

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Belas Artes**

Ana Vitória Aguiar Monteiro

**O uso de géis com quelantes na limpeza de uma obra em tecido com ataque  
fúngico**

Belo Horizonte

2023

Ana Vitória Aguiar Monteiro

**O uso de géis com quelantes na limpeza de uma obra em tecido com ataque fúngico**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para o grau de bacharel em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis

Orientadora: Profa. Dra. Amanda Alves Cordeiro

Coorientador: Prof. Dr. João Cura D'Ars de Figueiredo Junior

Belo Horizonte

2023

*Ao meu (minha) doce Rûah (רַעַת), que me revira, me acalenta, me acompanha e me dá vida.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos professores Profa. Dra. Amanda Alves Cordeiro e Prof. Dr. João Cura D'Ars de Figueiredo Junior, agradeço pela gentil orientação, paciência e cuidado que mostraram ao longo da construção deste trabalho, e pela excelente docência que exerceram ao longo de minha formação, através do apoio e compartilhamento do saber.

A Tânia Caçador agradeço a confiança em disponibilizar sua obra para uma aluna de graduação, por todo o tempo cedido em conversas e pesquisa, e pelos inúmeros abraços durante o percurso.

Aos meus colegas de curso que fizeram dessa trajetória uma agradável aventura.

Em especial, agradeço à minha amada família que sempre me amou, me incentivou e me apoiou em minhas escolhas, compreendendo minhas paixões e dilemas. Obrigado por me ensinaram a amar o conhecimento, e sobretudo a arte.

“Nada é permanente, exceto a mudança.” (Heráclito de Éfeso)

## RESUMO

O trabalho a seguir apresentará o processo de restauração da “Obra X” da artista Tânia Caçador, a partir do uso de géis com agentes quelantes na limpeza de uma obra em tecido com ataque de fungos e outras deteriorações. A obra se trata de uma pintura de arte contemporânea em tecido com impressão de ferrugem e aquarela.

O processo de tratamento, foi dividido em cinco momentos - higienização; limpeza mecânica; limpeza química; correção de deformações e planificação; e desacidificação por contato; - que levaram em consideração a organicidade da criação e interação do tempo entre a obra e a oxidação da ferrugem sobre o têxtil. Também foram considerados os aspectos de mínima intervenção sobre a obra, além de análises sobre o material principal da obra, o algodão, e seu comportamento diante dos sistemas de solventes e a técnica aplicada.

Esse diálogo entre o tempo e o material de composição é fundamental para a artista e foi respeitado em todo o processo, além do aporte dado pela Teoria da Conservação Evolutiva, e os desafios e especificidades em se lidar com objetos têxteis.

**Palavra-chave:** impressão em ferrugem; hidrogel; têxtil; fungos; agentes quelantes; pintura em têxtil; arte contemporânea.

## ABSTRACT

The following work will present the restoration process of "Obra X" by Tânia Caçador, using gels with chelating agents to clean a textile affected by fungi and other deterioration. The work is a contemporary art painting on textile with rust print and watercolor.

The treatment process was divided into five parts - sanitization, mechanical cleaning, chemical cleaning, correction of creases and flattening, and deacidification per contact - which took into account the organicity of creation and the interaction of time between the work and the oxidation of rust on the textile. Aspects of minimal intervention on the artwork were also considered, in addition to analyses of the main material of the artwork, cotton, and its behavior concerning solvent systems and the technique applied.

This dialogue between time and compositional material is fundamental for the artist and was respected throughout the process, in addition to the contribution given by the Theory of Evolutionary Conservation and the challenges and specificities of dealing with textile objects.

**Keyword:** rust print; hydrogel; textiles; fungi; chelating agents; painting in textiles; contemporary art.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - “Obra X” - Tânia Caçador. Impressão de ferrugem sobre têxtil, 46x45 cm. 2008, coleção privada.	19
Figura 2 - Obra dividida em 4 quadrantes	20
Figura 3 - <i>Stampa a Ruggine della Romagna</i> - Exemplo de matriz e impressão	23
Figura 4 - Fe <sup>3+</sup>	24
Figura 5 – Algodão	25
Figura 6 - Celulose	26
Figura 7 – Fibra do algodão microscópica	26
Figura 8 - Esquema de trama em tafetá	28
Figura 9 - Obra no Centro Loyola - Mar. de 2012	30
Figura 10 - Obra no Espaço MGTI Cultural em jul. de 2016	30
Figura 11 - Obra na Escola Casa Aristides em 2019	31
Figura 12 - Obra na Casa Dandi 2021	31
Figura 13 - Mapa de danos da obra	34
Figura 14 - Esquema de danos na obra	35
Figura 15 - Trincha usada	40
Figura 16 - Pelos e particulados retirados	40
Figura 17 - Resquício de papel sendo tirado com bisturi	40
Figura 18- Processos de ação de um solvente sobre uma superfície	42
Figura 19 - Esquema de polaridade	44
Figura 20 - Esquema de neutralização do ácido cítrico por sódio	45

Figura 21 - Estrutura química do ácido cítrico	46
Figura 22 - Estrutura química do citrato de sódio	46
Figura 23 - Citrato de sódio ligado aos íons de ferro	47
Figura 24 - Hidrogel pronto	48
Figura 25 - Indicador de pH do hidrogel	48
Figura 26 - Área de trabalho da primeira fase (verso da obra).	50
Figura 27 - Crosta de adesivo e solvente retirada	51
Figura 28 - Processo de raspagem da crosta do adesivo com solvente	51
Figura 29 - Hidrogel sendo aplicado sobre a obra e sua contenção	52
Figura 30 - Hidrogel sendo aplicado sobre a obra e sua contenção	52
Figura 31 - Swab sujo com resíduos presos no hidrogel	53
Figura 32 - Área de trabalho da segunda etapa de limpeza química - círculos em azul delimitam as regiões em que não foi aplicado nenhum solvente devido a sua sensibilidade à meios aquosos.	53
Figura 33 - Andamento dos processos de limpeza	54
Figura 34 - Ácido oxálico	55
Figura 35 – Oxalato	55
Figura 36 - Dados do Semorin	55
Figura 37 - Curva de espécie do citrato	56
Figura 38 - Curva de espécie do oxalato	56
Figura 39 - Área de trabalho da terceira etapa de limpeza química	58
Figura 40 - pH do Semorin original	59
Figura 41 - pH do Semorin após a adição do hidróxido de sódio	59
Figura 42 - Obra após as três fases da limpeza química – FRENTE	60
Figura 43 - Obra após as três fases da limpeza química – VERSO	60
Figura 44 - Mancha com ataque fúngico antes de qualquer interferência	61

Figura 45 - Mancha após a limpeza

61

Figura 46 - “Obra X” finalizada - Tânia Caçador. Impressão de ferrugem sobre têxtil, 46x45 cm. 2008, coleção privada.

63

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Legenda do mapa de danos	34
Tabela 2: Esquema da proposta de intervenção baseada nos danos em relação à tratativa.	37
Tabela 3: Esquema dos solventes usados em cada fase da limpeza química	48

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 - O desafio de limpar têxteis.....	13
1.2 - Teoria da conservação e os desafios dos novos meios artísticos.....	14
1.3 - Sobre a artista .....	17
1.4 - Sobre a obra .....	19
<b>2. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1 - Caracterização da obra .....	20
2.2.1 - Outras origens: <i>Stampa a Ruggine della Romagna</i> .....	22
2.3 - Características físico-químicas e biológicas da obra .....	24
2.3.1 -Coloração do ferro .....	24
2.3.2 - O algodão.....	24
2.3.2.1 - Origem do algodão.....	25
2.3.3 - Tipo de trama e sua interferência.....	26
2.4 - Estado de Conservação .....	28
2.5 - Deterioração química, físico-mecânica e biodeterioração .....	32
2.5.1 - Mapa de danos .....	33
<b>3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO .....</b>	<b>37</b>
3.1 – Parâmetro de intervenção .....	37
3.2 – Sistema de limpeza .....	38
3.3 - Higienização e limpeza mecânica .....	39
3.4 - Limpeza química .....	41
3.4.1- Solventes orgânicos e sua atuação .....	42
3.4.2- Hidrogéis .....	42

3.5 – Tratamento .....	43
3.5.1 - Primeira fase .....	49
3.5.2 - Segunda fase .....	52
3.5.3 - Terceira fase .....	54
3.6 - Correção de deformações e planificação .....	62
3.7 - Desacidificação por contato .....	62
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>64</b>
<b>5. REFERENCIAS .....</b>	<b>65</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 - O desafio de limpar têxteis

Ao longo do desenvolvimento dos processos de caracterização de técnicas pictóricas, se tornou um desafio diferenciar uma pintura em têxtil de uma pintura sobre tela, uma vez que há uma grande proximidade de características das técnicas e dos materiais envolvidos. Como, por exemplo, a similaridade de origem das fibras do suporte - em sua maioria vegetal ou animal -, a tinta e/ou material pictórico - óleo, acrílica, têmpera, aquarela, entre outros - e a base preparação. De forma que em ambas as linguagens é possível encontrar a presença desses materiais, logo diferenciá-las somente sobre a perspectiva de distinção de tipologia de técnica e de suporte não se apresenta suficiente.

Na busca por tal diferenciação que THOMPSON, SMITH e LENNARD definem a distinção de pintura em tecido para pintura sobre tela, que virá pela manutenção da maleabilidade do têxtil após a finalização da obra, uso, apresentação e exposição da mesma:

Os têxteis utilizados (em pintura sobre têxtil) são geralmente têxteis não tensionados, projetados para serem flexíveis e espera-se que caiam e se movam, ao contrário das pinturas sobre tela onde a maioria é esticada durante a confecção e exibição para produzir um suporte rígido para a tinta. A tinta pode ser aplicada somente em parte da superfície de um tecido pintado e isto tem implicações em sua aparência, função, degradação e também conservação assim as áreas pintadas e as não pintadas compreendem duas superfícies distintamente diferentes. (THOMPSON; SMITH; LENNARD, 2017, p. 67)<sup>1</sup>

Levando em consideração as informações apresentadas acima, e, apesar das semelhanças já colocadas, sobre o ponto de vista da conservação e restauração a

---

<sup>1</sup> Tradução livre da autora:

*"The textiles used are most commonly un-tensioned textiles, designed to be flexible and expected to drape and move, unlike paintings on canvas where the majority are stretched during making and display to produce a rigid support for the paint. The paint may be applied to only part of the surface of a painted textile and this has implications for its appearance, function, degradation and also conservation, as the painted and non-painted areas comprise two distinctly different surfaces".*

pintura em têxtil e pintura sobre tela não podem receber a mesma tratativa. As técnicas apresentam desafios distintos e devem receber o cuidado que atendam às suas necessidades, sobretudo, na perspectiva de pintura em têxtil, objeto de estudo deste trabalho de conclusão.

Acerca das pinturas em têxtil, elas são divididas em dois grupos: (1) em têxteis com a superfície completamente pintada, e (2) têxteis com a superfície parcialmente pintada (THOMPSON; SMITH; LENNARD, 2017, p. 67). A obra trabalhada se enquadra no segundo grupo - têxteis com superfície parcialmente pintada - como será apresentado mais adiante. Um fator importante sobre o segundo grupo é que o profissional deve ter um cuidado quando se trabalha ao se atentar tanto às interações da pintura causada no têxtil, como também as diferentes interações entre as áreas pintadas e não pintadas na mesma obra.

Outro desafio é que nas pinturas em têxteis é muito difícil separar os elementos do objeto, por exemplo como acontece na pintura em cavalete, em que os tratamentos propostos trabalham a partir da divisão do suporte, camada pictórica, verniz e afins, pois. Isso acontece pois:

“Diferentemente de outras tipologias de objetos, como pintura de cavalete e esculturas policromadas, os tecidos geralmente apresentam tanto suporte quanto elementos estéticos amalgamados, uma vez que a base têxtil abriga, em si mesmas, os padrões de tecelagem, cores e apliques, configurando-se em uma estrutura que não serve apenas de suporte, mas que literalmente contém os elementos responsáveis pela “visualidade” da peça. (NEIRA, 2015)

Dessa forma, não é possível separar os tratamentos estruturais dos estéticos em objetos têxteis, o que faz com que as tratativas tenham que ser pensadas levando em consideração essa correlação.

## 1.2 - Teoria da conservação e os desafios dos novos meios artísticos

A teoria da conservação passou por processos de solidificação da área e formação epistemológico, durante os séculos XIX e XX, sobretudo para objetos artísticos e patrimoniais que estavam desprotegidos ou recebendo uma tratativa inadequada. É nesse contexto que Cesare Brandi (1906-1988) deu importantes passos para a consolidação do restauro como campo disciplinar, através de uma unidade metodológica e conceitual, ao alinhar o pensamento crítico e às ciências

opondo-se ao empirismo praticado até aquele momento (KÜHL, M.B. 2007). A “Teoria da Conservação e Restauração” era voltada para pinturas em cavalete, esculturas, edificações e outras tipologias, mas que abarcavam e se enquadram nos meios tradicionais das artes, como os pilares de autenticidade, objetividade, reversibilidade e universalidade.

Já na virada do século XX para o XXI, Salvador Viñas lança a “Teoria contemporânea de restauração”, que:

(...) coloca o sujeito, no lugar do objeto, como elemento fundamental da Restauração. É uma teoria antropocêntrica na qual o processo (causa eficiente) e o Telos (causa final) são mais importantes que a matéria (causa material) e a forma (causa material) embora seja suscetível de ser aplicada ao restauro de “arte tradicional”. (MORALES, 2020)<sup>2</sup>

Como apresentado por MORALES, apesar de eficientes ambas as teorias não dialogavam com os objetos artísticos produzidos na contemporaneidade, sobretudo aqueles com meios, suportes e técnicas não usuais, em obras que possuem como característica de composição a mudança da materialidade e forma ao longo do tempo (MORALES, 2020, p.15).

Assim, a “Teoría de la conservación evolutiva” de Lino García Morales, conversa com obras de arte que evoluem ao longo de sua vida e questiona as tratativas que são apoiadas nas teorias de Brandi e Viñas para arte contemporânea.

A arte “tradicional”, a arte contemporânea, a arte das novas mídias, etc., são todos membros da mesma classe ou grupo: arte; mas considerar que a arte “novas mídias”, por exemplo, é membro da classe arte “tradicional” ou arte “contemporânea”, significa cometer um erro lógico de tipificação porque a arte “tradicional”, neste caso, não pode ser membro e classe. Ou seja, embora todos os integrantes desta história correspondam à classe “arte”, eles não são iguais e não podem ser tratados como “mais do mesmo” Cada membro da classe

---

<sup>2</sup> Tradução livre da autora: “(...) coloca al sujeto, enxugar del objeto, como elemento fundamental de la Restauración. Es una teoría antropocéntrica en la cual el proceso (causa eficiente) y el telos (causa final) son más importantes que la materia (causa material) y la forma (causa formal), aunque es susceptible de ser aplicada a la Restauración de ‘arte tradicional’.”

tem uma substância própria que determina, pelo que lhe é inerente, a Restauração.<sup>3</sup> (MORALES, 2020)

A Conservação Evolutiva possibilitou um olhar mais coerente para o trabalho de restauro da obra de Tânia Caçador, uma vez que ela é caracterizada como uma obra de arte contemporânea realizada em um meio pouco comum, impressão em ferrugem em tecido, e que usa das mudanças do tempo para diálogo orgânico da composição da obra, para além da composição da própria artista. Dessa forma, aplicar as teorias mais ortodoxas da conservação poderiam retirar e eliminar processo de composição e intenção da obra e da artista.

---

<sup>3</sup> Tradução livre da autora: “*El arte “tradicional”, el arte contemporáneo”, el arte de los nuevos medios, etc., son miembros de la misma clase o grupo: arte; pero considerar que el arte de los “nuevos medios”, por ejemplo, es miembro de la clase arte “tradicional”o arte “contemporáneo”, supone cometer un error de tipificación lógica porque el arte “tradicional”, en este caso, no puede ser miembro y clase. Dicho de otra manera, aunque todos los miembros de este relato correspondan a la clase “arte”, no son lo mismo y no pueden ser tratados como “más de lo mismo”. Cada miembro de la clase tiene su propia sustancia que determina, por su inherencia, a la Restauración.*”

### 1.3 - Sobre a artista

*\*As informações acerca da vida pessoal da artista e seu trabalho foram cedidas por ela própria\**

Tânia Mara Cunha Caçador, nasceu em 25 de outubro de 1957, em São João Nepomuceno-MG, na região da Zona da Mata Mineira. Se mudou para Belo Horizonte no final do ano de 1979, devido a oportunidade de trocar de cidade com uma colega que trabalhava no mesmo cargo e empresa que ela, o extinto banco MinasCaixa.

Chegou em Belo Horizonte com a vontade de estudar arquitetura, mas não se sentia preparada para cursar o vestibular, e nesse meio tempo decidiu fazer cursos livres de arte na Fundação Mineira de Artes Aleijadinho (FUMA) durante a década de 1980. Lá se apaixonou pela área e decidiu prestar o vestibular para ingressar na Escola Guignard, onde se formou como artista plástica em 1992. Ambas as instituições foram incorporadas à Universidade Estadual de Minas Gerais, em 1990 (<https://ed.uemg.br/sobre-a-ed/historia/>).

Nas instituições foi aluna de Amílcar de Castro (1920 - 2002) e Sara Ávila (1932 - 2013), artista a qual teve muita influência sobre a trajetória de Tânia Caçador. Em 2007 voltou para o atelier do Jambreiro, para aulas com Sara Ávila onde desenvolveu novas técnicas e experimentações, e lá aprendeu com a artista a técnica de impressão em ferrugem.

Tânia Caçador não se define em questão de técnica ou estilo artístico, gosta de experimentar novos meios e materiais, e possui trabalhos de impressão, bordados, fotografias, desenho, pinturas, aquarelas, *upcycling*, entre outras formas do fazer artístico. Ela não dá nome a suas obras, hábito que adquiriu de Sara Ávila, pois acredita que nomear as obras limita a experiência do espectador, fechando seu

trabalho em um sentido único, e defende que a interpretação artística deve vir da vivência de cada um. Um exemplo disso, é que a obra restaurada no presente trabalho, para a artista seria um ouroboros<sup>4</sup>, mas ela prefere não nomeá-la e permitir que a experimentação aconteça.

Acerca da passagem do tempo na obra, a artista afirma que o fato de não usar materiais usuais com um comportamento que já foi observado ao longo da história da arte, como tinta a óleo ou acrílica, faz com que ela esteja preparada para as surpresas e para a organicidade que a técnica vai ofertar ao próprio trabalho, e que é de seu interesse dialogar com esses materiais e suas propostas. A série de impressão de ferrugem é uma amostra desse diálogo, pois o processo de corrosão da ferrugem não é interrompido e continuará a interagir com a obra durante a sua vivência. Assim, elementos que poderiam ser lidos como deterioração ou interferência estética, como o arraste da ferrugem, não incomodam a artista, pois ela entende como elemento de criação da própria obra.

---

<sup>4</sup> Figura mitológica que simboliza uma serpente, ou um dragão, que morde a própria cauda, representando um círculo, que indica o eterno retorno, a espiral da evolução voltada para si mesmo (CHEVALIER, J; GHEERBRANT, A; LAFFONT, R. 1990, p. 716)

#### 1.4 - Sobre a obra

Como a artista não nomeia suas obras, a obra trabalhada será referida como “obra X” ao longo do texto para facilitar a leitura. Ela foi selecionada após a análise da série “Impressão de ferrugem”, e foi escolhida por ser a que apresentava mais desafios do ponto de vista da conservação - como será discutido mais à frente.

Figura 1: “Obra X” - Tânia Caçador. Impressão de ferrugem sobre têxtil, 46x45 cm. 2008, coleção privada.



Fonte: Acervo da autora

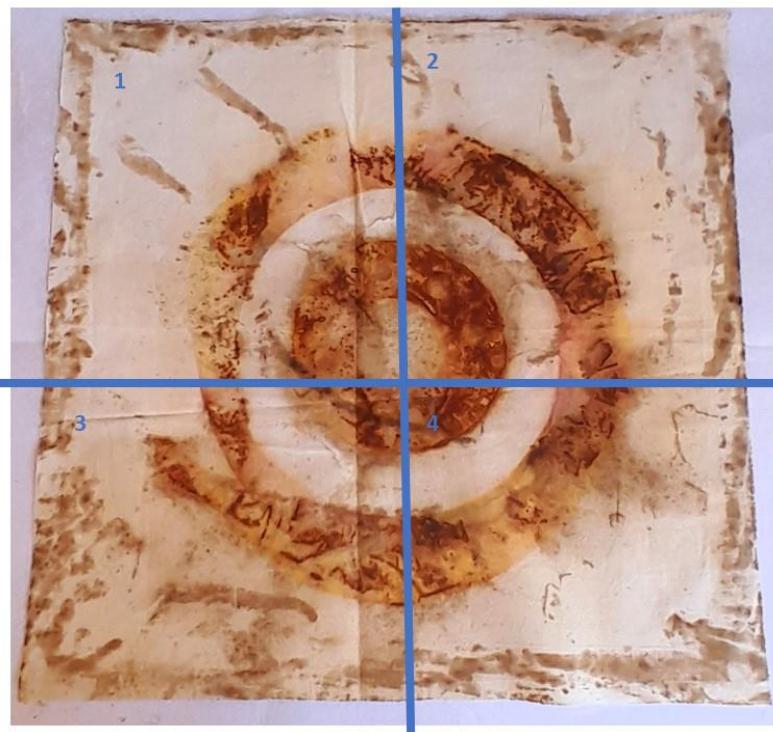
## 2. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

### 2.1 Caracterização da obra

A obra compõe uma série de mais de 25 peças realizada por Tânia Caçador nos anos de 2008 e 2009 em mesma técnica: impressão de ferrugem sobre tecido e aquarela. É uma obra plana, bidimensional com dimensões de 46 cm de altura por 45 cm de largura.

O tecido da pintura é composto por fibra de algodão, indicado pela própria artista e confirmado em exames organolépticos de queima de fibra, e possui trama fechada em padrão tafetá, com 30 fios por  $\text{cm}^2$  no sentido da trama e no da urdidura, e torção da fibra em Z. A coloração original do algodão cru é mantida em cerca de 56% da área total do suporte; no centro, há a impressão de dois círculos, um maior e um concêntrico menor, sendo o primeiro de 28,5cm de diâmetro e o segundo de 14,5cm de diâmetro, formados pela pigmentação da ferrugem impressa, originárias do formato de uma peça de engrenagem. Para reforçar o formato circular, nesta obra, a artista usou lápis aquarelável vermelho e amarelo para complementar a forma, e gerar uma distinção visual entre a ferrugem e a aquarela.

Figura 2 : Obra dividida em 4 quadrantes



Fonte: arquivo da autora

Por ser composta por formas circulares, a obra não possui direções definidas (topo, base, lateral esquerda e direta), assim ela será dividida em 4 quadrantes, como mostra a figura (2), para melhor caracterização. Sobre a forma, no quadrante 3 o desenho circular vaza para a esquerda - no sentido do espectador - e gera uma forma que a artista completou com aquarela formando um desenho zoomórfico, que remete à um réptil.

## 2.2 - Técnica de impressão de ferrugem - Tânia Caçador

A técnica de impressão de ferrugem usada pela artista foi a seguinte:

1. Uma superfície reta é coberta com jornal molhado com água, vinagre e sal;
2. Um tecido de algodão é selecionado, umedecido com água e esticado sobre o jornal - a artista usa somente tecidos de algodão, mas que variam em ligamento e densidade da fibra.
3. A peça de engrenagem de ferro-velho escolhida é umedecida com água, vinagre e sal, colocada sobre o tecido, e são colocados pesos em cima.
4. Esse sistema é deixado em descanso por 1 semana, sendo que a peça é umedecida no processo de descanso, com a mesma mistura de água, vinagre e sal.

5. Após uma semana o tecido é lavado em água corrente e com sabão de coco. O tecido é seco e só então a forma é analisada e trabalhada.
6. Se a artista deseja modificar alguma coisa na forma impressa ela usa o Semorin® Tira Ferrugem, com cotonete, swab de algodão ou pincel fino e aplica na área desejada para a definição das formas. (o Semorin® Tira Ferrugem é um solvente que funciona como um agente quelante e é capaz de tirar manchas de ferrugem recentes - os quelantes serão abordados no **item 3.4**) Se a obra teve interferência do Semorin, ela passa por outro processo de lavagem e secagem.
7. Por fim, a partir da impressão da ferrugem a artista finaliza a obra com lápis aquarelável.

As peças de engrenagem mecânica, e outros metais encontrados em ferro velho, usadas na composição da série tem como objetivo ressignificar objetos que seriam descartados e que não possuem mais sentido para o consumo, e utilizá-los na composição artística de formas distintas.

#### 2.2.1 - Outras origens: *Stampa a Ruggine della Romagna*

Em pesquisas sobre a origem da técnica de impressão de ferrugem, similares ao procedimento usado pela artista para a impressão da ferrugem em tecido é a encontrada na região da Romanha na Itália (*Stampa a Ruggine della Romagna* - Estampa em ferrugem da Romanha), uma tradicional prática de estamparia manual ainda produzida na região, sobretudo pela *Stamperia Marchi*, da Família Marchi. Acredita-se que a técnica tenha se iniciado por volta do século XVIII, em que durante trajetos feitos com o gado pelo território Romagna os camponeses cobriam os seus animais, para protegê-los do frio, com tecidos estampados com motivos iconográficos de Santo Antônio Abade, protetor do mundo agrícola e dos animais (BODO DI ALBARETO, B. 2017).

Os moldes de padrões da estampa são talhados em madeira, muito similar a prática das matrizes de xilogravura, e a tinta é obtida a partir do óxido de ferro de partes metálicas, já enferrujadas, e são adicionados vinagre, sulfato de ferro e farinha de trigo. A proporção desses componentes varia de acordo com a tonalidade que o artesão deseja obter, que percorrem tons terrosos que vão do ocre ao laranja. São

essas tonalidades que nomeiam essa técnica de estamperia, *stamp a ruggine* (estampa enferrujada), que só é possível pela pigmentação oriunda do óxido de ferro (ferrugem). Com o desenvolvimento da técnica foi notado que a oxidação de outros metais proporciona outras colorações, tais como azul e verde.

A mistura da tinta adquire um aspecto pastoso que é aplicado sobre a matriz de madeira talhada e é transferida para o tecido umidificado, que é colocado para secagem por alguns dias. Para a fixação da tinta o tecido é mergulhado em um recipiente contendo uma solução de soda cáustica, em seguida ele é enxaguado para retirada da soda remanescente, procedendo-se depois a secagem e acabamento. A técnica é realizada usando tecidos de fibra vegetal.

Figura 3: *Stampa a Ruggine della Romagna* - Exemplo de matriz e impressão



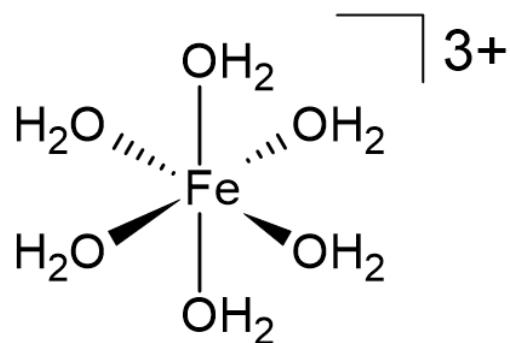
Fonte: <https://www.projectmarta.com/materiale/stampa-a-ruggine/>

## 2.3 -Características físico-químicas e biológicas da obra

### 2.3.1 -Coloração do ferro

Acerca da tonalidade da ferrugem, presente tanto na técnica usada por Tânia Caçador, como pela usada na região da Romagna - Itália, o tom amarelado é causado pela presença de íons de  $\text{Fe}^{3+}$ .

Figura 4:  $\text{Fe}^{3+}$



Fonte: arquivo da autora

### 2.3.2 - O algodão

A importância de definir a fibra do tecido em algodão é relevante, pois a informação é necessária para se debater o estado do material e as ações a serem tomadas a partir desse elemento. Na conservação e restauração de pinturas, principalmente em pinturas de tela estirada sobre chassi, é notável que muitas das alterações que aparecem na superfície são efeitos de problemas na camada do suporte, que comumente são feitas a partir de um têxtil. Contudo, não há essa distinção na obra X, o que torna as ações ainda mais delicadas pois suporte e camada pictórica se apresentam em uma unidade. Assim, se os processos de restauração, que têm um impacto direto não só sobre a imagem, mas, nesse caso, também sobre a estrutura do objeto, não forem corretamente orientados podem modificar a obra de forma irreversível (GONZALES, 2011).

Como mais da metade da obra possui a coloração original do algodão, aproximadamente 56%, sem adição de aquarela ou impressão, observar a origem e o comportamento da fibra se torna ainda mais latente, pois a fibra, a trama e suas interações refletem no resultado macroscópico do trabalho.

### 2.3.2.1- Origem do algodão

O algodão é a fibra que cobre a semente da planta do gênero *Gossypium* das *Malvaceae*, herbácea ou arborescente, que pode alcançar entre 1 e 2 metros de altura:

(...) com folhas largas e triplas e com sementes que crescem em cápsulas, rodeadas por uma fibra penugenta branca ou creme que pode ser facilmente fiada. Essas fibras são como fios de cabelo unicelulares que estão presos à semente, e cada fio de cabelo é o produto de uma única célula epidérmica da camada externa da semente. (WALTON, 1937, p.34)<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Tradução livre do texto original:

(...) with broad, three - cleft leaves and with seeds that grow in capsules, or bolls, surrounded by a soft white or cream downy fiber which can be readily spun . These fibers are unicellular hairs which are attached to the seed, and each hair is the outgrowth of a single epidermal cell of the outer coat of the seed

Segundo a variedade cultivada, o material resultante (a fibra de algodão) pode diferir em cor, brilho, tato, elasticidade e tamanho.

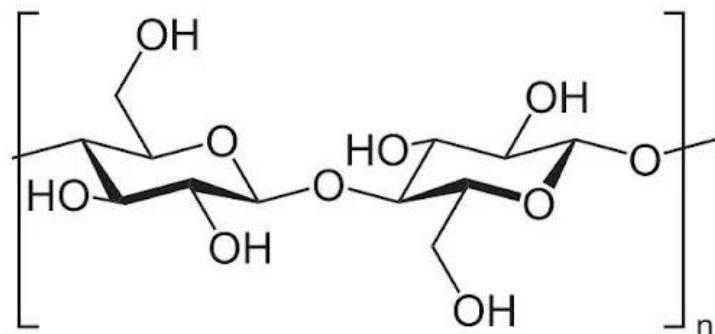
Figura 5: Algodão



Fonte: Adobe Stock

O algodão é, em grande parte, formado por celulose, um polímero do grupo dos carboidratos de estrutura tridimensional, que faz fortes ligações de hidrogênio o que facilita sua interação com a água (FIGUEIREDO JUNIOR, 2002). Isso faz com que o algodão seja higroscópico, reagindo com a água presente no ambiente em forma de vapor, ele absorve ou perde umidade para o ambiente; com a flutuação dos níveis de umidade as fibras incham e encolhem, provocando forças mecânicas de contração.

Figura 6: Celulose



Fonte: arquivo da autora

Por ser uma fibra retirada de sementes, sob o microscópio tem o aspecto de uma fita enrolada com novelações a intervalos irregulares e nem sempre na mesma

direção. Não apresentam marcas de cruz, no entanto estrias podem ser observadas. Sua parede celular é relativamente fina. (BAGAN, CAMPO, ORIOLS, 2009).

Figura 7: Fibra do algodão microscópica



Fonte: BAGAN, CAMPO, ORIOLS, 2009).

O algodão possui fragilidade a meios ácidos, que são soluções que liberam cátions da espécie  $H^+$ . Quando um íon de  $H^+$ , presente em um ácido, entra em contato com as fibras da celulose, ele gera a quebra das ligações glicosídicas<sup>6</sup> de regiões amorfas da substância. Essas constantes quebras de ligações geram fragilidade aos materiais que são compostos por celulose, como o algodão e o papel, sendo um sintoma desse processo o amarelecimento e enrijecimento do material (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, 130).

### 2.3.3- Tipo de trama e sua interferência

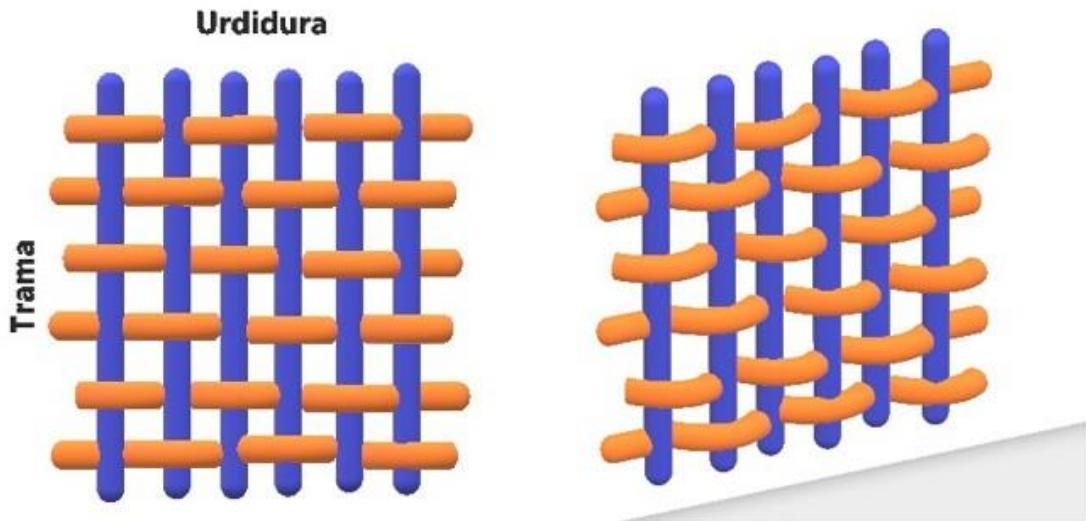
Além da composição da fibra a forma de fabricação do tecido, mais referido como ligamento, composta pela interligação dos fios de diferentes formas, também interfere no seu comportamento e conservação. A longitude dos fios, torção, espessura e homogeneidade afeta, sobretudo, na resistência mecânica desses materiais.

<sup>6</sup> A ligação glicosídica é uma ligação covalente que une os monossacarídeos produzindo os oligossacarídeos e os polissacarídeos. A formação dessa ligação ocorre com a reação da hidroxila do carbono anomérico de um monossacarídeo com qualquer hidroxila de outro monossacarídeo

Os tipos mais comuns de trama são tafetá (ou liso), sarja (ou espigado) e cetim. Porém, a obra foi identificada como trama em tafetá, e será abordado somente essa tipologia.

O tecido em tafetá, também chamado de tecido simples, é feito a partir da metodologia mais básica de fiação, onde um fio da trama é entrelaçado com um fio de urdidura, passando um por cima e outro por baixo - exemplificado na figura (7). Esta estrutura permite variações de uso do mesmo tipo de fio em trama e urdidura, como também a combinações de fios em espessuras variadas, combinações de fios de diferentes graus ou direção de torção (CALVO, 2009). A obra X possui trama e urdidura em mesma fibra (algodão), espessura e torção.

Figura 8: Esquema de trama em tafetá



Fonte: arquivo da autora

## 2.4 - Estado de Conservação

O estado de conservação da obra é resultado do processo de exposição ao qual foi submetida e das condições de acondicionamento. Acerca das exposições, as peças passaram por uma sequência de eventos que se estenderam do ano de 2009 a 2021, sendo elas:

- Atelier do Jambreiro em dezembro de 2009;
- Centro Cultural Vila Fátima em setembro de 2011;
- Centro Cultural Padre Eustáquio em novembro de 2011;
- Centro Loyola em março de 2012; (Fig. X)
- Espaço MGTI Cultural em julho de 2016; (Fig. X)
- Ponteio em setembro de 2016;
- Fórum Lafayette TJMG em 2017;
- Casa Cultural Professor Wilson Chaves em abril de 2018
- Galeria Concert em setembro de 2018;
- Escola Casa Aristides em 2019;
- Viaduto das Artes em fevereiro de 2020;

- Galeria Dandi em 2021.

Após ser exposta por praticamente 12 anos em distintos locais e condições ambientais diversas, as obras foram acondicionadas na casa da artista, até serem disponibilizadas para análise de restauro em abril de 2023, momento em que a obra X foi selecionada para este trabalho.

Por ser uma obra têxtil, a flexibilidade é fundamental, pois é o que confere a característica do suporte, porém para sua exposição a obra foi fixada em papel paraná com um adesivo acrílico - o tipo de adesivo foi deduzido devido a teste de solubilidade e sua sensibilidade à acetato de isoamila, que será abordado no item 3.4. Dessa forma, a temporada de exposições e as más condições expográficas e de acondicionamento, levaram a obra a apresentar as seguintes irregularidades:

1. Sujidades generalizadas como particulados e pelo animal.
2. Resquícios de adesivo superficial (o adesivo foi usado para a fixação das obras, em suporte rígido durante as exposições);
3. Resquício do papel usado para a fixação da obra no suporte;
4. Manchas causadas pela reação do adesivo com a oxidação da ferrugem da impressão;
5. Manchas de umidade;
6. Manchas de umidade com lixiviação da oxidação, gerando outras marcas de ferrugem;
7. Manchas de aquarela causada pela umidade;
8. Vincos e marcas de dobras de acondicionamento;
9. Manchas causadas por ataques fúngicos.
10. Amarelecimento do suporte causado por oxidação.

O tópico 6 “*Manchas de umidade com lixiviação da oxidação, gerando outras marcas de ferrugem*”, é um ponto cauteloso da discussão, pois, como dito anteriormente, a artista não se incomoda com as interferências e arrastes da ferrugem provocadas pelo tempo. Assim, durante o tratamento não se teve a intenção de retirá-los, somente ameniza-los se estas estivessem sobrepostas por outros danos, como será apresentado mais à frente.

A artista, Tânia Caçador, disponibilizou fotos de seu arquivo pessoal em que é possível notar a degradação da obra ao longo do tempo, que pode ser observado nas imagens a seguir:

Fig. 9: Obra no Centro Loyola - Mar. de 2012



Figura 10: Obra no Espaço MGTI Cultural em jul. de 2016

Figura 11: Obra na Escola Casa Aristides em 2019



Figura 12: Obra na Casa Dandi 2021



Fonte: Arquivo pessoal da artista T. Caçador.

Nota-se que em 2012 (Fig. 8) a obra ainda não tinha apresentado as manchas de umidade e de fungos, e nem as interações com o adesivo usado na fixação do papel paraná, e que o desenvolvimento delas foi um processo gradual que se estende por aproximadamente 9 anos (2012 a 2021).

Essas mudanças ocorridas na obra, sobretudo por fungos e manchas de umidade, atrapalham a leitura, pois sendo o tecido originalmente em tom claro, e as figuras geométricas impressas e desenhadas se localizarem na centralidade do suporte, as manchas e sujidades geram esses ruídos na fruição e interpretação final da peça.

Além disso, os fungos e manchas de adesivo comprometem a integridade física do objeto, e são elementos que não fazem parte da composição da artista. Outro ponto é que a obra é composta somente por tecido, de forma que a distinção entre suporte e camada pictórica não pode ser aplicada, assim as alterações causadas afetam a obra em sua instância estética e estrutural.

Porém, visando a teoria da conservação abordada no item (1.2) o objetivo da intervenção não será retornar a obra a sua autenticidade ou originalidade, uma vez que, sendo uma obra de arte contemporânea sua tratativa deve ser coerente com o discurso de sua arte, além das informações dadas pela própria artista e de sua receptividade para as interações entre o tempo e a impressão de ferrugem na obra.

## 2.5- Deterioração química, físico-mecânica e biodeterioração

Por ser o algodão composto majoritariamente por celulose, um alimento básico para diversos microrganismos, esse material se torna suscetível a ataques biológicos. A biodeterioração é gerada principalmente por fungos e bactérias. Os fungos reproduzem-se em condições ambientais favoráveis, com temperatura adequada, de 15 a 25°C, e elevada umidade relativa, entre 70% e 90%, pouca luz e meios relativamente ácidos. A sua presença pode ser notada por manchas características. (CCI - Canadian Conservation Institute, 2008). A obra X só apresentou ataques fúngicos exatamente após ter sido exposta em um período úmido durante o ano de 2019, e posteriormente em 2021, e por ter recebido umidade indireta da chuva no local de exposição.

Os fungos que atacam a celulose e a hemicelulose são de coloração marrom, e os que atacam a lignina de cor branca (CALVO, 2002). A decomposição da celulose provoca efeitos semelhantes à oxidação, ou seja, o seu enfraquecimento assim como a perda de elasticidade e consistência, tornando-se quebradiça ou, mesmo desfazendo-se (PASCUAL, E; PATIÑO, 2003).

Por ser higroscópica a celulose é vulnerável à oxidação, além de absorver a energia das radiações favorecendo a deterioração das fibras e o aparecimento de reações fotoquímicas. O algodão também pode ser atacado pelos ácidos provenientes de poluição atmosférica, além de sensível à tração – fibras com maior quantidade de celulose, como o algodão, são pouco resistentes à estresses mecânicos.

Em relação à oxidação, ela é responsável pela perda de elasticidade do têxtil, que se torna fraco e quebradiço, podendo romper os fios e ocasionar em rasgos. Ela pode ser causada por uma grande variedade de agentes, que combinados entre si, podem acelerar o processo (CCI - Canadian Conservation Institute, 2008). A oxidação se dá pela interação do oxigênio, presente no ar, com a celulose dos tecidos, como também

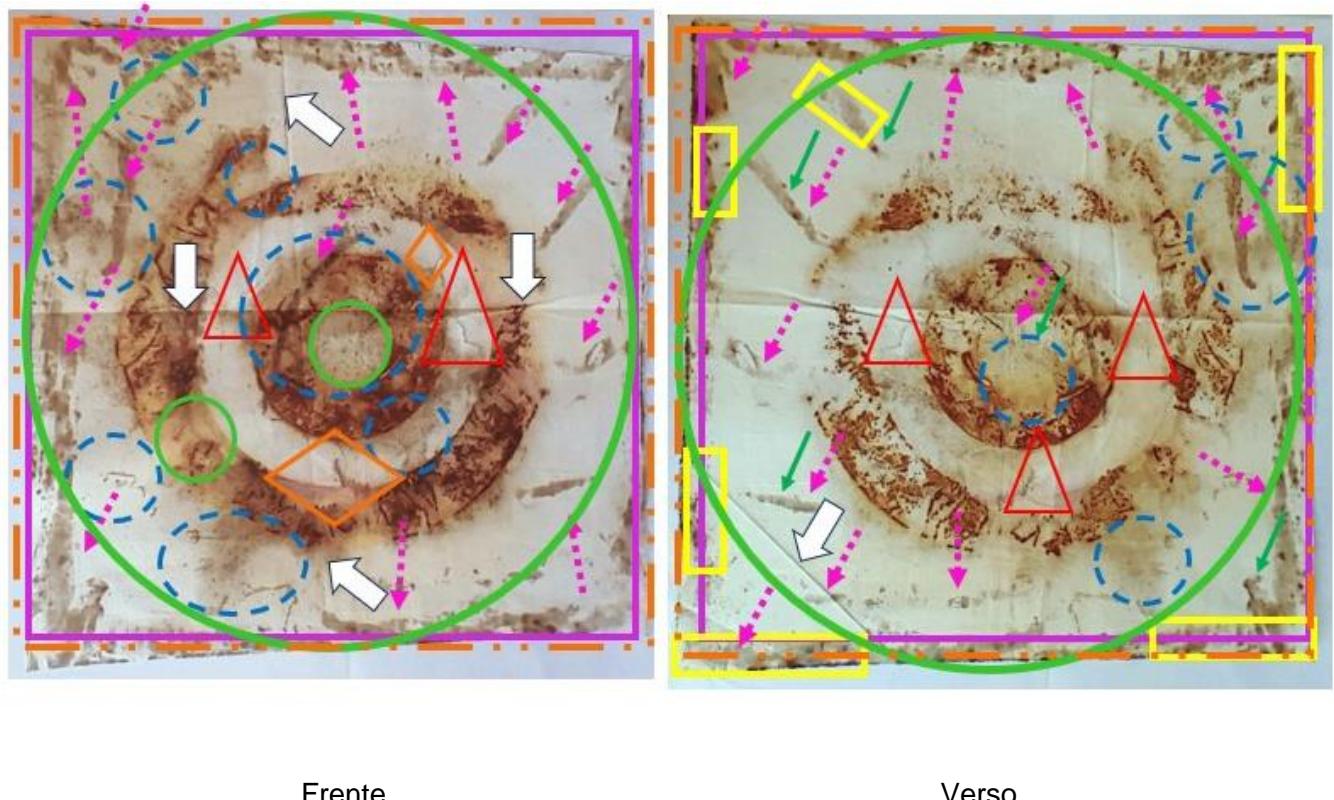
por elementos de ferro. Na obra X, a oxidação foi usada como elemento de composição da impressão em ferrugem, mas também gerou outras marcas na obra durante sua deterioração, decorrentes do aumento da umidade que foi absorvida pelas fibras e fez uma lixiviação dos sais do ferro gerando manchas de umidade com a ferrugem.

Adicionado a isto, o ferro então atua como catalisador das reações dos poluentes atmosféricos e facilita a formação de ácidos, assim o têxtil que entra em contato com metais oxidados adquire um tom castanho-escuro, enfraquece e decompõe-se. Isso faz com a obra X seja consequentemente mais sensível à oxidação. Por fim, a radiação, em especial as emissões de raios UV, contribuem para a oxidação e podem ser potencializadas em condições de temperatura e umidade relativa elevadas (CCI - Canadian Conservation Institute, 2008).

#### 2.5.1 - Mapa de danos

Para maior compreensão da dimensão dos danos, os locais em que ocupavam e as possíveis intervenções foram mapeados os danos, como indica a fig. 12:

Figura 13: Mapa de danos da obra



Fonte: arquivo da autora

Tabela 1: legenda do mapa de danos

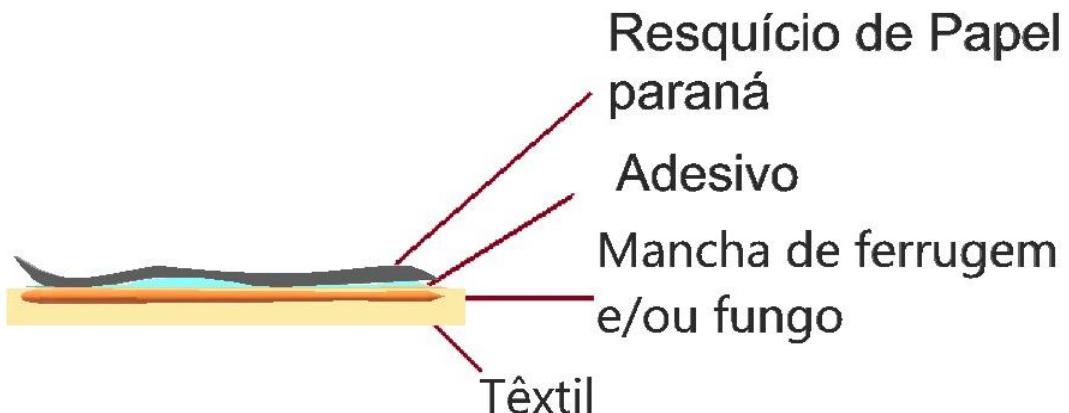
Legenda	
Manchas de aquarela causadas pela umidade.	losango laranja (somente frente)
Sujidades generalizadas: particulados e pelo animal.	quadrado roxo (frente e verso)
Resquícios de adesivo superficial	seta verde (somente no verso)
Resquício do papel usado para a fixação da obra no suporte	retângulo amarelo (somente no verso)
Vincos e marcas de dobras	setas brancas (frente e verso)
Manchas causadas pela reação do adesivo com a oxidação da ferrugem da impressão.	seta rosa tracejada (frente e verso)
Manchas de umidade.	triângulo vermelho
Manchas de umidade com lixiviação da oxidação, gerando outras marcas de ferrugem.	círculo azul tracejado frente e verso
Manchas causadas por ataques fúngicos.	círculo verde (frente e verso)
Amarelecimento do suporte causado por oxidação.	quadrado laranja tracejado

Fonte: arquivo da autora

A umidade provocou uma reação entre o ferro e o adesivo usado na fixação da obra no papel paraná, além de ter proporcionado um ambiente propício para o desenvolvimento de fungos, e por consequência suas manchas. Por estarem sobre uma superfície de algodão, e de acordo com as propriedades físico-químicas do material, como foi discutido no item 2.3.2, o próprio meio contribuiu para o aparecimento desses danos.

É válido ressaltar que os danos se sobrepõem, como por exemplo em muitas regiões há papel paraná, adesivo, mancha de ferrugem e fungo, como mostra a fig. 13.

Figura 14: esquema de danos na obra



Fonte: arquivo da autora

Acerca das manchas resultantes do ataque fúngico, não foi possível caracterizar a que espécie o fungo responsável pertenceria, pois não haviam colônias ativas para se fazer um meio de cultura. Porém, a literatura aponta que o tipo mais comum de fungos que atacam os têxteis é da espécie *Aspergillus*, e os causadores de manchas enegrecidas do gênero *niger*. E eles se comportam da seguinte forma:

(...) Durante a biodeterioração dos têxteis, os microrganismos produzem enzimas celulolíticas (para têxteis de origem vegetal) e proteolíticas (para têxteis de origem animal) extracelulares, bem como secretam pigmentos e ácidos.

Os microrganismos podem impactar os materiais têxteis por assimilação, na qual as fibras são utilizadas como fonte de nutrientes, e/ou por degradação, na qual os tecidos são danificados devido ao crescimento de microrganismos e metabólitos secretados. Os fungos filamentosos são extremamente difíceis de remover de objetos têxteis históricos porque os métodos de remoção de manchas fúngicas são muito prejudiciais aos têxteis (...) (GIUDICESSI; ROMERO; VITALE, 2021, p.114)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Tradução da autora:

(...) During biodeterioration of textiles, microorganisms produce extracellular cellulolytic and proteolytic enzymes as well as secreting pigments and acids.

Microorganisms can impact textile materials by assimilation, in which fibers are used as a nutrient source, and/or by degradation, in which fabrics are damaged due to growth of microorganisms and secreted metabolites. Filamentous fungi are extremely difficult to remove from historical textile objects because the methods for fungal removing stains are very harmful to textiles (...)

### 3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Os danos apresentados no item anterior, após serem analisados em suas dimensões, foram organizados e relacionados com a possível tratativa, como mostra a Tabela 2:

Tabela 2: Esquema da proposta de intervenção baseada nos danos em relação à tratativa.

Proposta de intervenção	
Sujidades generalizadas: particulados e pelo animal.	Higienização
Resquícios de adesivo superficial	
Resquício do papel usado para a fixação da obra no suporte	Limpeza mecânica
Manchas causadas pela reação do adesivo com a oxidação da ferrugem da impressão.	
Manchas de umidade.	
Manchas de umidade com lixiviação da oxidação, gerando outras marcas de ferrugem.	
Manchas de aquarela causadas pela umidade.	
Manchas causadas por ataques fúngicos.	
Amarelecimento do suporte causado por oxidação.	Limpeza química
Vincos e marcas de dobras	Correção de deformações e planificação.
Reserva alcalina no algodão	Desacidificação por contato

Fonte: arquivo da autora

Não será realizada processos de reintegração cromática, ou qualquer adição de pigmento, pois a intervenção possui como objetivo retirar os elementos que oferecem risco ao material da obra - principalmente a fibra do algodão - e minimizar os ruídos que esses elementos possam oferecer a leitura individual e conjunta da série a qual a obra pertence, mas também respeitar a interação do objeto com tempo, como foi salientado por Tânia Caçador.

#### 3.1 – Parâmetro de Intervenção

Considerando as discussões apresentadas até o momento, e de acordo com os recortes de Teoria de Conservação Evolutiva, em que se trabalha com uma obra de arte contemporânea de uma artista que possuí atuação no processo de restauro, em

uma linguagem pouco usual – impressão de ferrugem em tecido com aquarela – foi estabelecido os seguintes parâmetros para a ética de tratamento, sendo eles:

- Mínima intervenção
- Não retirada completa das manchas, pois foram consideradas como elemento informativo, estrutural e estético.
- Respeito da interferência do tempo como agente de criação, como pode ser observado nas figuras 9, 10, 11 e 12 do tópico 2.4.

### 3.2 - Sistemas de limpeza

Em geral, uma prática melindrosa do conservador-restaurador é a limpeza e remoção de camadas pictóricas, manchas e particulados aderidos em um bem cultural. A dificuldade dessa prática se encontra no fato de que apesar da necessidade de intervenção, devido à deterioração e sujidades que comprometem a estrutura da obra e geram ruídos na leitura estética, uma ação premeditada e mal coordenada pode gerar efeitos reversos ao fragiliza-la e/ou gerar danos irreversíveis.

No âmbito dos objetos têxteis uma limpeza mal coordenada pode retirar informações com grande potencial informativo, uma vez que a limpeza de têxteis é um processo irreversível (BROOKS; EASTOP. 1996). É nesse impasse que se discute se as limpezas devem ou não serem feitas.

Inclusive, poderia ser proposto na limpeza da obra X um tratamento que retirasse por completo todos os arrastes de ferrugem, porém esses arrastes e colorações que apareceram ao longo da vida expositiva da obra, foram decorrentes da própria técnica de composição, a impressão em ferrugem. Logo, uma retirada completa desses elementos seria uma interferência sobre carregada e desnecessária sobre um processo natural de comunicação e interação da técnica de impressão com o algodão. Além de não ser de interesse da artista esse tipo de conduta por parte do conservador restaurador.

O desafio do processo foi então encontrar a medida adequada para a limpeza da obra:

A limpeza pode ser muito eficaz para revelar têxteis desfigurados por sujidades e vincos; pode melhorar a preservação a longo prazo dos

têxteis, removendo sujidades que resultam em danos mecânicos ou químicos; (...)

O ethos da intervenção mínima parece substituir a reversibilidade como critério chave na conservação. Esta mudança reflete-se na crescente importância da conservação preventiva. (BROOKS; EASTOP. 1996, p. 687)<sup>8</sup>

Então será sobre a ótica da intervenção mínima que as ações do processo de limpeza serão pautadas.

Na literatura podemos observar que as práticas de limpeza são comumente divididas em dois processos: intervenção mecânica e intervenção química (PASCUAL; PATIÑO, 2003, p.111), e foi nessa perspectiva que os processos realizados na obra X foram divididos.

### 3.3 - Higienização e limpeza mecânica

O processo se iniciou por uma higienização utilizando trinhas macias para a retirada de particulados soltos. Não foi realizada limpeza por sucção controlada, pois muitos dos particulados estavam aderidos aos resquícios do adesivo e precisavam ser retirados pontualmente com outras ferramentas.

Na sequência, para a limpeza mecânica, foi usada uma pinça, para a retirada de particulados aderidos ao adesivo, mas que se soltavam com facilidade, como os pelos de animais e alguns grãos de sujeira aderidos. E por fim um bisturi, com lâmina pouco afiada para evitar danos às fibras do suporte, foi feita a retirada dos resquícios de papel panamá aderido.

Após a retirada dos resquícios de papelão, algumas manchas, sobretudo na lateral da obra ficaram mais evidentes. Os três procedimentos descritos finalizaram a higienização e limpeza mecânica, de maneira que a limpeza química foi aplicada em sequência

---

<sup>8</sup> Tradução livre da autora:

*“Cleaning can be very effective in revealing textiles disfigured by soilings and creasings; it can enhance the long-term preservation of textiles by removing ceilings that result in mechanical or chemical damage; (...)*

*The ethos of minimal intervention appears to be replacing reversibility as a key criterion in conservation. This change is reflected in the growing importance of preventive conservation.”*

Figura 15: Trincha usada



Figura 16: Pelos e particulados retirados



Fonte: Arquivo da autora

Figura 17: Resquício de papel sendo tirado com bisturi



FONTE: Arquivo da autora

### 3.4 - Limpeza química

#### 3.4.1- Solventes orgânicos e sua atuação

A forma de atuação dos solventes é caracterizada por três fenômenos: penetração, dissolução e evaporação, que se correlacionam com as interações intermoleculares<sup>9</sup> do material com o solvente. Uma rápida revisão destes conceitos será necessária para fundamentação das discussões a serem abordadas ao longo da proposta de intervenção, uma vez que a escolha dos solventes deve considerar a atuação dessas etapas, a fim de respeitar os parâmetros da conservação contemporânea.

No âmbito dos têxteis, a penetração de um solvente orgânico é viabilizada pela capacidade higroscópica da fibra. Ela pode ocorrer por capilaridade<sup>10</sup> e depende também da viscosidade<sup>11</sup> do solvente escolhido que controla seu escoamento (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 102).

Já a dissolução inicia-se quando o material absorve o solvente orgânico ocorrendo dissolução ou inchamento. É nesse momento que acontece a remoção de material indesejado, processo denominado por lixiviação (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, 103). É importante pontuar que quando uma proposta de intervenção lança mão de distintos solventes com a intenção de alcançar um certo resultado, o local de aplicação pode ficar sobrecarregado, o que coloca em risco a superfície que recebe esses solventes. Nos têxteis de fibra vegetal, como algodão, linho e cânhamo, principalmente em produtos ricos em celulose, isso se demonstra com a perda de flexibilidade, amarelecimento e até mesmo perda do material. (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, 130).

A evaporação, ou seja, a mudança da fase líquida para a gasosa sob ação de calor - que, por consequência, deixa de atuar sobre a superfície - é uma característica

---

<sup>9</sup> A maneira como as moléculas interagem entre si, polares (dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio e forças de London) e apolares (covalentes).

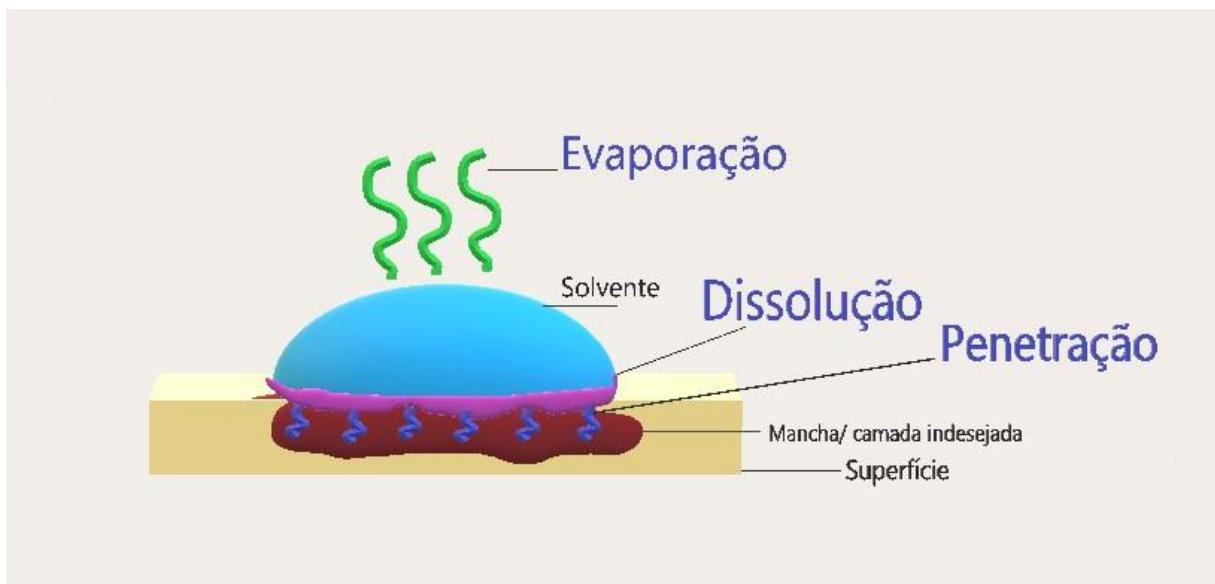
<sup>10</sup> Seções estreitas dentro de um material, finas como fios de cabelo, que possibilita a movimentação dos líquidos em escalas menores.

<sup>11</sup> A viscosidade dos líquidos é a capacidade de escoamento do material, quanto mais viscoso mais difícil seu escoamento. A viscosidade pode ser estabelecida pela força das interações intermoleculares e tamanho da molécula.

relativa à volatilidade dos solventes orgânicos. Este é um ponto de grande interesse para os conservadores-restauradores, pois proporciona um maior controle da aplicação do solvente em relação ao tempo de interação, e também, impede que o solvente atue em locais indesejados.

Ademais, a evaporação de um solvente orgânico é usada para a avaliação de toxicidade<sup>12</sup> e inflamabilidade<sup>13</sup>, uma vez que produtos de alta toxicidade e volatilidade são extremamente nocivos à saúde por terem as vias absorção, por pele e inalação, facilitadas, e ao meio ambiente, devido ao risco de aumento de incêndios e descarte inadequado (FIGUEIREDO JUNIOR, 2002, p.36).

Figura 18: Processos de ação de um solvente sobre uma superfície



FONTE: Arquivo da autora

### 3.4.2- Hidrogéis

É no contexto de um uso mais controlado e seguro de solventes que os géis foram inseridos nos sistemas de limpeza. Isso acontece pois eles proporcionam um controle dos fenômenos de evaporação e otimizam a penetração pela imobilização dos solventes orgânicos, promovendo uma eficiência na limpeza (BAGLIONI, et al,

<sup>12</sup> É válido pontuar que a toxicidade de uma substância pode ser definida pela “sua capacidade de causar efeitos nocivos a um indivíduo, os quais podem atingir somente um número limitado de células, mas também um órgão ou mesmo um corpo na sua totalidade” (CRUZ, 2002, p.27).

<sup>13</sup> A inflamabilidade é calculada medindo-se o ponto de inflamação dos solventes. O ponto de inflamação é a temperatura acima da qual uma mistura de vapores de solventes e ar pode ser acendida por uma chama ou por uma faísca” (TORRACA, 1991 in CRUZ, 2002, p.113).

2015). O controle da penetração, em si, tende a diminuir a abrasividade na limpeza e reduz a lixiviação e inchamento do suporte trabalhado, ao favorecer que a dissolução ocorra somente na região do gel.

Acerca dos géis, eles são sistemas coloidais<sup>14</sup> formados por um dispersante e um disperso, no qual o dispersante é geralmente um polímero sólido que consegue reter o disperso, um líquido, entre suas ligações covalentes e cruzadas. Quando o disperso é um líquido orgânico, o gel é denominado **organogel** e, se este líquido é água, a denominação é **hidrogel** (STAVROUDIS; BLANK, 1989).

Esses sistemas apresentam capacidade de confinamento e sua alta viscosidade faz com que a penetração do agente de limpeza sobre a matriz seja minimizada; adicionado a isto os resíduos podem ser removidos prontamente da superfície, o que interrompe a ação do solvente, dando maior controle ao processo. Ainda sobre o controle da prática, esses sistemas são opticamente transparentes, e a ação de limpeza pode ser monitorada visualmente durante a aplicação. (BAGLIONI, et al, Angew Chem, 48, 2009)

Os hidrogéis também reduzem o uso de solventes orgânicos, devido à sua capacidade de confinamento, mas com atuação eficaz. Em consequência, essa diminuição reduz os danos ambientais, os riscos de incêndio e os riscos à saúde dos profissionais conservadores-restauradores.

Aplicando esses benefícios a fibra do algodão, material principal da obra, que possui alta capacidade de absorção de água, além da presença da aquarela, material solúvel em água, o controle de agentes aquosos sobre a superfície de atuação é fundamental. Assim, o hidrogel, se apresentou como uma opção segura para o tratamento.

### 3.5 - Tratamento

Para a gelificação do sistema de solvente a goma xantana foi escolhida como agente gelificante. Ela é um polissacarídeo por ser de fácil acesso, preparo e de baixa toxicidade. Ela é um aditivo utilizado na indústria farmacêutica e alimentícia, como

---

<sup>14</sup> Sistemas coloidais ou ainda dispersões coloidais são sistemas nos quais um ou mais componentes apresentam pelo menos uma das suas dimensões dentro do intervalo de 1nm a 1µm.

agente espessante, emulsificante e um estabilizante. A goma foi preparada com a concentração de 5 % obtida pela dispersão de 0,5 g de goma em 9,5mL de água destilada. Em seguida, com um misturador portátil (mini mixer à bateria), agitou-se a mistura até a consistência de um gel homogêneo.

Para a escolha de qual solvente seria selecionado, os solventes orgânicos foram testados levando em consideração o crescimento de polaridade, como mostra o esquema abaixo (Fig. 18), e sua relação com a sensibilização das manchas a serem amenizadas.

Figura 19: Esquema de polaridade

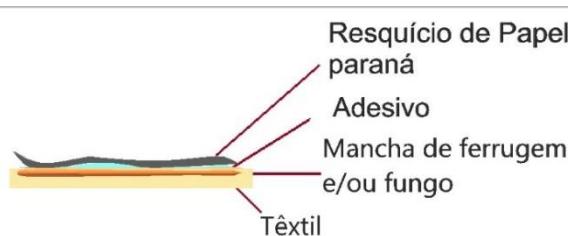


FONTE: Arquivo da aluna

Da aguarrás até o etanol não houve sensibilização de nenhuma das manchas que não possuíam resíduo de adesivo. Para testar a água, ela foi aplicada já na presença da goma xantana, por ser composta majoritariamente por água, chegou a sensibilizar algumas regiões, para o controle do local de atuação, mas também sem efeito satisfatório.

Já em regiões com o adesivo, a isoamila foi capaz de sensibilizá-lo levemente, mas não o suficiente para uma retirada. Além disso, notou-se que o adesivo criou uma película que isolava as manchas que se encontravam por baixo (como já foi mostrado na fig.13).

Fig. 14(2): esquema de danos na obra



FONTE: Arquivo da autora

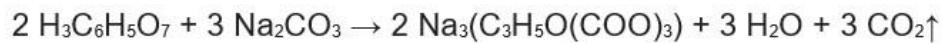
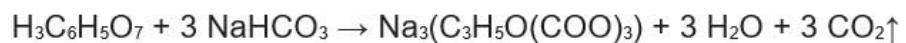
Paralelo a isso, sabendo que as manchas foram causadas principalmente pela interação do algodão com a umidade e ferrugem, sabia que seria necessário o uso de um agente quelante que reagisse com os íons de ferro para sua retirada.

Os quelantes são agentes químicos que auxiliam na formação de quelatos - que em grego significa garra - são compostos poli dentados ligantes que se associam se coordenam por mais de um par de elétrons, sendo estes de átomos diferentes, mas do mesmo ligante (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 57). São muito usados na indústria e podem aparecer nos rótulos de alimentos como sequestrantes.

O quelante selecionado foi o citrato de sódio - ou citrato trissódico - um sal de sódio do ácido cítrico ( $\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ) com a fórmula molecular  $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ , que é produzido por neutralização total do ácido cítrico com uma fonte de sódio de alta pureza, podendo ser o hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ), bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) ou o carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ):

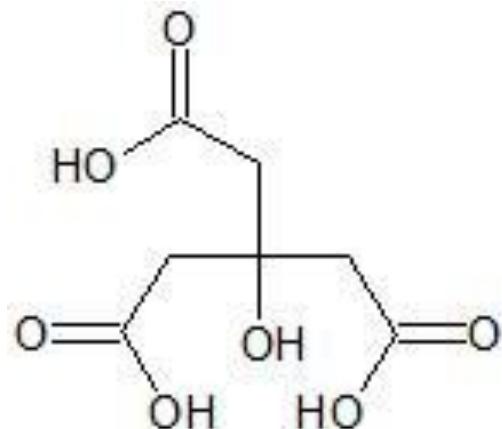
Figura 20: esquema de neutralização do ácido cítrico por sódio

### Neutralizações do ácido cítrico por sódios de alta pureza:



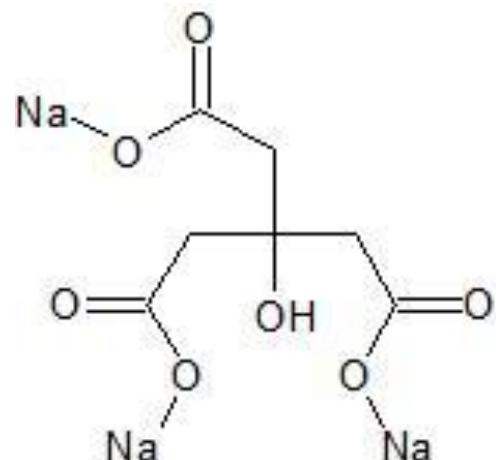
FONTE: Arquivo da autora

Figura 21: estrutura química do ácido cítrico



FONTE: Arquivo da autora

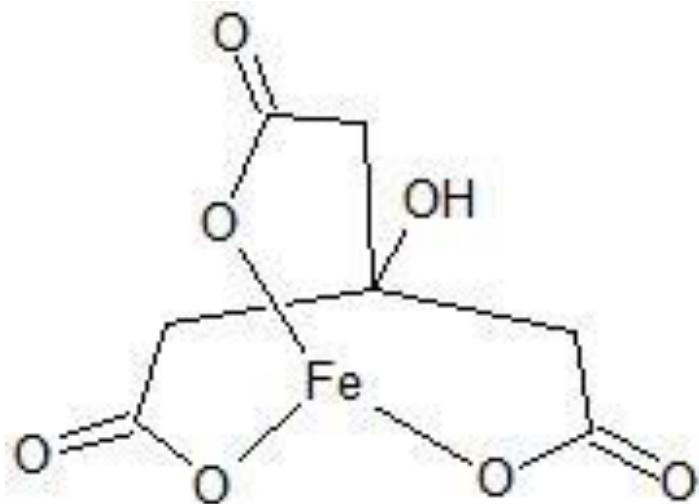
Figura 22: estrutura química do citrato de sódio



FONTE: Arquivo da autora

O citrato de sódio, então, se liga aos íons de Fe dispersos na obra (como indica a figura 22), e a retirada da ferrugem se torna possível.

Figura 23: citrato de sódio ligado aos íons de ferro



FONTE: Arquivo da autora

A solução de citrato de sódio foi produzida em uma concentração a 10% obtida pela dissolução de 1g de cristais de citrato em 9,0 ml de água destilada, misturados com um bastão de vidro até que a solução se torna completamente translúcida e sem a presença de nenhum cristal.

A solução pronta é então adicionada à goma xantana - já preparada como indicado acima - em uma proporção de 1:1, e misturada com misturador portátil (mini mixer à bateria).

- 1,5 gr de goma xantana (já preparada a 5%) + 1,5 ml da solução de citrato.

O hidrogel pronto possui um pH de aproximadamente 7,5 - 8 (como mostra a fig. 24), valor interessante para o tratamento, uma vez que o algodão possui fragilidade em pH na região ácida - devido a sua composição de celulose como já foi explicado no item 2.3.2 (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, 130).

Figura 24: Hidrogel pronto



Figura 25: indicador de pH do hidrogel



FONTE: Arquivo da autora

Assim, após a confecção do hidrogel com o agente quelante, e dos testes de solubilidade realizados na obra - já descritos anteriormente - o seguinte sistema foi organizado:

Tabela 3: Esquema dos solventes usados em cada fase da limpeza química

Limpeza química	Região de atuação	Objetivo	Solventes usados em cada etapa da limpeza química
<b>Primeira fase</b>			
	Verso da obra em regiões pontuais.	Retirada dos resíduos de adesivo e manchas causadas pela interação dos íons de Fe.	1- Hidrogel com citrato de sódio (1:1); 2- Acetato de isoamila; 3- álcool isopropílico; 4- água deionizada.
<b>Segunda fase</b>			
	Frente e verso e da obra (maior área de cobertura, mas isolando as regiões de aquarela).	Retirada das manchas causadas pela interação dos íons de Fe+.	1- Hidrogel com citrato de sódio (1:1); 2- água deionizada.

Terceira fase		
Frente e verso em manchas pontuais e mais insistentes.	Retirada das manchas causadas pela interação dos íons de Fe+ e fungos.	<b>1-</b> Hidrogel com oxalato (1:1); <b>2-</b> água deionizada.

Fonte: Arquivo da autora

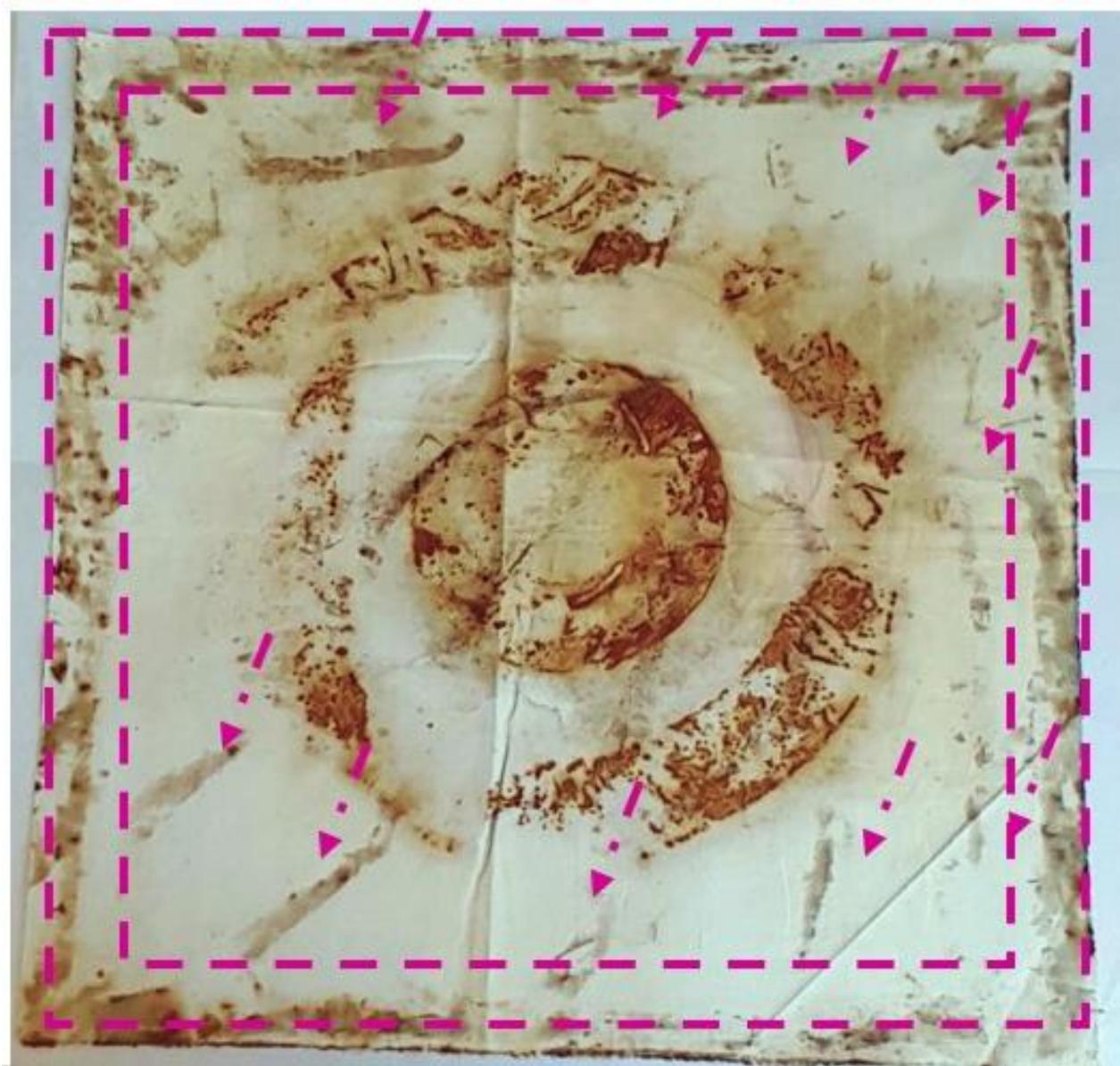
As fases serão detalhadas logo abaixo, sobretudo a terceira fase e a explicação da mudança do agente quelante.

### 3.5.1 - Primeira fase

O objetivo é a retirada dos resíduos de adesivo e manchas causadas pela interação dos íons de Fe+ com o mesmo:

1. O hidrogel (em proporção de 1:1) foi aplicado sobre a mancha, e deixado em repouso por 5 min.
  - A região de aplicação foi nas laterais da obra e nas manchas centrais que continham resíduo do adesivo:
2. O excesso de gel era retirado com um swab seco e exatamente no mesmo local de aplicação o acetato de isoamila era aplicado. O hidrogel sensibiliza os íons presentes no adesivo e o acetato de isoamila o restante do adesivo. (O processo foi feito com o uso de capela e ventilação externa para que a evaporação da isoamila fosse ainda mais rápida.)
3. As interações entre os solventes criavam uma crosta de adesivo e solvente e era possível a retirada dos resíduos com raspagem mecânica (fig. 26), por espátula dentária.
4. Após a raspagem o álcool isopropílico era passado na região para a retirada final do resíduo de solventes.
5. A região era então imediatamente seca com o secador de cabelo para que não houvesse possibilidade de absorção de áreas indesejadas.

Figura 26: área de trabalho da primeira fase (verso da obra)



Fonte: Arquivo da autora

Figura 27: crosta de adesivo e solvente retirada



Fonte: Arquivo da autora

Apesar do tempo de descanso do hidrogel sobre a superfície, a primeira fase precisava ser feita com uma certa velocidade, para evitar que a fibra do algodão absorvesse os solventes e entrasse em contato com aquarela. As regiões de aplicação eram pequenas e não passavam de quadrados de 5X5 cm (aproximadamente), e as etapas descritas acima eram totalmente realizadas antes de se passar para outra região.

Figura 28: processo de raspagem da crosta do adesivo com solvente



Fonte: Arquivo da autora

Mesmo com a obra sendo trabalhada sobre camadas de papel mata-borrão para controle da absorção da umidade pela fibra, a velocidade do procedimento precisava ser potencializada, e para isso foi usado a secagem controlada com o secador de cabelos com ar frio.

### 3.5.2 - Segunda fase

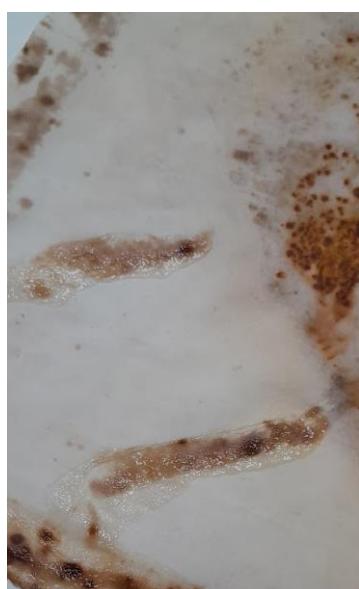
A segunda fase foi guiada pela reaplicação do hidrogel sobre as manchas.

Com a total retirada do adesivo, o hidrogel conseguia atuar com mais eficácia sobre as manchas, e o procedimento foi o seguinte:

1. O hidrogel foi reaplicado sobre as manchas, e estendido para outras áreas da obra. Os tempos de descanso variaram nos períodos de:
  - 10 min para manchas leves;
  - 15 min para manchas de coloração média
  - 20 min para manchas escuras;
  - 25 min em reaplicação de manchas escuras que ainda tinham resíduos.

Esses tempos de descanso foram estabelecidos a partir da interferência que as manchas causavam na leitura da obra como um todo. Então o processo de limpeza foi sendo feito lentamente e analisado os efeitos da retirada dessas manchas sobre a leitura.

Figuras 29 e 30 hidrogel sendo aplicado sobre a obra e sua contenção



Fonte: Arquivo da autora

2. Swab seco seguido de swab para a retirada do gel.
3. Swab umedecido com água deionizada e secagem com secador de cabelo

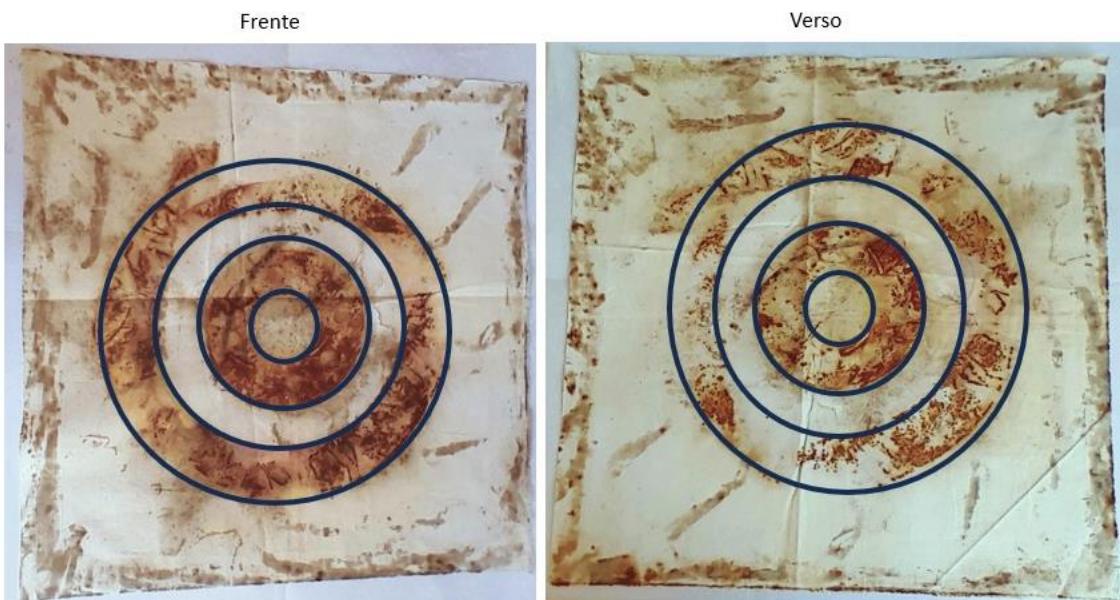
Figura 31: Swab sujo com resíduos presos no hidrogel



Fonte: Arquivo da autora

A segunda fase de limpeza cobriu todo o suporte, excluindo as regiões da impressão e aquarela (fig. 31). Para que o processo fosse controlado foi usado camadas de mata borrão e papel absorvente, para isolar as regiões que não eram trabalhadas.

Figura 32: área de trabalho da segunda etapa de limpeza química - círculos em azul delimitam as regiões em que não foi aplicado nenhum solvente devido a sua sensibilidade à meios aquosos.



Fonte: Arquivo da autora

### 3.5.3 Terceira fase

A terceira fase de limpeza só foi iniciada após notar que o gel não era removido mais com o aspecto amarelado - como mostra a fig. 30 - mas em sua cor original, mesmo com tempos de descanso mais longos. Porém alguns pontos das manchas ainda geravam interferências, e foi discutido o uso de outro agente quelante.

Figura 33: Andamento dos processos de limpeza



Fonte: Arquivo da autora

O Semorin Tira Ferrugem é um saneante domissanitário líquido, composto por ácido oxálico, que é um quelante. Ele é um produto que é comumente empregado em intervenções de limpeza de conservação e restauração de têxteis.

A solução de semorim possui alta acidez (pH 1) e grande capacidade de retirada. O produto foi inclusive usado para a definição das formas da obra, como foi informado pela própria artista - consta no item 2.2.

Sua principal composição, é o ácido oxálico e a água deionizada (fig. 35). Os oxalatos ( $C_2O_4^{2-}$ ), são sais ou ésteres do ácido oxálico ( $H_2C_2O_4$ ). Os sais têm em comum o ânion  $-OOC-COO-$ , os ésteres a estrutura  $R-OOC-COO-R'$ . São formados por neutralização do ácido oxálico com a base correspondente ou por intercâmbio do cátion.

Figura 34: Ácido oxálico

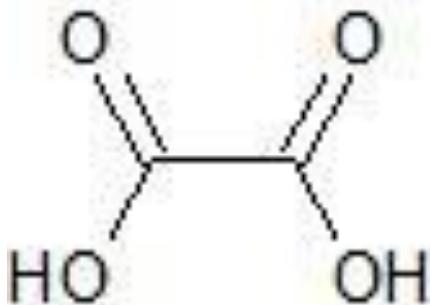
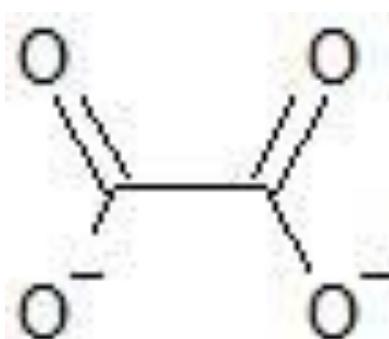


Figura 35: Oxalato



Fonte: arquivo da autora

Deste modo pode se obter o oxalato de potássio a partir do ácido oxálico e do hidróxido de potássio. Os ésteres do ácido oxálico podem ser obtidos a partir das reações de esterificação a partir do ácido ou do cloreto de oxalila. O oxalato de cálcio é um dos principais oxalatos encontrados no mercado.

Figura 36: dados dos Semorin

**Dados Analíticos do Produto.****Aspecto:** Líquido transparente.**Cor:** Incolor levemente amarelado.**Odor:** Irritante devido a liberação de vapor ácido.**PH:** 1,00**Densidade:** 20° C 1,04 g/cm3.**Corrosividade:** Mediana, tomar os devidos cuidados de manuseio e aplicar somente sobre superfícies plásticas.**Composição do Produto:**

1-Ácido Oxálico..

2-Água Deionizada.

**Função dos Componentes da Fórmula:**

Princípio ativo- Ácido oxálico inorgânico fraco, caustico, corrosivo à pele, mucosa e membrana.

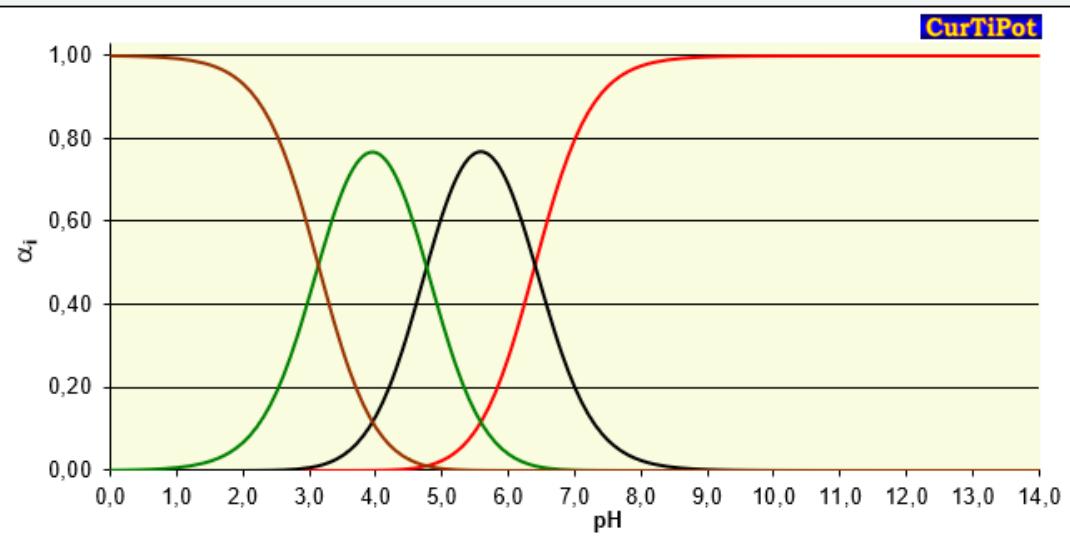
Veículo.

Fonte:<https://www.impakto.com.br/web/produtoEspecificacao/020002.pdf> – acessado em 24 de nov. de 2023

A mudança do agente quelante pode ser explicada pela análise da curva de distribuição de espécies das substâncias. Na curva de distribuição de espécies do citrato, quelante usado anteriormente, a curva em vermelho com um máximo entre pH

8 e 9, mostra a espécie citrato totalmente desprotonado. Esta espécie é mais eficaz para remover o  $\text{Fe}^{3+}$ .

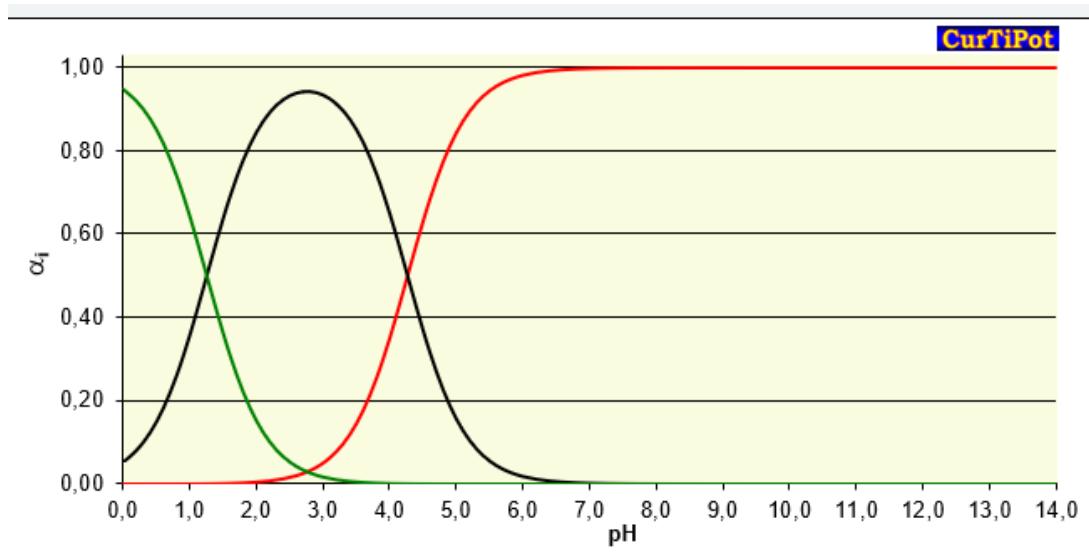
Figura 37: Curva de espécie do citrato



Fonte: Gutz, I. G. R., programa CurTiPot - pH e Curvas de Titulação Potenciométrica: Análise e Simulação, versão 4.3.1, <http://www.iq.usp.br/gutz/Curtipot.html>

Já na curva de distribuição de espécies do oxalato, a curva em vermelho com um máximo entre pH 5 e 6, mostra a espécie citrato totalmente desprotonado. Esta espécie é ainda mais eficaz para remover o  $\text{Fe}^{3+}$ .

Figura 38: Curva de espécie do oxalato



Fonte: Gutz, I. G. R., programa CurTiPot - pH e Curvas de Titulação Potenciométrica: Análise e Simulação, versão 4.3.1, <http://www.iq.usp.br/gutz/Curtipot.html>

A acidez também é um aspecto interessante para a tratativa de manchas de fungos, uma vez que as manchas são resultado das enzimas usadas na catalisação da fibra pelo fungo, uma substância de origem proteica e que se desnatura em meio ácido (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, 87). Com a mudança do citrato para o oxalato, busca-se quelar o  $\text{Fe}^{3+}$  alterando a eficiência para remoção das manchas dos fungos.

Contudo, a acidez elevada do produto é muito agressiva para a fibra do algodão, como foi colocada no item 2.3.2. Essa acidez não é interessante do ponto de vista da conservação, devido a dimensão dos danos na fibra. Um exemplo dessa cautela é o fato de que o solvente usado nas fases 1 e 2 é em pH básico.

Assim, um meio ácido para o oxalato, mas que ainda fosse eficaz na retirada da mancha foi na faixa de pH 5, e para isso foi adicionado hidróxido de sódio ao produto. Após alcançar o valor desejado, o semorin de pH 5 foi adicionado na mesma proporção a goma xantana (1:1), e com tempo de descanso máximo por 25 min, em locais pontuais da obra - como mostra a figura. 38.

Figura 39: Área de trabalho da terceira etapa de limpeza química



Fonte: arquivo da autora

1. O hidrogel com oxalato foi reaplicado sobre as manchas indicadas na fig. (38). Os tempos de descanso variaram nos períodos de:
  - 20 min para manchas de coloração média
  - 25 min para manchas escuras;
2. Swab seco seguido de swab para a retirada do gel.
3. Swab umedecido com água deionizada e secagem com secador de cabelo.

A limpeza foi finalizada como swab umedecido em água deionizada, para a retirada dos vestígios da goma e secada com secador de cabelo.

Figura 40: pH do Semorin original



Figura 41: pH do Semorin após a adição do hidróxido de sódio



Fonte: arquivo da autora

Figura 42: obra após as três fases da limpeza química - FRENTE



Figura 43: obra após as três fases da limpeza química - VERSO



Fonte: arquivo da autora

Figura 44: Mancha com ataque fúngico antes de qualquer interferência



Figura 45: Mancha após a limpeza



Fonte: arquivo da autora

### 3.6 - Correção de deformações e planificação

A obra X foi umidificada pela névoa do umidificador ultrassônico. Em seguida uma placa foam foi coberta por entretela, e a obra foi disposta sobre ela e presa com alfinetes entomológicos, para que pudesse secar lentamente de forma planificada e retirar todos os vincos.

### 3.7 - Desacidificação por contato

Ácidos são neutralizados após reagirem com uma base, e é comum na conservação-restauração adicionar aos objetos ricos em celulose, sobretudo papel e têxteis de fibras celulósicas, um reagente básico que neutralize as espécies ácidas e que não reaja com a celulose após a neutralização (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, 133).

Os reagentes mais comuns usados para esse procedimento são o hidróxido de cálcio ou óxido de magnésio, no tratamento da obra X foi usado o Bookkeeper ®, um desacidificante de papel, mas que pode ser aplicado em algodão, ele é composto por óxido de magnésio.

O objetivo desse procedimento no tratamento da obra X foi anular todos os ácidos que foram adicionados na obra durante o tratamento - sobretudo com o hidrogel contendo o oxalato em pH 5 -, e deixar na obra uma reserva alcalina para sua posterior proteção, minimizando os efeitos da oxidação causadas pela acidificação.

A desacidificação por contato foi feita a partir da borrifação do produto alcalino, o Bookkeeper ®, em um papel neutro - pH 7- filifold. Após a borrifação o pH do papel é medido, e o produto é adicionado até alcançar uma faixa de pH entre 8 ou 10. A obra foi colocada sobre essa superfície, e seu pH monitorado ao longo de 1 semana para a conferência da alteração.

Figura 46: “Obra X” finalizada - Tânia Caçador. Impressão de ferrugem sobre têxtil, 46x45 cm. 2008, coleção privada.



Fonte: arquivo da autora

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tratar objetos de arte contemporânea é um desafio devido aos distintos diálogos que essas obras têm entre o material na qual se constituem, a intenção do artista e sua concepção de arte, e as distintas relações que essa criação terá com seu público.

O processo de restauro da “obra X” exigiu um olhar atento e pouco mecanizado para todos os aspectos físicos e ontológicos da obra, que envolveram desde uma busca por novas formulações da teoria da conservação, a visão dos têxteis como objeto artístico, o mapeamento de novas linguagens e técnicas - como a estampa em ferrugem - e até mesmo na escolha do sistema de solventes aplicados.

O hidrogel com agente quelante correspondeu às expectativas e intenções de retirada de manchas e particulados que ameaçavam a integridade física do material, e ainda mantém resquícios da história expositiva da obra e de sua relação com o tempo. Ele também foi coerente com o comportamento da fibra diante da umidade, mitigando qualquer tipo de dano que poderia ter-se apresentado ao longo do processo.

A proposta de tratamento aplicada foi capaz de proteger a obra, de seus danos passados e de minimizar as possíveis deteriorações que o processo de limpeza poderia oferecer ao algodão. Ela também possibilitou a reformulação da leitura estética da obra sem ofender os parâmetros de comunicação entre obra e tempo que foram estabelecidos por Tânia Caçador.

Como trabalho de conclusão de curso o processo elucidou a importância da atualização do profissional de conservação e restauração diante das teorias estéticas e conceituais da área, além dos avanços tecnológicos que podem ser aplicados à ela. A pesquisa reforçou o diálogo entre os distintos campos epistemológicos da Conservação e Restauração e de sua fundante transdisciplinaridade, ponto que se torna elementar para a formação do profissional e postura diante das tratativas e ações que serão tomadas em relação aos bens culturais.

## 5. REFERÊNCIAS

- BAGAN, Ruth; CAMPO, Gema; ORIOLS, Núria. Identificació de fibres: suports tèxtils de pintures : metodologia. Museus Documentació: Catalunya. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació, 2009.
- BAGLIONI, P; BERTI, D; CARRETTI, E; DEI, L; FRATINI, E. Nanoscience for Art Conservation: Oil-in-Water Microemulsions Embedded in a Polymeric Network for the Cleaning of Works of Art. *Angewandte Chemie*, n.48, p. 8966 –8969, 2009.
- BAGLIONI, P; BONELLI,N.; CHELAZZI, D; CHEVALIER, A.; DEI, L.; DOMINGUES, J.; FRATINI, E.; GIORGIO, R.; MARTIN, M. Organogel formulations for the cleaning of easel paintings. *Applied Physics A*, n. 121, p. 857–868, 2015.
- CALVO, Ana. Causas de alteración y sus consecuencias em la pintura. In. Conservación y restauración de pintura sobre lienzo. Ediciones del Serbal, Barcelona, Espanha, 2002. Cap.5, p.127-155.
- CCI Textile Lab. Natural Fibres. In: CCI Notes 13/11. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 2008, 4 p. Disponível em: <16-1-En (canada.ca)>. Acesso em: 10/10/2023.
- CCI Textile Lab. The Identification of Natural Fibres. In: CCI Notes 13/18. Ottawa: Canadian Conservation Institute, 2010, 4 p. Disponível em: <13-18-En\_16-1-En (canada.ca)>. Acesso em: 10/10/2023
- CORDEIRO, A; AMORIM, C; CARVALHO, K. MAGNANI, M; Têxtil ou pintura? Consolidação e reintegração nos tecidos pintados de São Gonçalo do Rio das Pedras/Minas Gerais. Anais do 30º encontro nacional da ANAP, 2021.
- CRUZ, A. J. O risco da arte - A toxicidade dos materiais utilizados na execução e conservação das pinturas de cavalete. In: PEDROSO, P. (Org.) A Conservação e o Restauro do Património - Riscos, Prevenção, Segurança, Ética, Lei. Lisboa: Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal, 2002. p. 27-41.
- FIGUEIREDO JUNIOR, J. C. D. Química Aplicada à conservação e restauração de bens culturais: uma introdução. Belo Horizonte, São Jerônimo, 2012
- GONZALES, Rita S. Los soportes textiles de las pinturas mexicanas: estudio estadístico e histórico. Intervención Año 2. Núm. 3, janeiro e junho de 2011; p. 43-50.
- GIUDICESSI, Silvana L. ;ROMERO, Stella M.; VITALE Roxana G . Is the fungus Aspergillus a threat to cultural heritage? - Journal of Cultural Heritage, 2021,nº 51.
- KÜLH, Beatriz M. Cesare brandi e a teoria da restauração - pós n.21 ,São Paulo junho 2007; p.198.-211
- MORALES, Lino G. Teoría de la conservación evolutiva. Madrid, Espanha. Books on Demand; 1ª edição (21 dezembro 2020)
- NEIRA, Luz Garcia. Têxteis como patrimônio cultural. Cultura Histórica e Patrimônio. Alfenas, v. 3, n.1, 2015.
- PASCUAL, E; PATIÑO, M. Aspectos técnicos: Limpeza e Regeneração. In: PASCUAL, E; PATIÑO, M. (Org.) O Restauro de Pintura. Barcelona: Editorial Estampa, 2003, p.109-114.
- STAVROUDIS, C.; S. BLANK. Solvents & Sensibility. WAAC Newsletter, v. 11, n.2 p. 2 – 10. 1989. Acesso em 17/11/2023. Disponível em: <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn11/wn11-2/wn11-202.html>

THOMPSON, K.; SMITH, M; LENNARD, F; A literature review of analytical techniques for materials characterisation of painted textiles—Part 1: categorising painted textiles, sampling and the use of optical tools, *Journal of the Institute of Conservation*, 40:1, 64-82, DOI: 10.1080/19455224.2016.1269355

WALTON, Perry. *THE STORY OF TEXTILES: A BIRD'S-EYE VIEW OF THE HISTORY OF THE BEGINNING AND THE GROWTH OF THE INDUSTRY BY WHICH MANKIND IS CLOTH*: Flax, linen, wool, cotton and silk. Tudor Publishing, New York, USA, 1937 chapter II, p.24 - 58.

“História”. Universidade do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<https://ed.uemg.br/sobre-a-ed/historia/>>. Acesso em 24 de outubro de 2023.

“Stampa a ruggine”. Project Marta - Monitoring Art Archive. Disponível em <<https://www.projectmarta.com/materiale/stampa-a-ruggine/>>. Acesso em 20 de setembro de 2023.

“La Bottega”. Stamperia Marchi. Disponível em <<https://www.stamperiامarchi.it/la-bottega/>>. Acesso em 20 de setembro de 2023.