



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
ESCOLA DE BELAS ARTES  
DEPARTAMENTO DE ARTES E PRESERVAÇÃO  
CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO

Irismênia Cavalcanti Freire

**SISTEMAS DE LIMPEZA NA CONSERVAÇÃO DE PINTURAS DE CAVALETE**

Rio de Janeiro  
2022

Irismênia Cavalcanti Freire

**SISTEMAS DE LIMPEZA NA CONSERVAÇÃO DE PINTURAS DE CAVALETE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Conservação e Restauração.

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Marcia Mathias Rizzo.

Rio de Janeiro  
2022

## CIP - Catalogação na Publicação

CC376s  
s Cavalcanti Freire, Irismenia  
SISTEMAS DE LIMPEZA NA CONSERVAÇÃO DE PINTURAS  
DE CAVALETE / Irismenia Cavalcanti Freire. -- Rio  
de Janeiro, 2022.  
35 f.

Orientadora: Marcia Mathias Rizzo.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de  
Belas Artes, Bacharel em Conservação e Restauração,  
2022.

1. Conservação . 2. Restauração . 3. Limpeza. 4.  
Pintura de Cavalete. I. Mathias Rizzo, Marcia,  
orient. II. Título.

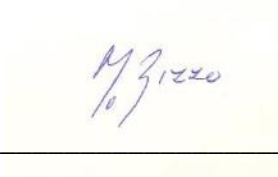
# IRISMÊNIA CAVALCANTI FREIRE

## Sistemas de limpeza da conservação de pinturas de cavalete

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Conservação e Restauração.

Examinado em 30 de agosto de 2022.

### BANCA EXAMINADORA



---

Orientadora

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marcia Mathias Rizzo

UFRJ



---

Membro Avaliador

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Corrêa de Carvalho

UFRJ



---

Membro Avaliador

Prof.<sup>a</sup> Ma. Milena Barbosa Barreto

UFRJ

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre comigo e me guiar pelo melhor caminho.

Agradeço aos meus pais e irmãos por estar sempre do meu lado e me conceder à força que precisava para conduzir da melhor forma todos os desafios da vida. Em especial, à minha irmã Stefanie pela ajuda no trabalho.

À minha gatinha Mel por estar em toda a etapa de desenvolvimento desse trabalho.

À minha orientadora Marcia Rizzo pela paciência e ajuda para obtenção da etapa final da minha graduação no curso de Conservação e Restauração.

Por fim, a todos aqueles que de forma direta ou indireta me ajudaram a concluir esse trabalho.

## RESUMO

FREIRE, Irismenia Cavalcanti. **Sistemas de limpeza da conservação de pinturas de cavalete.** Rio de Janeiro, 2022. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Conservação e Restauração) – Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Um dos procedimentos mais comuns na conservação e na restauração de pinturas de cavalete refere-se à limpeza das superfícies das obras. Esse procedimento pode se referir desde a simples remoção de variados tipos de sujidades (fuligem, partículas de metal, pêlo de animais, etc.), até a remoção de vernizes amarelados. Em todos os casos, exige-se que o conservador-restaurador compreenda e raciocine adequadamente a respeito das propriedades químicas de diferentes sistemas de limpeza e sua relação com os materiais componentes da obra. A proposta central deste trabalho é analisar, à luz da ciência da conservação, as propriedades químicas dos quatro sistemas de limpeza mais utilizados em conservação e restauração de pinturas: Solventes puros e misturas de solventes; Sistemas quelantes; Sistemas emulsificados e Géis.

**Palavras-chave:** Conservação, Restauração, Limpeza, Pintura de Cavalete.

## RESUMEN

FREIRE, Irismenia Cavalcanti. **Sistemas de limpeza da conservação de pinturas de cavalete.**  
Rio de Janeiro, 2022. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Conservação e Restauração)  
– Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Los dos procedimientos más habituales para la conservación-restauración de pinturas de caballería se refieren a la limpieza de las superficies de las obras. Este procedimiento puede ir desde la simple eliminación de diversos tipos de suciedad (hollín, partículas metálicas, pelos de animales, etc.), hasta la eliminación de barnices rojos. En todos los casos, es necesario que el conservador y el restaurador comprendan y razonen adecuadamente sobre las propiedades químicas de los diferentes sistemas de limpieza y su relación con los materiales que componen la obra. Un objetivo central de este trabajo es analizar, a la luz de la ciencia de la conservación, las propiedades químicas de dos de los cuatro sistemas de limpieza más utilizados en la conservación y restauración de pinturas: Disolventes puros y mezclas de disolventes; Sistemas quelantes; Sistemas emulsionados y geles.

**Palabras clave:** Conservación, Restauración, Limpieza, Pintura de Caballete.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

PAG.

Figura 1.	Pintura rupestre encontrada na caverna da pedra pintada em Monte Alegre, PA.....	17
Figura 2.	Suporte; 2. Encolagem; 3. Camada de preparação; 4. Desenho; 5. Camada Pictórica.; 6. Camada de proteção.....	18
Figura 3.	Representação do triângulo de Teas.....	26
Figura 4.	Estrutura química do Ácido cítrico (1) e o Ácido etilenodiaminotetracético (2).....	28
Figura 5.	Representação da tensão superficial (1) e a tensão interfacial (2).....	30
Figura 6.	Estrutura química do dodecil sulfato de sódio (SDS).....	30
Figura 7	1. Emulsão água em óleo (A/O) e 2. Emulsão óleo em água (O/A).....	31



## LISTA DE TABELAS

PAG.

Tabela 1.	Principais agentes de deterioração do patrimônio cultural.....	15
Tabela 2.	Especificação dos tipos de aglutinantes presentes nas técnicas de pintura.....	19

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>13</b>
2.1. Patrimônio cultural.....	13
2.2. Deterioração do patrimônio cultural.....	14
2.3. Objeto de estudo: Pinturas de cavalete.....	15
2.3.1. Técnicas de pinturas mais usuais.....	20
Têmperas.....	20
Pintura a óleo.....	21
Encáustica.....	21
Acrílica.....	22
Alquídica.....	22
<b>3. OS SISTEMAS DE LIMPEZA DE PINTURAS.....</b>	<b>24</b>
3.1 Os tipos de sujidades.....	24
3.2 Remoção mecânica de sujidades.....	25
3.3 Solventes puros e misturas de solventes.....	25
3.4 Sistemas quelantes.....	27
3.5 Emulsões.....	28
3.6 Géis.....	30
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>33</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

### 1. INTRODUÇÃO

*Conhecer para preservar*: uma frase muito utilizada na atualidade, mas que foi introduzida no passado, que originou várias reflexões no campo da conservação-restauração. Em uma das análises dessa frase, pode-se dizer que o conhecimento é extremamente necessário para que medidas corretas de conservação possam ser empregadas sem colocar o patrimônio cultural em risco. Assim, saber de que material é feito o bem cultural, por qual processo de fabricação foi submetido, quais os fatores externos e internos de deterioração, pode determinar uma sobrevivência maior para o patrimônio cultural por muitas gerações futuras.

A necessidade da conservação dos bens culturais está registrada com a história do homem. Em todos os relatos históricos, é possível perceber que essa preocupação está presente desde a civilização egípcia, onde os faraós já eram mumificados como forma de conservar seus corpos; na civilização romana, os relatos perfazem a necessidade de manter a cidade intacta. Durante a Idade Média, a Igreja católica se preocupou com a reformatação do suporte do livro com intuito de garantir que suas regras fossem conservadas. No início da Idade Moderna, já se tem relatos sobre pesquisas no campo da deterioração de obras, onde artistas e futuros profissionais da área da conservação atuavam nesse propósito. Por fim, com as Revoluções Francesa e Industrial, houve um acesso da população à cultura e isso permitiu que o conceito de patrimônio coletivo e não mais, propriedade individual, fosse internalizado entre as pessoas (CALDEIRA, 2006). Assim, os bens culturais testemunham materialmente a cultura de um povo, de uma sociedade, de modo que eles podem revelar informações do passado para os indivíduos contemporâneos e, com isso, contribuir para a identidade desses indivíduos com um passado tão distante. Esses bens têm uma importância tão profunda, que fazer perpetuar sua história é conservar não só a materialidade, mas a memória de um povo. Para que esse objetivo seja conseguido, dia a dia, é necessário que as medidas de conservação sejam, efetivamente, aplicadas e que os profissionais dessa área estejam preparados para lidar com uma diversidade de materiais presentes no patrimônio cultural.

Dentre os procedimentos de conservação, a limpeza constitui uma etapa essencial que abrange desde uma retirada física de qualquer material indesejado que tenha se depositado na superfície ao longo dos anos como também a retirada química. Esta consiste na remoção da camada de revestimento que inicialmente foi aplicada como uma forma de proteção da pintura, a qual, no decorrer do tempo, pode se deteriorar. A retirada dessa camada consiste no emprego de substâncias que podem dissolver a camada mais externa, removê-la; assim, com segurança, pode devolver a legibilidade dessa obra. Além disso, essa pintura pode ter passado por intervenções no passado, nas quais acréscimos de material podem ter sido depositados e com isso, o conservador-restaurador tem um papel fundamental na decisão do que deve e como se deve ser retirado.

O conhecimento acerca dos tipos diferentes de limpeza e de como esse processo acontece à luz da química são de extrema importância para que o conservador-restaurador possa optar por determinado procedimento em detrimento a outro. Além disso, essas escolhas devem ser guiadas por conhecimento técnico-científico e não por protocolos fixos que passam de geração a geração sem o menor questionamento e entendimento dos motivos pelos quais eles foram escolhidos.

Assim, essa independência da escolha do processo de limpeza, bem como a segurança envolvida tornarão esse profissional mais preparado diante de obras de inestimável valor. Dentre os bens culturais móveis, as pinturas de cavalete foram objeto de estudo desse trabalho para explorar os processos de limpeza existentes e como esses processos acontecem sob os aspectos químicos. Assim, norteou-se esse trabalho em uma breve introdução; seguida pelo capítulo relacionado ao patrimônio cultural e alguns fatores de deterioração; sucinta história da pintura, assim como as diferentes técnicas de pintura de cavalete e as suas características gerais. Por conseguinte, um capítulo dedicado aos sistemas de limpeza: solventes puros e misturas de solventes; sistemas quelantes; emulsões e géis existentes para serem utilizados, de modo coerente e justificado, pelos conservadores-restauradores. A metodologia utilizada foi baseada em pesquisa bibliográfica seguida de revisão da literatura existente sobre o assunto nos últimos 10 anos.

## CAPÍTULO 2: CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 2.1. Patrimônio Cultural

O patrimônio cultural é a história de vida de um povo de uma determinada época que se mantém viva nos dias atuais como memória, identidade e herança. Para Zanirato & Ribeiro (2006), o patrimônio cultural é entendido como o conjunto dos bens culturais, referente às identidades coletivas como múltiplas paisagens, arquiteturas, tradições, gastronomias, expressões de arte, documentos e sítios arqueológicos. No meio político, os bens de patrimônio cultural são vistos como uma escolha a partir do que a sociedade considera ser importante, que os representam, ou seja, os seus valores referentes a objetos, lugares ou práticas culturais.

Na história do Brasil, o patrimônio cultural foi estabelecido por lei na Constituição de 1988, através do art. 216, reconhecendo a importância da preservação da memória.

*Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:*

*I - as formas de expressão;*

*II - os modos de criar, fazer e viver;*

*III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;*

*IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;*

*V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.*

Anteriormente, o conceito de patrimônio cultural estava restrito ao patrimônio edificado constituído de bens imóveis como catedrais, monumentos, ou seja, bens culturais de valor estético e artístico (ÓRIA, 2010). Com a sua ampliação, os bens culturais foram divididos em patrimônio material e/ou tangíveis, que são os bens culturais móveis como as pinturas, esculturas, fotografias, livros e os bens culturais integrados que são aqueles que compõem ou fazem parte da arquitetura como, por exemplo, os retábulos numa igreja (BARRANHA, 2016). Os bens culturais imóveis que são os monumentos históricos (arquitetura), jardins históricos, sítios arqueológicos, etc. E, o patrimônio imaterial e/ou intangíveis que são aqueles que não possuem matéria, como a música, as festas e religiões, entre outros.

Contudo, para manter a integridade e existência dos bens culturais algumas medidas de preservação devem ser tomadas, pois, como os seres humanos que tem um ciclo de vida, os bens culturais também tem vida finita e, por analogia, eles podem se deteriorar por vários fatores sejam eles intrínsecos como a matéria-prima de que são formados, seja orgânica ou inorgânica, pelo processo de fabricação e ainda por fatores extrínsecos como a umidade relativa, temperatura, luminosidade, poluição, vandalismo, agentes biológicos, etc.

Assim entender os conceitos que abrangem essa salvaguarda, como o conceito de preservação e conservação, é de suma importância para preservar a herança histórica e resguardar a memória de um povo com a finalidade de conservar traços da vida comum, cotidiana de uma sociedade de uma determinada época (TOMAZ, 2010). Segundo Oriá (2010), no mundo contemporâneo, preservar o patrimônio cultural é uma questão de cidadania. Todos os brasileiros têm o direito à memória, mas têm também o dever de zelar pela salvaguarda de nossos bens históricos para as atuais e futuras gerações.

## **2.2. Deterioração do patrimônio cultural**

A deterioração dos bens culturais é um processo de envelhecimento gradual que pode ser ocasionado por fatores internos (intrínsecos), ou seja, inerentes ao material de que é formado o bem cultural e aos processos de obtenção desse material, e por fatores externos (extrínsecos), que abrangem os agentes externos que afetam esse bem (ZANIRATO; CAVICCHIOLI, 2013). Estes últimos podem ser divididos, ainda, em agentes ambientais, biológicos, humanos, naturais e alguns deles estão especificados na Tabela 1.

Tabela 1. Principais agentes de deterioração do patrimônio cultural.

<b>Agentes de deterioração</b>	<b>Exemplos</b>
Agentes ambientais	Temperatura; umidade relativa do ar; luz; poluição do ar.
Agentes biológicos	Microorganismos; insetos; vertebrados; plantas.
Agentes humanos	Vandalismo, roubos e furtos; manuseio incorreto; uso impróprio.
Agentes naturais	Enchentes; chuvas torrenciais, vendavais, terremotos; guerras.

Fonte: TEIXEIRA; CHIZONI (2012).

O momento de deterioração acontece a partir do momento de fabricação dos materiais e progressivamente através da técnica de execução do artista (SILVA, 2012). Uma obra é composta por materiais orgânicos e/ou inorgânicos (SOUZA; FRONER, 2008). A partir do momento em que esses materiais estão em contato com o meio ambiente, eles buscam o seu equilíbrio físico-químico e, com isso, acabam provocando a desestabilização do sistema e, para minimizar esses fatores, é preciso conhecer a vulnerabilidade dos objetos, colocar em prática algumas medidas de controle das condições ambientes como iluminação, temperatura, umidade, etc., propor medidas de prevenção contra incêndios, inundações, roubo, vandalismo, entre outros, bem como prever local de salvaguarda dos bens culturais, dentre outras medidas importantes, com o intuito de estabilizar e manter os bens culturais com menos possibilidade de intervenção (TEIXEIRA; CHIZONI, 2012).

Esses agentes de deterioração podem causar danos físicos, químicos ou biológicos, que podem, sensivelmente, contribuir para o desaparecimento desse bem, uma vez que, dependendo do grau da deterioração, as possibilidades de restauração podem ser limitadas. Devido a isso, há um esforço grande da comunidade científica na conscientização da necessidade do controle dos parâmetros ambientais em instituições que guardam acervos culturais, bem como no desenvolvimento de novos materiais que podem auxiliar no aumento da “sobrevida” deles (RIZZUTTO, 2015).

As deteriorações físicas, causadas por queda, pressão externa, são relacionadas com mudanças estruturais, dimensionais do objeto; ou seja, mudanças, essas, que não alteram a composição química do bem cultural. Por sua vez, as químicas são as alterações que afetam a composição química do objeto, que podem ser percebidas através da mudança de cor, odor, luminosidade, como, por exemplo, manchas em um livro; já as deteriorações biológicas são

alterações causadas por organismos vivos, como animais e plantas que, por exemplo, podem utilizar a obra como substrato.

### **2.3. Objeto de estudo: Pinturas de cavalete**

A história da pintura se confunde com a história do próprio homem. Na realidade, a necessidade de se expressar, expor seus desejos, registrar uma informação vem com os primeiros hominídeos, como *Homo erectus*, o *Homo habilis* e o *Homo antecessor*. Essas expressões artísticas eram consequências do próprio desenvolvimento físico e mental desses hominídeos e os primeiros registros foram verificados em pinturas de objetos há 300 mil anos. É interessante observar que as gravuras rupestres mais antigas foram encontradas na Alemanha e remontam a uma época antes do pré-*Homo sapiens*, contudo, através deste e do *Homo de neanderthal* foi possível verificar que o registro da percepção do mundo ao seu redor era materializado na forma de pinturas e gravuras no interior das cavernas a 10 mil anos atrás (JUSTAMAND *et al.*, 2017). Com o passar dos tempos e a evolução humana novas formas de pintura foram sendo empregadas. No século II eram pintadas câmaras mortuárias e murais representando os dogmas cristãos (BECKETT, 2002). Com o advento de novas possibilidades implementadas na Idade Média como a pintura a têmpera sobre madeira e progressivamente com a pintura a óleo sobre tela no Renascimento, aparece a pintura de cavalete (GOMBRICH, 2012). Mais tarde ela desdobra também para outras técnicas, como a acrílica.



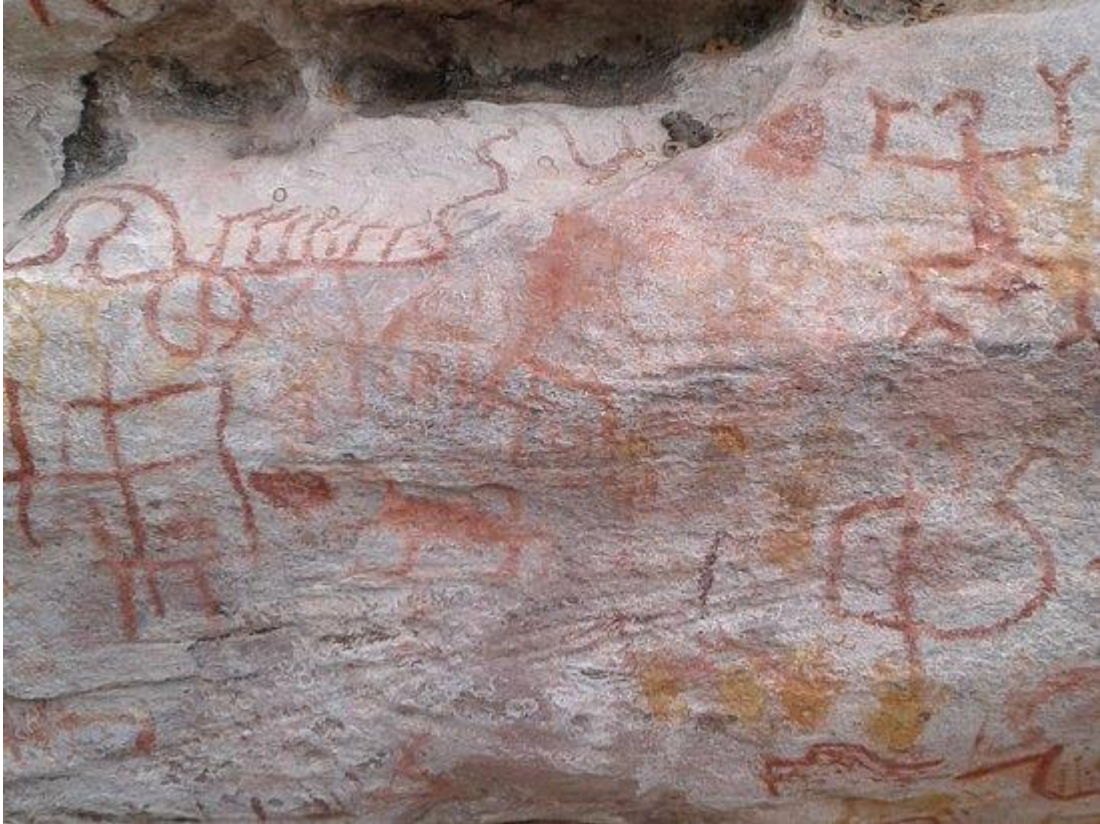


Fig 1. Pintura rupestre encontrada na caverna da pedra pintada em Monte Alegre, PA.<sup>1</sup>

As pinturas de cavalete são pinturas de pequena à médio porte, as quais, como o nome diz, são feitas sobre cavaletes. Genericamente, são compostas por camadas, na qual a primeira camada é o suporte, que possui como finalidade principal o apoio das camadas posteriores que compõem uma pintura, podendo ser tela, madeira, metal, papel, etc. Em seguida, pode-se ter a presença da encolagem que é a camada à base de cola, seja natural ou sintética, responsável por proteger o suporte e servir como aglutinante ou fixador da camada posterior que, por sua vez, é a camada de preparação, que possui como objetivo principal fornecer uma superfície lisa para a execução da pintura. Além disso, muitas vezes, condiciona a luminosidade da obra e serve como isolante para evitar que a tinta entre em contato com o suporte. Na sua composição, geralmente estão presentes derivados do sulfato de cálcio ( $\text{CaSO}_4$ ) ou carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) (RODRIGUES,2011).

---

<sup>1</sup> Disponível em: < [https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g2344335-d4475690-i239886153-Parque\\_Estadual\\_de\\_Monte\\_Alegre-Monte\\_Alegre\\_State\\_of\\_Para.html](https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g2344335-d4475690-i239886153-Parque_Estadual_de_Monte_Alegre-Monte_Alegre_State_of_Para.html)>. Acesso em: 08 fev.2021.

Após a secagem da camada de preparação, o artista pode iniciar o esboço do trabalho, ou seja, o desenho. Essa camada de desenho representa, por meio de formas, a interpretação da visão humana. Muitos tipos de materiais podem ser usados para sua elaboração como lápis grafite, sépia, carvão, etc. Ele coexiste como prévia das camadas posteriores, como a camada pictórica. Esta pode ser a última ou penúltima camada e refere-se à camada pictórica ou cromática que corresponde à camada colorida, composta por tinta (ALMADA, 2018). Por fim, para algumas técnicas de pintura, a última camada é o verniz, que tem como finalidade a proteção da pintura dos agentes causadores de degradação, quando em contato com o meio ambiente, o brilho e a saturação da cor (figura 2).

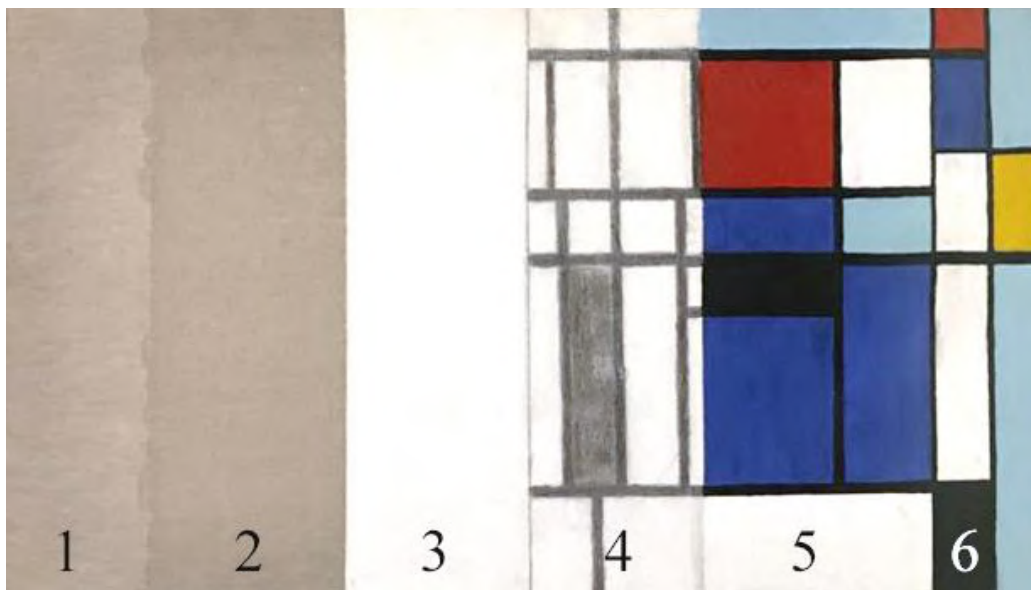


Fig 2. Suporte; 2. Encolagem; 3. Camada de preparação; 4. Desenho; 5. Camada Pictórica.; 6. Camada de proteção. Fonte: A autora.<sup>2</sup>

Embora tenham estruturas similares, diferentes técnicas de pinturas clássicas se diferenciam pelo aglutinante presente na tinta. A tinta é um sistema homogêneo constituído basicamente por pigmentos, que lhe conferem a cor, por um aglutinante e aditivos. Geralmente é aplicada sob a forma líquida e ao secar forma filmes sólidos.

---

<sup>2</sup> Pintura realizada nas aulas práticas de Pintura A com a Professora Mônica Dias no primeiro período do curso de Conservação e Restauração.

Ela é usada para proteção, decoração ou identificação, ou para servir a algum propósito funcional, como o preenchimento ou ocultação de irregularidades da superfície, a modificação da luz e do calor, etc. (KIRK-OTHMER, 1998a).

Desse modo, como a tinta consiste em partículas compostas por um cromóforo (substância que fornece cor, que pode ser pigmento) e o aglutinante que é responsável por coesão dos cromóforos, a variação deste último dará nome à técnica (Tabela 2).

Tabela 2. Especificação dos tipos de aglutinantes presentes nas técnicas de pintura.

Aglutinante	Técnica de pintura
Proteína do ovo, Albumina, Caseína	Pintura em têmpera
Óleo	Pintura a óleo
Cera	Pintura encáustica
Goma arábica	Pintura a guache e aquarela
Resina sintética acrílica	Pintura acrílica
Resina alquídica	Pintura alquídica

Fonte: A autora.

Assim, de acordo com a Tabela 2, se o aglutinante for um óleo, a técnica de pintura será a óleo; se o aglutinante formar uma emulsão com água, como a que constitui com a proteína do ovo, tem-se a têmpera a ovo; caso essa emulsão seja com a proteína do leite, tem-se a têmpera a caseína. Ainda se o aglutinante tiver propriedades apolares, se for termossensível, como a cera de abelha, tem-se a pintura encáustica; se o aglutinante for um polissacarídeo, solúvel em água, como a goma arábica, tem-se a pintura, guache ou aquarela, que se diferenciam pela presença de substâncias, como o  $\text{CaCO}_3$  que contribuem para a opacidade das pinturas a guache (MOTTA; SALGADO, 1976). As pinturas modernas também diferenciam-se, pelo tipo de aglutinante; quando este é uma resina acrílica, têm-se as pinturas acrílicas; da mesma maneira com as pinturas alquídicas, na qual o aglutinante é uma resina alquídica.

Desse modo, o aglutinante, *médium*, além de fornecer o nome à técnica de pintura, é a substância que apresenta propriedades adesivas, formação de película e aglutinação (WERNECK, 2010). Ele mantém a coesão das partículas que constituem os pigmentos e ainda contribui para distinguir pigmentos de corantes (CRUZ; SOUZA, 2008).

Tanto os pigmentos quanto os corantes são usados para fornecer cor a todos os tipos de substâncias e têm sido importantes para os seres humanos desde o início da história. Os pigmentos são sólidos e coloridos, finamente divididos e podem ser orgânicos ou inorgânicos, mas são insolúveis no aglutinante e dispersos como partículas. Enquanto que os corantes são substâncias coloridas solúveis no aglutinante, portanto, dispersam-se ao nível molecular, absorvem à luz de modo seletivo e são menos estáveis e menos permanentes do que os pigmentos. Ao contrário dos corantes, cujas propriedades coloristas são quase exclusivamente definidas por sua estrutura química, as propriedades dos pigmentos também dependem das características físicas de suas partículas (GÜRSES, *et al.*, 2016; KIRK-OTHMER, 1994b)

Em relação aos pigmentos, existe uma grande variedade e podem ser classificados como naturais ou sintéticos, inorgânicos e orgânicos e ainda serem classificados pela cor (SERRATE, 2011). Além dos cromóforos presentes na tinta, existem substâncias em pó de coloração branca ou quase branca denominadas cargas, pigmentos ou enchimentos inertes, que podem ser adicionados à tinta para barateá-la ou modificá-la, além de conceder volume, maciez, reforço da película às tintas a óleo (MAYER, 2015).

Diante de todas as informações anteriormente relatadas, algumas técnicas de pinturas serão explicitadas neste capítulo como a têmpera, a óleo, a encaústica, a acrílica e suas particularidades.

### **2.3.1. Técnicas de Pinturas mais usuais**

#### **Têmperas**

A palavra têmpera se origina no latim/italiano *temperare* e significa misturar, juntar, ou seja, temperar, “consiste numa mistura de pigmento e aglutinante, onde este mantém as partículas de pigmento em suspensão numa tinta” (VARGAS, 2008).

De uma forma geral, os aglutinantes dessa técnica podem ser diluídos em água e, após secar, eles tornam-se insolúveis (WERNECK, 2010). Quimicamente, pode-se dizer que as têmperas podem formar uma emulsão com água, ou seja, a mistura de líquidos imiscíveis, com a participação de um agente emulsificante, uma substância que interage entre esses dois líquidos contribuindo para a estabilidade dessa emulsão (PARMA, 2018).

Nesse sentido, têm-se: a têmpera a ovo, que está relacionada à gema do ovo; a têmpera a albumina que está relacionada à clara e a têmpera do ovo inteiro, que é a clara mais a gema; a têmpera a caseína feita com a proteína do leite e as têmperas sintéticas como a vinílica e acrílica. As características provenientes desse tipo de pintura são: a opacidade, superfície fosca e tonalidade escura, o que acaba dando menos profundidade e, refletindo luz em todas as direções. Os primeiros suportes utilizados na pintura a têmpera foram os painéis de madeira, linho e peles de animais. A partir do século XX e com o avanço da tecnologia, materiais como painéis de compensado (MDF), papel, cartão de ilustração, entre outros foram sendo empregados pelos artistas. Porém, em se tratando da técnica têmpera o suporte preferencial é a madeira, devido à flexibilidade limitada da tinta ( O'HANLON, 2017).

No âmbito dos processos de deterioração na pintura têmpera encontrada em acervos estão presentes o envelhecimento, a oxidação por luz visível ou ultravioleta, a oxidação dos metais provenientes nos pigmentos, as reações químicas que acontecem entre as moléculas presentes, e o crescimento de micro-organismos, além de restaurações inadequadas e armazenamento inapropriado (MIRANDA, 2017).

### **Pintura a óleo**

A pintura a óleo é uma das técnicas mais tradicionais da história da arte. Desde seus primórdios, segundo Motta & Salgado (1976), a tinta a óleo era produzida pelos artistas e conservada em pequenos sacos de couro. Com o decorrer do seu amadurecimento e emprego da técnica pelos artistas, novas formas de utilização foram estudadas e, com isso, nos ateliês houve a fabricação de tubos feitos de estanho ou outro metal em pistão para o acondicionamento adequado da tinta.

Apesar do advento de novas técnicas de pintura, a pintura a óleo ainda é muito utilizada pelos artistas atuais por possuir facilidade de execução, durabilidade, brilho, tons, acabamento, plasticidade, obtenção de texturas e ser inteiramente diferenciada das demais (MOTTA, SALGADO, 1976). A sua preparação é através da mistura do pigmento com os óleos secantes, o óleo de linhaça ou de linho, de nozes ou de papoula (RODÁ, 2006). O principal suporte utilizado nos dias atuais é a tela, porém, há usos dessa técnica também sobre outros suportes, como madeira, por exemplo.

## **Encáustica**

Existem muitas histórias por trás da encáustica e não se sabe precisamente quando ela surgiu. Para Motta & Salgado (1976), os primeiros relatos aconteceram na Grécia e, como todo tipo de pintura, ao decorrer de sua trajetória obteve diferentes tipos de aplicação e usos. É uma técnica difícil de ser executada e apesar da sua evolução comercial nas décadas de 80 e 90 não se tornou tão popular como os outros estilos de pintura.

O seu modo de preparação consiste na adição dos pigmentos a um aglutinante que pode ser a cera de abelha, a cera de carnaúba e as ceras derivadas do petróleo: a parafina e a cera microcristalina, ou seja, cera que apresentem em suas propriedades, quando aquecidas, plasticidade e maleabilidade, além da formação de películas transparentes (LATORRE, 2013). Um dado relevante para utilização da técnica é que os pigmentos sejam resistentes à luz, ao calor e à umidade como, por exemplo, o branco de titânio, branco de zinco, azul ultramar, entre outros (VALADARES, 2014). Por fim, os suportes utilizados para essa técnica são os rígidos como, por exemplo, a madeira e a parede, e suas características são texturas que podem ser as mais variadas possíveis como lisas, ásperas e pinceladas marcadas e estas dependem da escolha do artista.

## **Acrílica**

A tinta acrílica começou a ser empregada pelo meio artístico a partir do século XX. Em essência, a chegada da tinta acrílica abriu um leque de possibilidade e criatividade no mundo da arte moderna. Ela pode ser feita em qualquer superfície como o papel, madeira, tecido, etc. É uma tinta sintética, ou seja, é derivada do petróleo, não tóxica, e muito utilizada pelos artistas na arte moderna e contemporânea que buscam por intermédio dessa técnica, trabalhos artísticos de secagem rápida, o que proporciona sobreposições de tons, camadas finas e espessas assim como vários tipos de texturas, além de boa durabilidade da tinta (BITENCOURT, 2011).

## **Alquídica**

As pinturas alquídicas são oriundas de resinas alquídicas. Historicamente, elas surgiram no século XX com o impacto científico e tecnológico da petroquímica (SOUZA, 2016). Em sua formulação química estão presentes os poliésteres<sup>3</sup> modificados por óleos vegetais ou ácidos graxos (PEREZ, 2010). Inicialmente, as tintas à base de resinas alquídicas eram apenas utilizadas para fins industriais em máquinas e motores. Posteriormente, na construção civil, por apresentar a capacidade de cobrir qualquer tipo de superfície. Somente na segunda metade do século XX é que a tinta alquídica foi empregada no meio artístico no Brasil (BARBOSA; SOUZA, 2019). Suas características são secagem rápida, brilho, resistência e consistência, além da compatibilidade com outros materiais. Os suportes utilizados são os mais variados como metal, parede, madeira e entre outros.

---

<sup>3</sup> Categoria de polímeros que contém o grupo funcional éster em cada unidade repetida de sua cadeia principal.

### 3. OS SISTEMAS DE LIMPEZA DE PINTURAS

As pinturas podem adquirir uma variedade de depósitos sobre a sua superfície durante a sua existência, os quais podem ser considerados ameaçadores para a integridade da obra e, por essa razão, é necessário a remoção. As sujidades encontradas variam em relação à sua natureza química e física, compreendendo desde a poeira superficial até aos compostos de oxidação das camadas da tinta ou de verniz. A limpeza é um procedimento primordial para os conservadores e restauradores, pois se baseia na capacidade de retirar um material de uma superfície determinada, sem alterar as suas camadas subjacentes.

#### 3.1 Os tipos de sujidades

O conceito moderno e universalmente compartilhado de uma restauração comporta certas operações de limpeza no intuito de eliminar os fatores de alteração da obra, portanto, a limpeza é uma das operações mais frequentes na conservação e restauração. A limpeza é mais complexa por diferentes razões: é uma operação irreversível, pois, tende a eliminar o material, e que ocorre numa área vital da pintura, sua camada pictórica.

Tradicionalmente, as operações de limpeza têm requerido o uso de solventes orgânicos, muitas vezes caracterizados por alta toxicidade e por colocar em risco a saúde integral do restaurador. Por esse motivo, é necessária uma base de conhecimento objetivo de como o solvente escolhido pode ser usado e como ele atua no material. De acordo com Phenix (2008), “os agentes de limpeza podem ser identificados em três classes: os solventes orgânicos neutros, os solventes reativos e as formulações de limpeza com base aquosa”. Uma vez que o (s) solvente (s) mais adequado (s) tenha sido encontrado, deve-se levar em conta que são apenas um guia para a execução da limpeza, sendo possível a necessidade de troca do solvente ou sua mistura.

A escolha de um solvente não determina o sistema com o qual a limpeza será realizada, pois, há várias formas de realizar o procedimento, seja através de *swabs*, compressas, géis ou outros. Contudo, é importante verificar a eficácia do solvente em relação à sua aplicação, o risco associado e o resultado. O nível de limpeza desejado deve ser previamente determinado pelo



restaurador, considerando os valores estético históricos que foram definidos como parâmetros a serem restaurados. Neste sentido, é de vital importância que os testes em pequenas amostras da pintura sejam avaliados permanentemente pelo restaurador.

### **3.2 Remoção mecânica de sujidades**

Outro cuidado importante, é a realização periódica da limpeza superficial mecânica com o uso de luvas, trincha macia e aspirador de pó, evitando, se possível, o uso da umidade. Esse tipo de limpeza remove o pó depositado sobre a superfície da obra.

### **3.3 Solventes puros e misturas de solventes**

Antes de abordar solventes puros ou misturas de solventes é importante entender o conceito de soluto, solvente e solução. Solutos são substâncias que se dissolvem no solvente e, geralmente, se encontram em menor quantidade; o solvente é aquele que dissolve o soluto e se apresenta em maior quantidade na solução; a solução é a mistura de duas ou mais substâncias (MATOS, 2017). Os solventes podem ser compostos líquidos polares ou apolares, de grande ou baixa volatilidade, a maioria são inflamáveis, e alguns tipos de solventes produzem efeitos tóxicos.

Ruppenthal (2013) conceitua, de modo mais detalhado, o solvente como sendo

Solvente é uma substância química ou uma mistura líquida de substâncias químicas capazes de dissolver outro material de utilização industrial. Geralmente o termo “solvente” se refere a um composto de natureza orgânica. Apesar da diversidade de composições químicas, os solventes têm propriedades comuns: são compostos líquidos lipossolúveis, normalmente são voláteis, são muito inflamáveis e produzem importantes efeitos tóxicos ( RUPPENTHAL, 2013).

Para Damasceno (2009), um solvente não deve ser considerado um solvente apenas por suas constantes físicas como densidade, constante dielétrica, índice de refração, etc., mas sim, como um meio descontínuo de moléculas individuais que interagem entre si. Podem ser utilizados puros que são aqueles formados por apenas uma substância ou numa mistura voluntariamente simples de dois compostos, ou seja, a adição de mais de um solvente na mesma solução. Na mistura dos solventes deve-se levar em conta o conceito de solubilidade. Existe uma regra para que elas aconteçam, e é esta regra conhecida como os semelhantes que permite fazer

uma previsão inicial se haverá ou não a formação de uma solução entre os solventes e os solutos. A identificação dessa semelhança parte do princípio da dissolução e é baseada na polaridade das moléculas e na interação intermolecular, ou seja, molécula polar dissolvendo molécula polar; apolar dissolvendo apolar e polar não dissolvendo apolar (CONSTANTINO, 2005).

Contudo, cientistas foram aperfeiçoando seu conhecimento da regra dos semelhantes e idealizando ao parâmetro de solubilidade. Para Masschelein (2004), vários autores como Crowley, Teague e Lowe, Hansen e Teas tentaram ajustar o parâmetro de solubilidade a partir de diferentes análises e a conclusão dada é que o parâmetro de solubilidade envolve três termos e são correspondentes aos três tipos de interações intermoleculares: forças de London ou de Vander Waals, dipolo permanente e ligações de hidrogênio. Hoje, no meio da conservação, o Triângulo de Teas é muito utilizado e seu uso baseia-se na regra dos semelhantes e é uma ferramenta essencial para identificar qual solvente dissolverá determinado soluto.

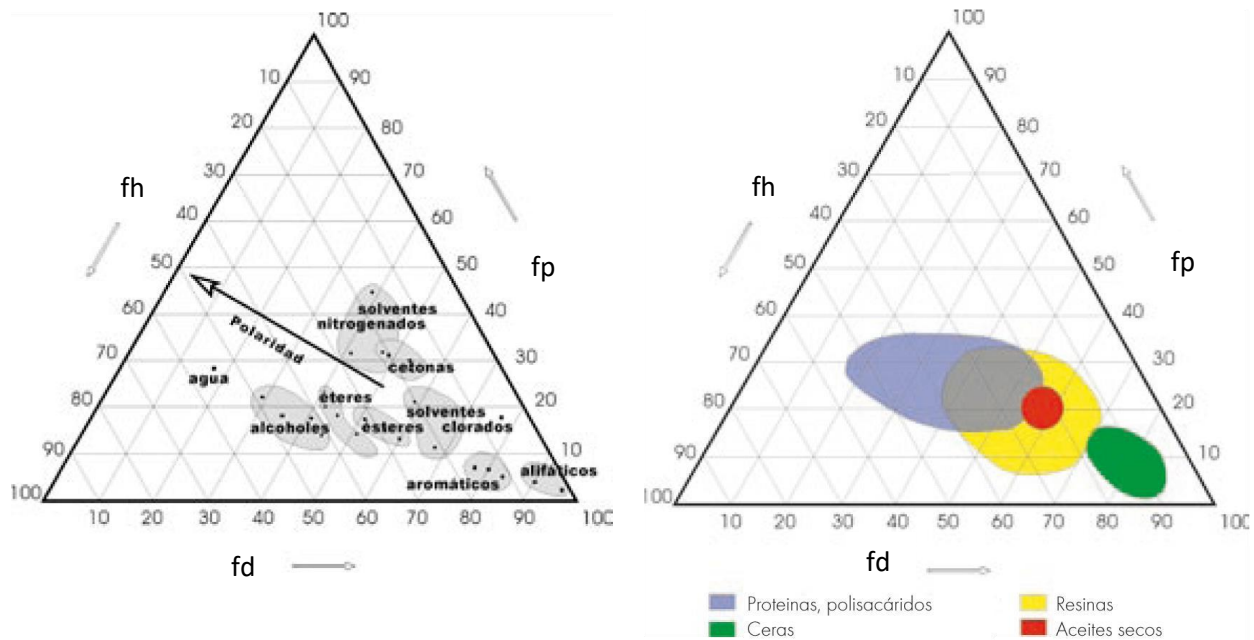


Fig 3. Representação do triângulo de Teas.  
Fonte: SAGUÉS et al. (2005).

Para Muñoz (2017) os parâmetros de identificação podem ser visualizados pela seguinte forma:

1. As forças de dispersão (Fd) são representadas na base do triângulo, sendo o valor 0 localizado no vértice inferior esquerdo e o valor 100 no vértice inferior direito.

2. Forças polares (Fp) são representadas no lado direito do triângulo, colocando o valor 0 no vértice inferior direito e o valor 100 no vértice superior.
3. As ligações de hidrogênio (Fh) são representadas no lado esquerdo, sendo o valor 0 na inclinação superior e o valor 100 no vértice esquerdo.

Apesar da sua importância no meio da conservação e restauração, o triângulo de Teas possui algumas limitações como, por exemplo, a ausência de representação do pH e isso deve-se ao fato de que ele é um processo puramente físico e aplicável aos solventes neutros e não proporciona diretamente qualquer informação sobre a resposta das substâncias, em termos de solubilidade, às condições ácida e alcalina (PHENIX, 2008). Isso porque as modificações feitas por solventes ácidos e básicos são fenômenos químicos que levam à quebra e subsequente a formação de novas ligações (MUÑOZ, 2017).

O triângulo de solubilidade de Teas é uma ferramenta que pode ajudar a determinar informações fundamentais e básicas nos processos de limpeza; oferecendo a possibilidade de antecipar o poder da dissolução de um solvente ou sua mistura, com base na localização destes em certas áreas do triângulo. Assim como permitir conhecer as áreas de maior perigo para a camada pictórica.

### 3.4 Sistemas Quelantes

Antes de abordar a trajetória do sistema quelante existente hoje para a vida de muitos conservadores e restauradores é importante entender o seu significado. O termo quelante vem da palavra grega “*chele*” que significa “*garra ou pinça*”, adequado para descrever a maneira na qual íons metálicos polivalentes (capacidade de formar mais de uma ligação) são ligados a compostos orgânicos (KIEFER, 2005). Em outras palavras, um agente quelante é uma molécula capaz de aprisionar, sequestrar um íon metálico levando-o à solução (STAVROUDIS; DOHERTY; WOLBERS, 2005).

Segundo García *et al.* (2013), os agentes quelantes vêm apresentando um papel importante na limpeza de estruturas pictóricas. Antigamente, eram utilizados para tratamentos de materiais inorgânicos como os metais, a pedra ou a cerâmica e ao decorrer da sua história mostrou-se adequado também para utilização na limpeza do patrimônio pictórico, para resolver

problemas muito complexos, para os quais as soluções tradicionais consistiam no uso de solventes ou reagente muito tóxico.

Existem diferentes tipos de quelantes, exemplos de alguns aplicáveis na limpeza de estruturas pictóricas são o ácido cítrico como na figura 4, imagem 1 e, o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) representado na imagem 2.

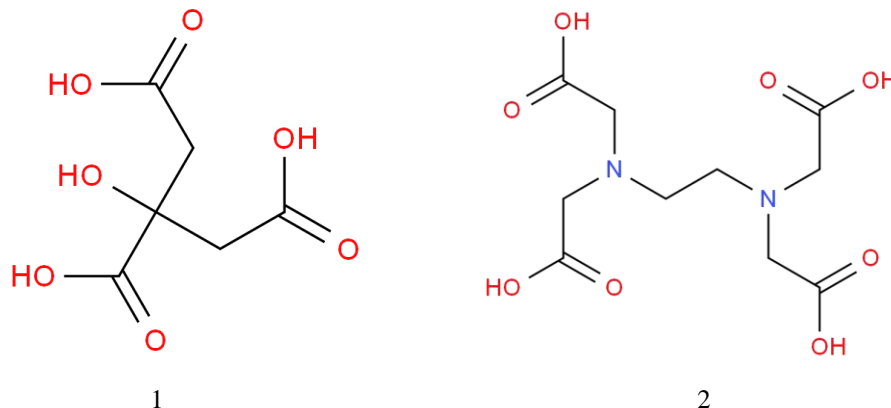


Fig 4. Estrutura química do Ácido cítrico (1)<sup>4</sup> e o Ácido etilenodiaminotetracético (2)<sup>5</sup>.

O ácido cítrico é um quelante que deve ser administrado com combinações que envolvem outros agentes químicos, como os surfactantes, para permitir a eficácia da remoção de sujidades (TORRE, 2008). O EDTA é também um agente químico quelante que pode formar complexos metálicos solúveis. É, atualmente, utilizado na restauração e higienização de bens patrimoniais que envolvam materiais cerâmicos, pétreos, entre outros (SERRANO, 2008). Para limpeza de pinturas de cavalete, o EDTA foi pouco utilizado, pois, possui a capacidade de produzir efeitos indesejáveis como abrasão, erosão, perda de pigmentos, etc. À vista disso, para García *et al.* (2013), é importante que o restaurador entenda os parâmetros de aplicabilidade do EDTA e quais fatores podem acarretar com o seu uso, ou seja, com a capacidade de extração de camadas subjacentes, isso transmitirá segurança no processo da restauração.

Os quelantes são muito úteis em uma grande variedade de processos de limpeza, mas também podem representar sérios riscos para a preservação da pintura original. Em primeiro

<sup>4</sup> Disponível em: <<https://pt.quora.com/Como-o-%C3%A1cido-c%C3%ADtrico-contribui-para-o-fortalecimento-do-sistema-imune>>. Acesso em: 21 set. 2022.

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://www.guidechem.com/encyclopedia/ethylenediaminetetraacetic-acid-262.html>>. Acesso em: 21 set. 2022.

lugar, deve-se lembrar que é um sistema aquoso e a água pode causar o amolecimento de estruturas pictóricas (HEDLEY, 1990, apud GARCÍA *et al.*, 2013). Em segundo lugar, o poder da limpeza do quelante é geralmente explicado por sua capacidade de capturar íons metálicos em meio aquoso (GARCÍA *et al.*, 2013).

### 3.5 Emulsões

A palavra emulsão deriva do latim *emulgeo*, que significa mungir. É definida como um sistema heterogêneo de pelo menos dois líquidos imiscíveis ou parcialmente miscíveis (SILVA, 2008).

Para Castro (2014), as emulsões são dispersões coloidais e são divididas por fases

As emulsões são dispersões coloidais formadas por uma fase dividida designada de interna, dispersa ou descontínua, e por uma fase que rodeia as gotículas, designada de externa, dispersantes ou contínua, cujo diâmetro de partícula em geral varia entre aproximadamente 0,1 a 10 $\mu$ m, embora não seja incomum encontrar preparações com diâmetros de partícula tão pequenos quanto 0,01 $\mu$ m e tão grandes quanto 100 $\mu$ m (CASTRO, 2014).

No que concerne a emulsão e a forma para que ela aconteça é preciso que agentes emulsivos promovam a emulsificação como a diminuição da tensão superficial e da tensão interfacial, ambas resultam da interação molecular em suas superfícies ou interfaces. Segundo Montalvo (2008), “a tensão interfacial é responsável pela contração da interface líquido-líquido quando dois líquidos imiscíveis estão em contato. A tensão superficial de uma superfície líquida em contato com seu próprio vapor ou com ar depende só da natureza do líquido, e da temperatura”. Abaixo, a figura 5, exemplifica a posição de cada tensão numa emulsão:



Fig 5. Representação da tensão superficial (1) e a tensão interfacial (2).

Além disso, as emulsões são divididas em macroemulsões e microemulsões. As macroemulsões, como o nome já especifica, são moléculas grandes e de difícil dissolução, em outras palavras, é a mistura de dois líquidos imiscíveis (SHARMA; SHAH, 1985) . Já as microemulsões, que neste trabalho serão mais abordados, são aquelas que possuem um sistema líquido, estável e homogêneo, opticamente transparente, isotrópico e espontaneamente formado, compreendendo dois líquidos mutuamente insolúveis; um disperso no outro em forma de microesferas estabilizadas por pelo menos uma monocamada de moléculas anfifílicas (surfactantes<sup>6</sup>) (OLIVEIRA *et al.*, 2004). As microemulsões são sistemas muito versáteis mostrando várias vantagens no processo de limpeza de arte em comparação com sistemas convencionais como solventes puros e géis de solventes usados por restauradores. Segundo Baglioni *et al.* (2014), as primeiras microemulsões desenvolvidas e, muitas vezes usadas na restauração, baseiam-se no uso de surfactante de dodecil sulfato de sódio (SDS) como exemplificado na figura 6 abaixo. Em princípio, o uso deste surfactante aniônico pode apresentar algumas limitações devido à alta tendência à formação de espuma e à concentração micelar crítica relativamente alta, quando comparada aos surfactantes não iônicos, exigindo uma grande quantidade de surfactante necessário para produzir a microemulsão.

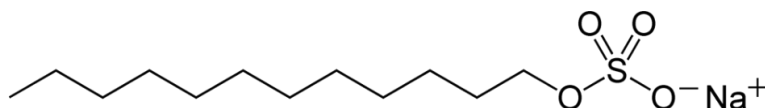


Fig 6. Estrutura química do dodecil sulfato de sódio (SDS)<sup>7</sup>.

As emulsões podem também ser classificadas de duas formas: água em óleo (A/O) ou óleo em água (O/A), como representado na figura 5.

<sup>6</sup> Composto de um hidrocarboneto apolar e polar ou iônica, favorecendo para a formação da emulsão.

<sup>7</sup> Disponível em: < <https://fr-academic.com/dic.nsf/frwiki/1552259>>. Acesso em: 21 set. 2022.

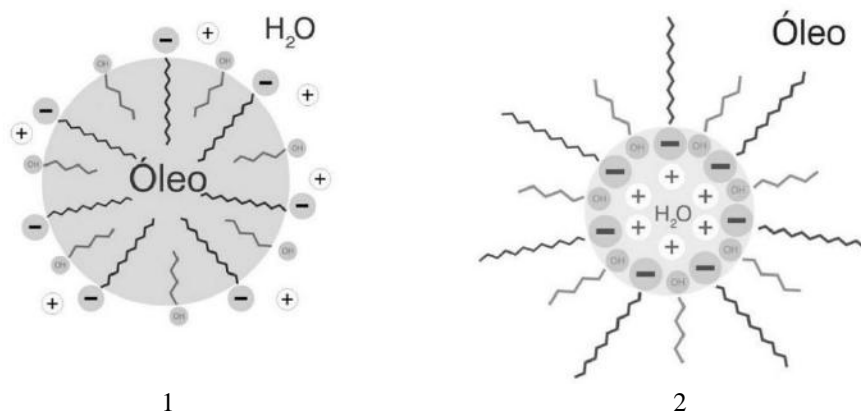


Fig 7. 1. Emulsão óleo em água (O/A) e 2. Emulsão água em óleo (A/O)<sup>8</sup>.

A emulsão formada pela dispersão de gotículas de água na fase oleosa é denominada água em óleo (A/O) (SHARMA; SHAH, 1985). A emulsão formada por gotículas de óleo dispersas em água é denominada óleo em água (O/A) (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Como na figura 7, imagem 1, pode-se observar a solução aquosa solubilizada no lipídio e, na imagem 2, uma solução não aquosa, na qual é solubilizada a água. No meio da conservação de pinturas de cavalete, o papel das emulsões água em óleo (A/O) ou óleo em água (O/A), é desenvolver uma troca de superfície que melhore as interações com materiais de sujeira, facilitando a remoção ou o inchamento dos materiais (CHELAZZI, *et al.*, 2020). A sua formulação e aplicabilidade vêm se tornando fundamental na remoção seletiva de sujidades, produtos de restauração envelhecidos (colas, adesivos, vernizes) ou pinturas sobrepostas e não invasiva aos componentes originais da pintura de cavalete.

### 3.6 Géis

Os géis podem ser considerados como materiais moles, consistindo em longas cadeias poliméricas<sup>9</sup> dispersas em um fluido seja água e/ou solvente orgânico (SANSONETTI *et al.* 2020). São materiais muito conhecidos e fazem parte do nosso cotidiano por isso, tem recebido uma maior atenção no meio acadêmico e industrial com o advento de novas classes de materiais.

<sup>8</sup> Disponível em: <<http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/v38n9a12.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2021.

<sup>9</sup> Polímeros são compostos formados por macromoléculas (moléculas grandes) obtidas pela combinação de monômeros (pequenas moléculas).

A sua classificação depende do comportamento frente à água (hidrogel ou óleo gel), o número de fases (monofásico e bifásico), da fase coloidal (inorgânica ou orgânica) e da natureza dos polímeros (MIURA, 2012).

Os géis são usados como espessantes, emulsificantes e estabilizadores e a sua utilização no processo de limpeza de pinturas de cavalete tem-se revelado muito útil, pois, agem sem afetar a camada que se pretende preservar e não deixam resquícios de resíduos nocivos e vêm se tornando uma das ferramentas importantes para a conservação do patrimônio cultural (STULIK *et al.* 2004).

Assim, os géis mais utilizados e que foram estudados por mais de uma década são os géis de ágar. Estes permitem a liberação confinada do solvente na interface entre o gel e o substrato e apresentam outras características interessantes para fins de conservação como a alta eficácia e versatilidade na remoção de diferentes tipos de sujeira de diferentes substratos e aplicabilidade em diferentes formas e em várias condições ambientais. De modo geral, o ágar gel renovou o conceito de intervenção, partindo da sustentabilidade do material e da versatilidade do modo de aplicação. Porém, a presença de resíduos de gel na superfície das obras tratadas ou dentro do trabalho ainda estão em constante análise (SANSONETTI *et al.* 2020).

Além do ágar gel, existe também os géis de solvente que atuam como modificadores de solventes puros, soluções enzimáticas, etc., e que são tradicionalmente usados nos procedimentos de limpeza. É um sistema que apresenta uma ação inibidora, ou seja, que os solventes não penetram em camadas subjacentes da pintura e que, por isso, são adotados para remoção completa de todos os componentes não voláteis (BAGLIONI, 2014).

Em suma, os géis assim como todos os meios de limpeza de uma pintura de cavalete possuem como principal intuito devolver a legibilidade à obra e por ser um processo unicamente de limpeza pode ser visto por muitos como um procedimento simples quando, de fato, é um processo complexo seja pela sua irreversibilidade ou pela efetiva concretização da própria limpeza (OLIVEIRA, 2021).



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pintura é um meio de expressão e comunicação artística desenvolvida pelo instinto humano de interpretar à sua realidade humana desde os primórdios até os dias atuais. É contada por uma essência, um sentimento e único de cada criador e/ou desenvolvedor e, neste meio, tem-se uma vasta quantidade de pinturas espalhadas pelo mundo com diferentes técnicas e complexidades.

Ao decorrer da obtenção das pinturas de cavalete em museus, galerias, colecionadores, etc., surgiu a preocupação de manter à sua integridade e através de estudos e pesquisas aos poucos na história da arte a profissão de conservador-restaurador veio tomando espaço com um intuito de perpetuar e permanecer viva a identidade de um povo. Com isso, o objetivo de pesquisa deste trabalho esteve voltado para a limpeza de pinturas em cavalete. Desse modo, tanto o objetivo geral quanto o específico foram alcançados, pois na elaboração e desenvolvimento deste trabalho foram apresentados de forma sucinta a importância, a classificação e alguns danos de deterioração do patrimônio cultural como também as técnicas de pinturas de cavalete e suas particularidades, assim como alguns sistemas de limpeza como solventes puros e misturas de solventes, sistemas quelantes, emulsões e géis. Em suma, as sujidades fazem parte da marca de uma obra de arte e saber identificar que tipo de intervenção a ser realizada e que tipo de solução a ser usada é a mais adequada requer um estudo prévio de historicidade e estética da pintura (KÜHL,2006). Segundo Brandi (2004), a restauração constitui o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte, na sua consistência física e na sua dúplici polaridade estética e histórica, com vistas à sua transmissão para o futuro.

Sabe-se que qualquer pintura está exposta a sofrer alterações tanto pela própria forma de escolha da técnica do artista, pela matéria que a compõe, quanto pelos agentes externos de degradação ocasionados pelo meio ambiente ou pela ação do homem (CHIZONI; TEIXEIRA, 2012). E, portando-se disso, o dano ou deterioração de uma pintura de cavalete é irreversível, ou seja, que em hipótese alguma ela voltará ao seu estado de origem mesmo que as intervenções sejam realizadas, por isso, o conservador-restaurador estará sempre em busca da mínima intervenção possível (COELHO, 2015). Segundo Boito (2008), no que tange à pintura, a restauração deve partir do princípio da mínima intervenção e da “distingibilidade”.

Portando-se desse pressuposto, o desenvolvimento na área científica da conservação e restauração estão sempre em busca de novos meios de conservação do patrimônio cultural e em relação aos sistemas de limpeza para pinturas de cavalete não é diferente.

## 5 REFERÊNCIAS

ALMADA, Márcia. **A mão, o olho e a matéria: reflexões sobre a identificação das técnicas e materiais da pintura em documentos históricos**. São Paulo: An. mus. paul. v. 26, 2018.

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-47142018000100302](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142018000100302)>. Acesso em: 12 set.2020.

BAGLIONI, Piero; BERTI, Debora; BONINI, Massimo; CARRETTI, Emiliano; DEI, Luigi; FRATINI, Emiliano; GIORGI, Rodorico. **Micelle, microemulsions, and gels for conservation od cultural heritage**. Departamento de Química, Univesidade de Florencia, Itália, 2013.

Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001868613001152>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

BARBOSA, João H.R; SOUZA, Luiz A.C. **O uso experimental e inovador de tintas modernas pelo artista Ivan Serpa em obras do começo da década de 1950**. Revista Interdisplinar Internacional de Artes Visuais, v.06, n.3, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/sensorium/article/view/3128>>. Acesso em: 04 set. 2022.

BARRANHA, Helena. **Património cultural: conceitos e critérios fundamentais**. 1.ed. Lisboa: IST Press e ICOMOS-Portugal, 2016. Disponível em:< <https://www.icomos.pt/images/pdfs/E-book-patrimonio.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2020.

BECKETT, Wendy. **História da pintura**. 1.ed. São Paulo: Editora Ática, 2002. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/59841660/wendy-beckett-historia-da-pintura-pdf>>.

Acesso em: 14 Fev. 2021.

BITENCOURT, Amauri Carboni. **Técnicas de Pintura**. 2.ed. Indaial: Uniasselvi, 2011. ISBN 978-85-7830-483-6. Disponível em : < <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=9794>>. Acesso em: 21 fev. 2021.

BOITO, Camillo. **Os restauradores**. 4.ed. Coleção: ARTES & OFICIOS, Vol. 4, 2008.

CALDEIRA, C. C. **Conservação preventiva: histórico**. 1.ed. São Paulo: Revista CPC, Universidade de São Paulo, p. 91-102, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v0i1p91-102>>. Acesso em: 21 nov. 2020.

CASTRO, Rafaella Morgana Lima de. **Emulsão:uma revisão bibliográfica**. 2014. 53 f. Monografia (Graduação de Farmácia) Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: < <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/947/1/RMLC18052015.pdf>>. Acesso em: 05 abril. 2021.

CHELAZZI, David; BORDES, Romain; GIORGI, Rodorico; HOLMBERG, Krister; BAGLIONI, Piero. **The use of surfactants in the cleaning of works of art**. ScienceDirect, ELSEVIER, 2020. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/>



<[http://nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigosBK/023V2N3P206\\_220\\_MAI2005\\_.pdf](http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigosBK/023V2N3P206_220_MAI2005_.pdf)>. Acesso em: 06 março. 2021.

KÜHL, Beatriz Mugayar. **História e ética na Conservação e na Restauração de monumentos históricos**. R. CPC, São Paulo, v.1, n.1, p. 16-40, nov. 2005/ abr. 2006. Disponível em: <<http://cmsportal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Anexo,%20texto%203.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2022.

LATORRE, Ana María Muñoz. **Encáustica Técnica pictórica en la que se utiliza la cera como aglutinante de los pigmentos y el empleo de una fuente de calor**, 2013. Campus de Fuenlabrada-Universidad Rey Juan Carlos, 2013. Disponível em: < <https://dibujourjc.files.wordpress.com/2014/03/encaustica.pdf>>. Acesso em: 02 Fev. 2021.

MASSCHELEIN KLEINER, Liliane. **Los Solvents**. Chile: Publicaciones, Centro Nacional de Conservación y Restauración, 2004.

MATOS, Maria Auxilidora C. **Soluções e unidades de concentrações**. Aula revisão (Disciplina Química das Soluções) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/nupis/files/2011/08/Aula-Revis%C3%A3o-Concentra%C3%A7%C3%A3o-e-solu%C3%A7%C3%B5es-2017-1.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

MAYER, Ralph. **Manual do artista**. 5.ed. São Paulo: Editora Martins Fontes - Selo Martins, 2015.

MIRANDA, Annette S. Ortiz. **Development of analytical methods for the characterization of tempera paintings at micro and nanoscale and their deterioration and biodeterioration processes**. Instituto de Restauración del Patrimonio, Universitat Politècnica de València. València, 2017.

MIURA, Daniele Yuri. **Desenvolvimento farmacotécnico e estudo de estabilidade de géis de papaína destinados ao tratamento de feridas**. 2012. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas a produtos para Saúde) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012. Disponível em:< <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/3219/1/Miura%2C%20Daniele%20Yuri%20%5BDisserta%C3%A7%C3%A3o%2C%202012%5D.pdf>>. Acesso em: 15 abril. 2021.

MONTALVO, Miguel Eduardo Del Aguila. **Escoamento de Emulsões Óleo em Água através de Micro-capilares**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12535/12535\\_3.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12535/12535_3.PDF)>. Acesso em: 13 fev. 2021.

MOTTA, Edson; SALGADO, Maria Luiza Guimarães. **Iniciação à Pintura**. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 1976.

MUÑOZ, Maria Antonia Zalbidea. **El TRIÁNGULO DE SOLUBILIDAD: herramienta básica**. Departamento de Conservación y Restauración, Faculdade de Bellas Artes, UPV,

Universitat Politècnica de València, Valencia, 2017. Disponível em:<<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/78228/Zalbidea%20%20EL%20TRI%C3%81NGULO%20DE%20SOLUBILIDAD.%20Una%20herramienta%20b%C3%A1sica..pdf?sequence=1>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

O'Hanlon, GEORGE. **Preparing a tempera painting support**. 2017. Disponível em:<<https://www.naturalpigments.com/artist-materials/preparing-tempera-painting-support/>>. Acesso em: 03 jun.2021.

OLIVEIRA, Aline Assumpção. **Estudo comparativo do uso de géis e emulsões na limpeza de tintas de emulsão acrílica**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea) - Escola de belas Artes, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2021. Disponível em: <[https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/50857/2/ULFBA\\_TES\\_AlineAssumpcaoOliveira.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/50857/2/ULFBA_TES_AlineAssumpcaoOliveira.pdf)>. Acesso em: 20 set.2021.

OLIVEIRA, Anselmo Gomes de; SCARPA, Maria Virgínia; CORREA, Marcos Antonio; CERA, Luciane Flávia Rodrigues; FORMARIZ, Thalita Pedroni. **Microemulsões: estrutura e aplicações como sistema de liberação de fármacos**. Departamento de Fármacos e Medicamentos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/7wFK7xTpghJ5wXvPXSGG3jL/?lang=pt>>. Acesso em:13 fev. 2021.

ORIÁ, Ricardo. **Legislação sobre patrimônio cultural**. CÂMARA DOS DEPUTADOS. Biblioteca Digital. Brasília, 2010. Disponível em: <[https://www.mpma.mp.br/arquivos/COCOM/arquivos/centros\\_de\\_apoio/cao\\_meio\\_ambiente/manuais/Noticia5575A4733.pdf](https://www.mpma.mp.br/arquivos/COCOM/arquivos/centros_de_apoio/cao_meio_ambiente/manuais/Noticia5575A4733.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2020.

OTHMER, Kirk. **Encyclopedia of Chemical Technology**. 4.ed. EUA: Editora Wiley–Blackwell, 1998a.

OTHMER, Kirk. **Encyclopedia of Chemical Technology**. 4.ed. EUA: Editora Wiley–Blackwell, v.12, 1998b.

PARMA, Mônica Grôppo. **Proposta de ensino interdisciplinar: a química e a pintura renascentista**. 2018. Monografia (Licenciatura em química) - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2018. Disponível em: <[http://www.deq.ufv.br/arquivos\\_internos/monografias/Monografia+licenciatura+Quimica++Monica.pdf](http://www.deq.ufv.br/arquivos_internos/monografias/Monografia+licenciatura+Quimica++Monica.pdf)>. Acesso em: 15 maio. 2021.

PEREIRA, Edithe; MORAES, Claide. **A cronologia das pinturas rupestres da Caverna da Pedra Pintada, Monte Alegre, Pará: revisão histórica e novos dados**. Belém: Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum. v.14, n.2, 2019. ISSN 2178-2547. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1981-81222019000200327](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-81222019000200327)>. Acesso em: 14 fev. 2021.

PEREIRA, Thiago. **Panorama da arte rupestre brasileira:o debate interdisciplinar**. 2016. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/chaa/rhaa/downloads/Revista%2016%2016%20-%20>

%20artigo%202.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

PEREZ, Rafael Pissinati. **Síntese e caracterização de resinas alquídicas**. XVIII Congresso Interno de Iniciação Científica da Unicamp, Instituto de Química, 2010. Disponível em: <<https://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xviiiicongresso/resumos/074980.pdf>>. Acesso em 04 Set. 2022.

PHENIX, Alan. **O uso errado dos solventes: Reflexões sobre a utilização segura de solventes na limpeza das superfícies pintadas e decoradas**. P.9, 2008. Disponível em: <<https://5cidade.files.wordpress.com/2008/04/o-uso-errado-dos-solventes.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

RIZZUTTO, Marcia Almeida. **Métodos físicos e químicos para estudo de bens culturais**. Chapecó: Cadernos do CEOM, Arqueometria para Bens Culturais, v. 28, n. 43, 2015. ISSN 2175-0173. Disponível em:< <http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rcc/article/view/2650>>. Acesso em: 16 jul. 2020.

RODÁ, Claudio Dulcinotti. **Tintas naturais para edificações: componentes e técnicas de aplicação**. 2006. Dissertação (Mestrado em Habilitação: Planejamento e Tecnologia)-Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2006. Disponível em : <[http://cassiopea.ipt.br/teses/2006\\_HAB\\_Claudio\\_Roda.pdf](http://cassiopea.ipt.br/teses/2006_HAB_Claudio_Roda.pdf)>. Acesso em: 10 abril. 2021.

RODRIGUES, Ana Sofia Gomes. **Desenvolvimento e aplicação de métodos cromatográficos no estudo de aglutinantes em pintura**. 2011. Dissertação (Mestrado em Química) - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2011. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/12428072.pdf>>. Acesso em: 21 jun.2020.

RODRÍGUEZ SERRANO, Marina. **Limpieza superficial de pintura de caballete mediante soluciones acuosas de EDTA**. 2008.131f. Tese (Doutorado em Conservação e Restauração de Bens Culturais) - Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Universidad Politécnica de Valencia. Valência, Espanha. Disponível em: <<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11900/rodriguez%20serrano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 04 set. 2022.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Toxicologia**. Santa maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013. ISBN 978-85-63573-40-7. Disponível em:<<https://efivest.com.br/wp-content/uploads/2019/02/toxicologia.pdf>>. 18 fev. 2021.

SANSONETTI, Antonio; BERTASA, Moira; CANEVALI, Carmen; RABBOLINI, Alfiero; ANZANI, Marilena; SCALARONE, Dominique. **A review in using agar gels for cleaning art surfaces**. Journal of Cultural Heritage, ELSEVIER, 2020. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1296207419306120>>. Acesso em: 11 abril. 2021.

SERRATE, Júlia Wanguestel. **Caracterização química de materiais pictóricos usados em escultura policromada: estudo de caso de uma escultura capixaba.** 2011. Dissertação (Mestrado em Química) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/10/6756/1/JULIA%20WANGUESTEL%20SERRATE.pdf>>. Acesso em: 01 fev, 2021.

SHARMA, M.K; SHAH, D.O. **Introduction to Macro-and Microemulsions.** Gainesville: Departments of Chemical Engineering and Anesthesiology, University of Florida, 1985. Disponível em: < <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/bk-1985-0272.ch001>>. Acesso em: 09 abril. 2021.

SILVA, Antonio Gonçalves da. **Procedimentos para aumentar a durabilidade de materiais perecíveis: papel.** In: SILVA, RRG., org. Preservação documental: uma mensagem para o futuro [online]. Salvador: EDUFBA, 2012, p. 93-106. ISBN 978-85-232-1221-6. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/m5yr9/pdf/silva-9788523212216-09.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2020.

SILVA, Robson da. **Estudo da aplicação do pei hidrofobicamente modificado como agente de estabilização de emulsões do tipo óleo em água.** 2008. 36 f. Monografia (Graduação em Química bacharelado) - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105169/Robson\\_Da\\_Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105169/Robson_Da_Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 4 abril. 2021.

SOUZA, Francisca Vanderlúcia. **Reformulação de esmalte sintético com uso de resina alquídica curta em óleo.** 2016. 50f. Monografia (Bacharel em Química) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: < [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35705/1/2016\\_tcc\\_fvsouza.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35705/1/2016_tcc_fvsouza.pdf)>. Acesso em: 04 set. 2022.

SOUZA, Luiz Antônio Cruz; FRONER, Yacy-Ara. **Reconhecimento de materiais que compõem acervos.** Belo Horizonte: Escola de Belas Artes, UFMG, p. 31, 2008. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/2652269-Topicos-em-conservacao-preventiva-4-reconhecimento-de-materiais-que-compoem-acervos.html>>. Acesso em: 27 out. 2020.

STAVROUDIS, Chris; DOHERTY, Tiarna; WOLBERS, Richard. **A new approach to cleaning I: Using Mixtures of concentrated stock solutions and a database to arrive at an optimal aqueous cleaning system.** WAAC Newsletter, v.27, n.2, 2005. Disponível em: <<https://cool.culturalheritage.org/waac/wn/wn27/wn27-2/wn27-205.pdf>>. Acesso em: 3 abril. 2021.

STULIK, Dusan; MILLER, David; KHANJIAN, Herant; KHANDEKAR, Narayan; WOLBERS, Richard; CARLSON, Janice; PERTESEN, W. Christian. **Solvent Fels for the Cleaning of Works of Art: The Residue Question.** Getty Publications, Los Angeles, Califórnia, 2004. ISBN 0-89236-759-8. Disponível em: < [https://www.getty.edu/conservation/publications\\_resources/books/solvent\\_gels\\_for\\_cleaning.html](https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/books/solvent_gels_for_cleaning.html)>. Acesso em: 04 set. 2022.



TEIXEIRA, Lia; CHIZONI, Vanilde. **Conservação preventiva de acervos**. Florianópolis: Coleção Estudos Museológicos. v.1, 2012.

TOMAZ, Paulo Cesar. **A preservação do patrimônio cultural e sua trajetória no Brasil**. Fênix - Revista de História e Estudos Culturais, v. 7, n. 2, p. 1-12, ago. 2010. Disponível em: <<https://www.revistafenix.pro.br/revistafenix/article/view/260>>. Acesso em: 23 março. 2020.

TORRE, Sheila Llano. **Utilización de ácido cítrico en limpieza de pintura**. 2008.136f. Tese (Doutorado em Conservação e Restauração de Bens Culturais) - Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Universidad Politécnica de Valencia. Valência, Espanha. Disponível em: < <https://docplayer.es/13003599-Utilizacion-del-acido-citrico-en-limpieza-de-pintura.html>>. Acesso em: 04 set. 2022.

VALADARES, Fernanda. **À Beira do Vazio: Investigação pictóricas sobre o espaço**, 2014. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) - Programa de Pós-graduação em Artes Visuais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em : <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/122552/000969661.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 19 fev. 2021.

VARGAS, Helena Valente. **Estudo do envelhecimento de aglutinantes em têmperas proteicas por cromatografia líquida de elevada eficiência**. 2008. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2008.

VIANA, Verônica; BUCO, Cristiane; SANTOS, Thalison dos; SOUSA, Luci Danielli Avelino de. **Arte rupestre**. In: GRIECO, Bettina; TEIXEIRA, Luciano; THOMPSON, Analucia (Orgs). Dicionário IPHAN de Patrimônio Cultural. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, Brasília:IPHAN/DAF/Copedoc, 2016. (verbete). ISBN 978-85-7334-299-4. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/VERBETE%20ARTE%20RUPESTRE%20-%20pronto%20pdf.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

WERNECK, Martha. **Têmperas**. Escola de Belas Artes, UFRJ, 2010.

ZANIRATO, Sílvia Helena; RIBEIRO, Wagner Costa. **Patrimônio cultural: a percepção da natureza como um bem não renovável**. São Paulo:Revista Brasileira de história, V. 26, nº 51, p. 251-262, 2006. Disponível em:< [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-01882006000100012](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-01882006000100012)>. Acesso em: 24 nov. 2020.

ZANIRATO, Sílvia Helena; CAVICCHIOLI, Andrea. **Estratégias de conservação do patrimônio cultural material**. Pelotas: Revista Memória em Rede, v.3, n.8, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Memoria/article/viewFile/9469/6226>>. Acesso em: 30 nov. 2020.