. Acesso em: 21 jan. 2022.

SOUZA, Geiza Alchorne de. **Um olhar sobre a conservação de arte contemporânea brasileira do Museu Nacional de Belas Artes**. 2012. 155 f. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/handle/unirio/12066?show=full>. Acesso em: 28 jan. 2022.

TEIXEIRA, Lia Canola; GHIZONI, Vanilde Rohling. **Conservação preventiva de acervos**. Florianópolis: FCC Edições, 2012.

ZANCUL, Maria Cristina Senzi de. Patrimônio educativo de C&T: objetos remanescentes nas primeiras escolas secundárias públicas do Estado de São Paulo. **Museologia e Patrimônio**, v. 11, p. 138-158, 2018. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/688/633>. Acesso em: 21 jan. 2022.

Recebido em: 04 de abril de 2022.

Aceito em: 31 de agosto de 2023.