

Carta de Restauração dos Fósseis¹

Carta del Restauero dei Fossili

Vittorio Borselli, *Museo di Paleontologia dell'Università di Firenze* (coordenador)

Federico Confortini, *Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo*

Cristiano Dal Sasso, *Museo Civico di Storia Naturale di Milano*

Matteo Malzanni, *Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo*

Giuseppe Muscio, *Museo Friulano di Storia Naturale di Udine*

Anna Paganoni, *Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo*

Luca Simonetto, *Museo Friulano di Storia Naturale di Udine*

Giorgio Teruzzi, *Museo Civico di Storia Naturale di Milano*

Tradução: Mell Siciliano*, Deusana Maria Costa Machado**

Apresentação da tradução

A Itália é um país com forte tradição no campo da restauração. Não surpreende, portanto, que a Carta de Restauração dos Fósseis tenha nascido em contexto italiano.

O documento, publicado em 1998, organiza e sistematiza informações sobre cada atividade que possa influenciar na longevidade do fóssil, desde a escavação até o momento de guarda em uma instituição. Apesar de muitos dos pontos abordados serem intrínsecos do “fazer paleontologia”, algumas questões nos parecem relevantes para profissionais que queiram tratar de fósseis.

Algo importante a enfatizar, por exemplo, é a inclusão de informações de campo, de preparação e conservação na documentação do registro na coleção científica – dados já apontados para uma documentação museológica. Outro ponto importante a

¹ Originalmente publicada na revista *Museologia Scientifica*, v. 15, n. 2, 1998. p. 215-226.

* Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio (UNIRIO/MAST). Possui mestrado em Ciência da Informação pelo IBICT/UFRJ, é graduada em Biblioteconomia e Gestão de Unidades de Informação pela UFRJ. Atualmente é Bibliotecária na Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: mellsiciliano@gmail.com

** Possui graduação em Geologia pela UFPA, mestrado em Geologia pela UFRJ e doutorado em Geociências pela UFRGS. Atualmente é professora Titular da UNIRIO. Tem orientado alunos de graduação e pós-graduação em Paleontologia, Educação e Patrimônio. É membro do corpo permanente do Programa de Pós-Graduação Museologia e Patrimônio (mestrado e doutorado) na UNIRIO. É Líder do grupo de Pesquisa PALEOUNIRIO. E-mail: deusana@unirio.br

destacar é a necessidade das instituições de prover laboratórios de preparação, restauração e conservação para os vários objetos de pesquisa, com profissionais qualificados nas diversas áreas de conhecimento necessárias para estas atividades. Infelizmente, isso ocorre pontualmente em certas instituições.

Acreditamos que as normas de restauração e de conservação de fósseis, normalmente dispersas em várias bibliografias, foram habilmente sintetizadas na presente carta, favorecendo o conhecimento dos princípios básicos dos critérios de base e normas a serem seguidas para a coleta, preparação, restauração e conservação de material fóssil.

E, ainda que a realidade italiana seja diversa da brasileira em muitos aspectos, as boas práticas indicadas no texto têm o potencial de servir de norte para políticas de gestão de coleções paleontológicas.

Por fim, agradecemos ao Dr. Vittorio Borselli, coordenador da presente Carta, por conceder a autorização para tradução do documento, e assim, proporcionar sua difusão abrangente entre os profissionais que trabalham com a curadoria de material paleontológico no Brasil.

Mell Siciliano, Deusana Maria Costa Machado

Apresentação

Os mais célebres trabalhos sobre restauração escritos até hoje na Itália (BRANDI C., 1977; BALDINI U., 1978; a carta de restauração de 1972 e sucessivamente, a mais recente, de 1987)² se dedicam, particularmente, às “obras desenvolvidas pelo homem”.

De fato, as metodologias, técnicas e materiais utilizados para a restauração e conservação daquilo que a Carta de Restauração define como “universo de objetos”, se referem exclusivamente aos bens arqueológicos ou àqueles de interesse histórico-artístico e arquitetônico. As normas de restauração e de conservação concernentes aos bens paleontológicos - mencionados no ponto um, no elenco preliminar da Carta supracitada - não são posteriormente tratados na parte normativa.

Eis a razão pela qual o Museu de História Natural da Universidade de Florença, no âmbito do projeto destinado para os bens culturais, desenvolvido pelo Conselho

² Nota da tradução: o autor se refere, respectivamente às obras: BRANDI, Cesare. *Teoria da Restauração*. Còtia: Ateliê Editorial, 2004; BALDINI, Umberto. *Teoria del restauro e unità di metodologia*. Firenze: Nardini Editore, 1978; INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. *Carta do Restauro*. 1972. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20do%20Restauro%201972.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020; CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE. *Carta della conservazione e del restauro degli oggetti d'arte e di cultura*. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1987.

Nacional de Pesquisa³, sentiu a necessidade de propor uma Carta de Restauração dos Fósseis, na qual sejam indicados os critérios de base e as normas a serem seguidas para a coleta e restauração de material fóssil. Em tal documento se propõe, portanto, princípios, e não instruções técnicas, que poderão ser futuramente objeto de um manual prático, cuja elaboração está em curso.

Neste projeto, promovido pelo Museu de História Natural da Universidade de Florença, graças à paixão e competência de Vittorio Borselli, colaboraram o Museu Cívico de História Natural de Milão, o Museu Cívico de Ciências Naturais de Bergamo e o Museu Friulano de História Natural de Udine.

Curzio Cipriani

Diretor do Museu de História Natural da Universidade de Firenze

³ Nota da tradução: Em italiano, *Consiglio Nazionale delle Ricerche*. Fundada em 1923, é a maior agência pública de fomento à pesquisa italiana. Disponível em: <https://www.cnr.it>. Acesso em: 18 ago. 2020.

Introdução

Fóssil é um termo que deriva do latim *fodere*⁴ (escavar) e indica, portanto, aquilo que se obtém escavando.

Em fins do século XVIII, a palavra fóssil era utilizada para definir qualquer material extraído de rochas, fosse ele mineral (*fossilia nativa*) ou restos de organismos animais ou vegetais (*fossilia petrificata*).

Posteriormente, o termo passou a ser utilizado também para designar outros traços de vida antiga, como os moldes naturais de conchas, as impressões deixadas pelas atividades dos organismos em sedimentos etc.

Não há uma definição unívoca para o termo fóssil. Para fins práticos, neste documento o termo fóssil se refere a todo o testemunho de organismos viventes no passado. Estes restos normalmente sofreram processos de alteração físico-química após o sepultamento; tais alterações podem acarretar problemas no momento da coleta, como também no momento da restauração.

Qualquer intervenção a ser desenvolvida sobre o registro fóssil deve ser orientada em função de sua preservação como testemunho inalterável de um evento natural.

Os fósseis, desde o momento de sua descoberta, até o momento da sua definitiva inserção em uma coleção (salvo os casos excepcionais nos quais é possível a sua valorização *in situ*), devem ser submetidos a uma série de operações, que vão desde o levantamento de dados, escavação, coleta, preparação, bem como demais intervenções pontuais.

É necessário, portanto, antes de qualquer operação de escavação, levantar todas as informações contidas nas sequências sedimentares.

As considerações e instruções elencadas na Carta de Restauração dos Fósseis se aplicam exclusivamente a metodologias de escavação, coleta, preparação e restauração de macrofósseis animais e vegetais.

Os termos utilizados no texto são assim definidos:

- **Escavação:** o conjunto de operações realizadas *in situ*, necessárias para trazer à tona os registros fósseis;

⁴ Nota da tradução: Isto é, da palavra *fossilis* (cavado).

- **Coleta:** o conjunto de atividades que permitem a retirada dos registros fósseis dos depósitos.
- **Preparação:** o conjunto de atividades que permitem o isolamento total ou parcial dos registros fósseis de sua matriz.
- **Restauração:** qualquer intervenção posterior à preparação com fins de reconstituir a legibilidade dos registros fósseis, no que diz respeito à anatomia do organismo, tal como foi preservado pelos processos naturais de fossilização.
- **Conservação:** o conjunto de atividades de proteção e resguardo a que são submetidos os registros fósseis, mediante o uso de materiais e técnicas que assegurem sua prolongada durabilidade.
- **Salvaguarda:** qualquer medida de custódia e defesa que não implique em intervenções diretas no fóssil em questão.
- **Manutenção:** o conjunto de atividades recorrentes, destinadas a manter os registros fósseis em condições ótimas de integridade, após as intervenções de preparação, conservação e/ou restauração.

Quando possível, os princípios fundamentais da Carta devem ser estendidos aos depósitos fossilíferos.

As atividades abordadas ao longo do documento são:

1. Levantamento de dados
2. Conservação dos fósseis *in situ*
3. Escavação
4. Coleta
 - a. registros fósseis em depósitos não friáveis
 - b. registros fósseis em depósitos friáveis
5. Preparação
6. Restauração
7. Salvaguarda
8. Conservação
9. Manutenção

1 - Levantamento de dados

De acordo com os tipos de registros fósseis presentes, e tendo em vista as problemáticas específicas relacionadas, o levantamento de dados deve incluir

profissionais de geologia e paleontologia, para resguardar as informações estratigráficas, sedimentológicas, tafonômicas etc. Em algumas situações é útil a colaboração de outros profissionais, como por exemplo, topógrafos, desenhistas, fotógrafos etc.

Os dados devem acompanhar o fóssil em seu percurso de preparação e estudo. Sua posição estratigráfica e o lugar exato da descoberta são indispensáveis para garantir a validade científica do material.

2 - Conservação dos fósseis *in situ*

Em caso de descobertas de exemplares de grandes dimensões, ou de uma associação de registros fósseis cujo valor seja determinado ou acrescido pela sua presença simultânea, ou ainda pelas recíprocas relações entre os organismos (horizontes de “mortalidade em massa”, pegadas de vertebrados, florestas fósseis etc.), caso seja garantida a sua proteção, é possível prever a valoração *in situ*, efetuando no local as necessárias intervenções conservativas.

A retirada dos originais é permitida apenas se houver risco de grave degradação ou real perigo de furto ou vandalismo. De qualquer maneira, como precaução, é imprescindível a realização de inventários. É recomendável, também, a fabricação de moldes do maior número possível de exemplares.

3 - Escavação

Os critérios utilizados para a coleta de um registro fóssil via escavação terão forte impacto no sucesso das intervenções conservativas; portanto, é indispensável que tal operação seja executada com muita atenção.

A escavação deve ser conduzida com rigor técnico e com método científico, sob a responsabilidade de um supervisor que, salvo as prescrições da Lei 1089/39⁵ e de outras normativas vigentes, deve:

- Ter uma caderneta de campo, na qual são registradas todas as operações inerentes à escavação;

⁵ Nota da tradução: A Lei 1089/39 versa sobre a tutela dos bens de interesse artístico e histórico italianos. Inclui, entre os bens tutelados, claramente os bens que interessam à paleontologia. No Brasil, apesar de haver menção à paleontologia na Constituição de 1988, o Decreto-Lei de 30 de novembro de 1937 do IPHAN, que versa sobre a tutela dos bens de interesse artístico e histórico no país, não menciona claramente os bens que interessam a paleontologia.

- Trabalhar para que sejam conservados todos os dados científicos relativos às associações fósseis e aos exemplares isolados, contribuindo para sua melhor utilização.

Após a fase descritiva, que engloba o levantamento dos perfis estratigráficos, levantamento fotográfico e/ou documentário preliminar e um preciso levantamento topográfico, tem início a operação de escavação. A depender das condições logísticas, a escavação é conduzida, normalmente, de camada por camada e de cima para baixo. A superfície de escavação deve ser adequadamente dividida em áreas mensuráveis que permitam situar os registros fósseis nas fases de representação gráfica ou fotográfica, trabalhando, se necessário, com técnicas arqueológicas.

Já nas fases preliminares da escavação é preciso considerar as problemáticas relacionadas às alterações sofridas pelos registros fósseis e suas matrizes ao entrarem em contato com agentes exógenos. É necessário ter em mente que, no momento da coleta, mudanças bruscas das condições ambientais podem provocar danos a serem percebidos tanto a curto, quanto a longo prazo. Por isso, cada fóssil, desde o momento de sua descoberta, seja ela ocasional ou fruto de um trabalho de campo, deve ser submetido a intervenções que impeçam ou retardem a sua degradação.

As escavações em cavernas representam um caso especial, já que devem ser executadas com técnicas arqueológicas, em áreas de coleta limitadas volumetricamente. Uma boa prática para evitar que estes espaços sejam explorados à exaustão é deixar um testemunho estratigráfico e paleontológico *in situ*.

Os fósseis podem ser encontrados em depósitos não friáveis ou friáveis. Esta heterogeneidade de tipologias resulta em diferentes problemas nas etapas de escavação, coleta, preparação e restauração.

4 - Coleta

A operação de coleta de material fóssil está estreitamente ligada à natureza do depósito e, conseqüentemente, ao tipo de escavação executada.

Dificuldades na etapa de coleta podem surgir caso os fósseis tenham sido expostos por períodos razoavelmente prolongados à ação de agentes exógenos.

- a. registros fósseis em depósitos não friáveis

Com frequência os fósseis não podem ser coletados sem a sua matriz. Para não danificar o exemplar é necessário realizar a coleta dos registros fósseis ainda inclusos na rocha, deixando a separação de ambos para posteriores intervenções em laboratório.

Os processos de transformação por que passam os materiais fósseis inclusos em rochas não friáveis estão fortemente ligados à natureza do sedimento, à presença e distribuição de superfícies de descontinuidade (planos de acamamento, fraturas) que possam ter facilitado a circulação de fluidos na rocha. Todos esses fatores resultarão em diferentes intervenções de coleta.

Caso o bloco ou laje que contém o registro fóssil seja transportável sem um invólucro protetor, é necessário posicioná-lo de maneira que seja possível amortecer o material, evitando pressões durante o transporte.

Caso as dimensões do bloco sejam tais que não permitam seu transporte em uma única vez, recomenda-se seccioná-lo utilizando as marcas naturais de descontinuidade da rocha ou, em casos extremos, realizando uma ou mais rupturas artificiais, preferencialmente sobre a matriz, e de maneira a não prejudicar o fóssil. No caso de cortes com lâmina, nas fases de restauração e reconstrução das partes, será necessário levar em conta a espessura da lâmina.

b. Registros fósseis em depósitos friáveis

Também em sedimentos friáveis os registros fósseis podem possuir diferentes tipos de fossilização, devido à permeabilidade do depósito, que favorece mais ou menos a circulação de fluidos e, portanto, o transporte de substâncias mineralizantes, que podem substituir em nível molecular a matéria orgânica dos restos de animais e vegetais.

Portanto, em um mesmo depósito fossilífero, é possível encontrar exemplares conservados de maneiras distintas; isso pode resultar na necessidade de resolução de diferentes problemas durante a escavação.

Para a retirada do fóssil deve ser escavado um fosso ao seu redor, desde que as condições para tal sejam favoráveis, tendo em vista a proximidade com outros fósseis. Nessa fase, o material fóssil deve receber uma proteção adicional.

É também aconselhável realizar o peneiramento completo da matriz desagregada, para obter restos macro e micro paleontológicos que possam ter escapado durante a escavação.

5 - Preparação

As descobertas levadas para laboratório são submetidas a uma série de operações de preparação. As atividades nesta etapa dependem não só dos métodos adotados durante a escavação, como também se o material a ser preparado se trata de um registro fóssil que deva ser isolado de sua matriz ou de um que deva continuar associado à matriz.

Portanto, preparar um fóssil significa tornar visível todas as partes preservadas do exemplar, removendo, na medida do possível, a matriz que o recobre com o auxílio de equipamentos adequados.

Qualquer intervenção realizada no registro fóssil deve ser documentada de forma adequada, a fim de facilitar quaisquer futuras intervenções de conservação e restauração, assim como a verificação de sua eficácia. As anotações e descrições técnicas presentes na ficha formam um banco de dados de informações científicas, que constituem a base para a evolução da Ciência da Restauração.

Os produtos e materiais utilizados devem atender aos requisitos de reversibilidade, durabilidade e estabilidade, bem como devem ser atualizados de acordo com o progresso tecnológico.

Nesta importante fase de trabalho, devem ser utilizados preparados específicos e bem conhecidos em seu comportamento físico-químico; em particular substâncias passíveis de remoção, se necessário, durante as subseqüentes intervenções laboratoriais.

Os operadores devem conhecer os materiais com os quais lidam, como também estar ciente dos riscos envolvidos nos diversos procedimentos.

6 - Restauração

Antes de realizar a restauração de um material fóssil, para fins de conhecimento e de avaliação do estado de conservação do exemplar, é aconselhável efetuar análises físico-químicas, preferivelmente do tipo não destrutivo e, caso seja necessária a coleta de amostras, estas devem ser limitadas, o tanto quanto possível, documentadas e recuperáveis.

Em relação aos procedimentos de restauração, em particular para os espécimes-tipo, não é permitido:

- O preenchimento de lacunas, salvo sejam imprescindíveis para fins didáticos-expositivos. Neste caso, qualquer material utilizado para o preenchimento deve ser distinguível do original e facilmente removível. Intervenções não removíveis são permitidas somente nos casos em que a estabilidade do material fóssil esteja gravemente comprometida.
- Quaisquer limpezas e remoções que apaguem do exemplar intervenções de reconstrução que possuam valor histórico.
- Inclusão, nas partes internas do exemplar, de corpos estranhos, a não ser que sejam absolutamente necessários para garantir a estabilidade estrutural do fóssil.

É permitido:

- Reconstituições (exemplo: partes ósseas de vertebrados, conchas de moluscos...) em restaurações realizadas com fins expositivos ou com função de manutenção da estabilidade. Essas intervenções devem ser claramente identificáveis, embora necessitem também manter a harmonia do conjunto exemplar-contexto. Podem ser utilizados materiais que combinem cromaticamente com o exemplar e sua matriz, escolhidos em função de um comportamento físico-químico compatível com o exemplar ao qual será integrado. A realização de tais intervenções deve ser documentada na ficha de restauração, que deverá conter todos os elementos úteis para futuras intervenções, sejam elas de manutenção, restauração ou conservação.
- Reinterpretações anatômicas de partes previamente mal reconstruídas ou mal reconstituídas. As condições históricas devem ser amplamente documentadas e relatadas na ficha de restauração.

Em relação aos exemplares provenientes de coleções históricas, as intervenções devem restringir-se a operações com fins conservativos. Apenas em casos especiais a preparação poderá ser novamente executada, quando novas exigências tornem este procedimento necessário; em tal situação é preciso haver uma documentação fotográfica adequada ou, se possível, uma amostra que testemunhe as condições originais do exemplar.

Particular atenção deve ser dada à conservação das etiquetas originais de cada fóssil, incluindo aquelas coladas no exemplar. Ainda que exigências de legibilidade possam demandar a compilação de novas etiquetas, as originais devem ser preservadas.

O valor de um exemplar histórico reside também no tipo de preparação ao qual este foi submetido, pois é testemunho da evolução das técnicas de preparação e do progresso dos conhecimentos técnico-científicos.

As intervenções de restauração devem, portanto, ser efetuadas de maneira a não remover as preparações antigas, a menos que a sua presença invasiva comprometa a integridade do exemplar ou a sua legibilidade.

7 - Salvaguarda

A salvaguarda dos fósseis deve ser, em primeiro lugar, implementada *in situ*, através de regulamentações e leis relativas à expropriação, à aplicação de restrições especiais, à criação de reservas ou parques paleontológicos.

Simultaneamente às diversas medidas que deverão ser tomadas, é útil preparar um levantamento minucioso da área, para recolher todos os dados sobre as possíveis potencialidades dos depósitos que se pretende proteger.

A salvaguarda não implica em intervenções diretas sobre os exemplares fósseis, mas sim em sua correta custódia. Após a remoção dos fósseis dos depósitos, é, portanto, obrigação das instituições que abrigam coleções paleontológicas providenciar reservas técnicas e salas de exposição que garantam a proteção dos exemplares e previnam danos de qualquer natureza.

8 - Conservação

Em relação às condições de conservação dos fósseis, é indispensável investigar os métodos de intervenção adotados e os materiais utilizados.

Por estarem sujeitos à deterioração, os fósseis devem ser mantidos em ambientes destinados a retardar este processo o máximo possível. Sendo assim, é indispensável monitorar o ambiente, em particular para aqueles fósseis constituídos por minerais instáveis, como por exemplo a pirita.

Recipientes sob medida devem ser desenvolvidos para os exemplares particularmente delicados, frágeis e de formato irregular, bem como armários especiais para fósseis de grandes dimensões, e ainda para aqueles exemplares sensíveis à luminosidade, umidade e às oscilações de temperatura.

9 - Manutenção

Após a execução das medidas de preparação, restauração e conservação, o exemplar fóssil deve ser mantido em condições ótimas de integridade.

O controle e monitoramento periódico e contínuo permite executar intervenções voltadas a evitar o ataque de fungos, bactérias e outros que possam ocasionar alterações físico-químicas destrutivas nos exemplares.

As partes reconstruídas são menos resistentes, e mais vulneráveis à ação do calor e raios UV.

Em condições de severa poluição ambiental, não remediáveis em curto prazo, é aconselhável a remoção dos exemplares e sua realocação em outras instalações, onde seja possível o estabelecimento de condições ambientais adequadas, positivas e duradouras.

Limpeza, climatização e manutenção do ambiente devem ser atividades escrupulosamente controladas e controláveis.

Agradecimentos

Agradecemos ao *Gruppo Informale Paleontologia dei Vertebrati* (Coord. Prof. Laura Bonfiglio – *Università di Messina*); ao Prof. Pierluigi Ambrosetti e o Dr. Sergio Gentili (*Centro Ateneo Musei Scientifici Perugia*); ao Dr. Giuliano De Marinis (*Soprintendenza Antichità delle Marche*); ao Prof. Danilo Torre (*Museo di Storia Naturale di Firenze, Seção de Geologia e Paleontologia*) pelos preciosos conselhos.

Agradecemos também aos Prof. Umberto Baldini (Diretor do projeto *Beni Culturali - C.N.R*) e o Dr. Carlo Manganelli (C.N.R. - *Centro Studi sulle cause di deperimento e metodi di conservazione delle opere d'arte in Firenze*) pelas sugestões sobre a configuração deste documento, premissa fundamental para a realização deste projeto.

Agradecimentos da tradução

Agradecemos ao Dr. Vittorio Borserlli (Coordenador da presente carta, aposentado e ex responsável pelo Laboratório de Restauração de Fósseis do Museu de Geologia e Paleontologia da Universidade de Florença - IT) por autorizar a tradução da *Carta del Restauro dei Fossili*.

Agradecemos também ao Prof. Dr. Marcus Granato pela leitura e sugestões referentes à redação desta tradução.

Data de recebimento: 05.09.2020

Data de aceite: 06.09.2020