

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS ESCOLA DE BELAS ARTES –  
CECOR

Programa de Graduação em Conservação e Restauração de Bens Culturais  
Móveis

Márcia Georgina de Assis

**LIMPEZA EM PINTURAS**

A aplicação de um nanofluido a base de água e aguarrás para limpeza  
de uma obra contemporânea de Gilda Azevedo

Belo Horizonte  
2015/2

Márcia Georgina de Assis

**LIMPEZA EM PINTURAS**

A aplicação de um nanofluido a base de água e aguarrás para limpeza de uma obra contemporânea de Gilda Azevedo

Monografia apresentada ao Curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis.

Orientadora: Maria Alice Honório Sanna Castello Branco.

Coorientador: João Cura D’Ars de Figueiredo Junior.

Belo Horizonte  
2015/2

Márcia Georgina de Assis

**LIMPEZA EM PINTURAS**

A aplicação de um nanofluido a base de água e aguarrás para limpeza de uma obra contemporânea de Gilda Azevedo

Monografia apresentada ao Curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis.

---

Maria Alice Sanna Castelo Branco- UFMG

---

João Cura D'Ars de Figueiredo Junior

---

Magali Melleu Sehn- UFMG

Belo Horizonte  
2015/2

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda energia positiva, que tem me ajudado a enfrentar as dificuldades e a realizar meus sonhos e objetivos.

Ao Alvaro Bernardes, pelo amor, carinho, incentivo e paciência. À minha mãe e toda minha família pelo carinho, ensinamentos e ajuda. Ao meu querido pai, que sempre apoiou meus estudos e esperava ansiosamente essa conquista: eu me formar na área que escolhi por amor. Ao meu avô, grande exemplo de bondade, honestidade, fé, humildade e simplicidade.

À Fundação Mendes Pimentel (FUMP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por todos os auxílios durante minha graduação.

À querida orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Maria Alice Honório Sanna Castello Branco, pelo aprendizado, por sua dedicação, paciência e carinho.

Ao querido coorientador de TCC e orientador de Iniciação Científica, professor João Cura D’Ars Figueiredo Júnior, por todas as oportunidades, pelo meu aprendizado, por sua dedicação, carinho, incentivo e compreensão.

Ao professor Silvio Luis Rocha Viana de Oliveira, que me passou os primeiros ensinamentos de conservação e restauro na Fundação de Arte de Ouro Preto (FAOP).

À Maria Alice e ao João Cura D’Ars, novamente, e aos professores Rodrigo Vivas, Tatiana Penna e Magali Sehn, que dão aula com tanto entusiasmo, amor, e dedicação... agradeço pelo aprendizado, reflexões, questionamentos, desconstrução de pré- conceitos, e pela inspiração. Às professoras Rita Lages e Alessandra Rosado pelos ensinamentos, ajudas e pela coordenação do curso.

Às amigas Julia Elias, Isabella Calijorne e Carina Bessa pelo carinho e apoio. Aos amigos Lucas Diniz, Thais Carvalhais, Juliana Cristina, Cinthya Nascimento e Lenice Couto pela companhia, pelo compartilhamento de conhecimentos e opiniões. Aos amigos e familiares do meu namorado pelos momentos de distração e descanso.

Ao Cláudio Nadalim pela dedicação na realização das fotografias e à Viviane Xavier pela edição das imagens, e à toda equipe do LACICOR, pelas análises.

À Ana Delia Pinzón e toda equipe do LEMB (Laboratório de Encapsulamento Molecular e Biomateriais), do Departamento de Química da UFMG.

## RESUMO

A obra monocromática da artista Gilda Azevedo, alquídica sobre painel de madeira (compensado), possibilitou um estudo sobre limpeza e a formulação de um nanofluido à base de aguarrás e água para limpeza de sujidades. Abordamos, brevemente, como ocorre a limpeza de filmes pictóricos, os pontos positivos e os riscos que envolvem os principais métodos, com uma discussão sobre a limpeza de obras contemporâneas. Propomos a realização de testes de limpeza, visando uma limpeza seletiva, com nanofluidos (compostos por água, aguarrás, polissorbato Tween 80, e etanol) e solução aquosa com cloreto de sódio- NaCl (controlando o pH com adição de ácido clorídrico- HCl), para expandir as possibilidades de pesquisa e a discussão teórica. Testamos a eficiência na remoção de sujidade, utilizando a fluorescência de raios-X, comparando os espectros obtidos a partir de algodões embebidos nos nanofluidos e soluções e espectros obtidos após a limpeza.

**Palavras-chave:** monocromático, arte contemporânea, limpeza, nanofluido.

## ABSTRACT

The monochrome work of the artist Gilda Azevedo, alkyd on wood panel (plywood), enabled a study about cleaning and the formulation of a nanofluid composed by turpentine and water to dirt removal. We discuss briefly how the cleaning of pictorial films occurs, positives points and the risks involving the main methods, with a discussion about the cleaning of contemporary art works. We propose to perform the cleaning tests, aiming to a selective cleaning with nanofluids (composed of water, turpentine, polysorbate Tween 80, and ethanol) and aqueous solutions with sodium chloride- NaCl (controlling the pH with addition of hydrochloric acid - HCl) to expand the possibilities of research and theoretical discussion. We tested the efficiency of dirt removal using fluorescence X-rays to obtain spectrums from a swob immersed in the nanofluids and solutions, and the spectrums obtained after the cleaning.

**Keywords:** monochrome, contemporary art, cleaning, nanofluid.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Esquema simplificando a idéia de laser (como amplificador de luz).....	29
FIGURA 2 – Resultado dos testes. Da esquerda para direita: $F= 0,15 \text{ J/cm}^2$ , 100 pulsos, $F= 0,25 \text{ J/cm}^2$ , $F= 0,35 \text{ J/cm}^2$ , único pulso. (CIOFINI et al., 2014, p. 245).....	30
FIGURA 3 – Gilda Azevedo.....	35
FIGURA 4 – Da esquerda para direita, “Abstrato”, 1971. Gilda Azevedo. Técnica mista sobre madeira. 110 x 80 cm; “Espaço Cósmico”. Gilda Azevedo. Tapeçaria.....	36
FIGURA 5 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Anverso da obra. Crédito: Cláudio Nadalim, 2015. Edição: Viviane Xavier.....	38
FIGURA 6 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Verso da obra. Crédito: Cláudio Nadalim, 2015.....	39
FIGURA 7 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Luz rasante (fonte de luz posicionada na parte inferior da obra). Crédito: Cláudio Nadalim, 2015. Edição: Viviane Xavier.....	41
FIGURA 8 – Espaço Totêmico, 1978. Gilda Azevedo. Bordado. 207 cm x 140 cm.....	42
FIGURA 9 – Sem título [glossy black painting]. Robert Rauschenberg, 1951. Esmalte e jornal sobre tela. 182. 72 x 134,62 cm. San Francisco Museum of Modern Art.....	44
FIGURA 10 – Tesoro. Jason Martin, 2012. Pigmento violeta puro em alumínio. 200 x 170 cm. Peral Lam Galleries.....	45
FIGURA 11 – " Magnetic Wall. Takis, 1999. Jason Martin, 2012. Tela, arame e ímãs. The Menil Collection, Houston.....	45
FIGURA 12 – Detalhe de áreas de perdas onde observamos a presença de uma primeira camada branca- indicada pelas setas.....	46
FIGURA 13 – Desenho esquemático representando a energia de coesão, de cavidade e a solvatação.....	48

FIGURA 14 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe indicando abaulamento do suporte. Luz rasante (fonte de luz posicionada à direita da obra). Crédito: Cláudio Nadalim, 2015.....	50
FIGURA 15 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Mapeamento de danos do verso da obra.....	51
FIGURA 16 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Mapeamento de danos do anverso da obra.....	53
FIGURA 17 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Fotografia de fluorescência visível com radiação ultravioleta.....	54
FIGURA 18 – "Obra sem título", Gilda Azevedo. 1970. Detalhe: remoção de resquícios de cola de fita adesiva e papel.....	59
FIGURA 19 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe. Da esquerda para direita: aplicação do agar-agar, e o resultado após a sua remoção. Foto: Lucas Diniz, primeiro semestre de 2015.....	60
FIGURA 20 – Da esquerda para direita, condutivímetro calibrado e uma gota de água deionizada sobre a obra.....	62
FIGURA 21 – Da esquerda para direita: limpeza com a emulsão, utilizando um swob; sujidade presente no algodão após a limpeza; aparelho de fluorescência de raios-X.....	65
FIGURA 22 – Espectro de fluorescência de raios-X. Swob com água deionizada.....	65
FIGURA 23 – Espectro de fluorescência de raios-X. Swob com água deionizada após a limpeza.....	66
FIGURA 24 – Espectro de fluorescência de raios-X. Swob com emulsão 1.....	66
FIGURA 25 – Espectro de fluorescência de raios-X. Swob com emulsão 1 após a limpeza.....	66
FIGURA 26 – Espectro de fluorescência de raios-X. Swob com emulsão 2.....	66
FIGURA 27 – Espectro de fluorescência de raios-X. Swob com emulsão 2 após a limpeza.....	67

FIGURA 28 – Espectro de fluorêscencia de raio-x. Swob com emulsão 3.....	67
FIGURA 29 – Espectro de fluorêscencia de raio-x. Swob com emulsão 3 após a limpeza.....	67
FIGURA 30 – Média do raio das micelas obtida pelo aparelho Zeta Sizer 3000.....	68
FIGURA 31 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe: Fixação de fragmento.....	69
FIGURA 32 – "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe: massa de nivelamento preenchido os espaços abaixo dos relevos.....	70
FIGURA 33 – “ Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe: massa de nivelamento preenchido os espaços abaixo dos relevos.....	70
FIGURA 34 – Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe: massa de nivelamento preenchido a forma em relevo da área de perda.....	70
FIGURA 35 – Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhes.....	71
FIGURA 36 – Da esquerda para direita, detalhe das manchas amareladas e o resultado da apresentação estética.....	71
FIGURA 37 – Anverso e verso da pintura, após o tratamento. Créditos: Cláudio Nadalim, 2015.....	72
FIGURA 38 – Comparação do anverso da obra. Da esquerda para direita, antes e após o tratamento. Créditos: Cláudio Nadalim, 2015.....	73
FIGURA 39 – Proposta para melhor conservação da obra: moldura de bandeja.....	76

QUADRO 1 – Vantagens e desvantagens do uso de solvents orgânicos.....	23
QUADRO 2 – Vantagens e desvantagens do uso da água e soluções aquosas.....	27
QUADRO 3 – Vantagens e desvantagens de uma limpeza a seco.....	28
QUADRO 4 – Vantagens e desvantagens de uma limpeza a laser.....	30
QUADRO 5 – Vantagens e desvantagens de uma limpeza com géis.....	32
QUADRO 6 – Vantagens e desvantagens de uma limpeza com emulsão.....	33
TABELA 1– Valores obtidos- valor mediano do diâmetro das micelas.....	68

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

FUMP – Fundação Mendes Pimentel

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAOP – Fundação de Arte de Ouro Preto

LACICOR – Laboratório de Ciência da Conservação

LEMB – Laboratório de Encapsulamento Molecular e Biomateriais

HCl – Ácido clorídrico

NaCl – Cloreto de sódio

ECCO – European Confederation of Conservator-Restorers

FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

EPIs – Equipamentos de Proteção Individual

P.I – Ponto de inflamação

P.F – Ponto de fulgor

Nd:YAG (laser) – Neodymium-doped: Yttrium aluminium garnet (neomídio dopado com ítio granada de alumínio)

KrF (laser) – Krypton fluoride (Fluoreto de criptônio)

HLB – Hydrophile-lipophile Balance ( Balanço Hidrofílico-Lipofílico)

O/W – oil-in-water (óleo em água)

W/O – water-in- oil (água em óleo)

ICI – Imperial Chemical Industries

MAM (Rio) – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro

U.V –Ultravioleta

CAC –Coleção Amigas da Cultura

CECOR – Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis

DAC – Diretoria de Ação Cultural

FTIR – Espectroscopia na Região do Infravermelho por Transformada de Fourier

Ca – Cálcio

Ti –Titânio

Zn – Zinco

DLS – Espalhamento de Luz Dinâmico

PVA – Acetato de polivinila

CMC – carboximetilcelulose

ICCOM-CC – International Council of Museums- Committee for Conservation

*V<sub>m</sub>* – valor mediano

nm – nanômetros

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1. LIMPEZA EM PINTURAS.....</b>	<b>17</b>
1.1 LIMPEZA .....	17
1.2 SOLVENTES.....	19
1.3 LIMPEZA EM PINTURAS CONTEMPORÂNEAS.....	21
1.4 APONTAMENTOS SOBRE MÉTODOS DE LIMPEZA.....	22
1.4.1 <i>Uso de solventes orgânicos.....</i>	<i>22</i>
1.4.2 <i>Água.....</i>	<i>24</i>
1.4.3 <i>Limpeza a seco.....</i>	<i>27</i>
1.4.4 <i>Limpeza a laser.....</i>	<i>28</i>
1.4.5 <i>Géis.....</i>	<i>31</i>
1.4.6 <i>Emulsões.....</i>	<i>32</i>
<b>2. OBJETO DE ESTUDO: UMA PINTURA DE 1970, DE GILDA AZEVEDO.....</b>	<b>35</b>
2.1 A ARTISTA.....	35
2.2 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA- DADOS E DESCRIÇÃO .....	37
2.3 ANÁLISE FORMAL.....	40
2.4 ANÁLISE ESTILÍSTICA.....	40
<b>3. ESTUDO DA TÉCNICA CONSTRUTIVA.....</b>	<b>46</b>
3.1 EXAMES ORGANOLÉPTICOS.....	46
3.2 MÉTODOS ANALÍTICOS.....	47
3.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A TÉCNICA CONSTRUTIVA.....	47

<b>4. ESTADO DE CONSERVAÇÃO E PROPOSTA DE TRATAMENTO.....</b>	<b>49</b>
4.1 ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA OBRA.....	49
4.2 PROPOSTA DE TRATAMENTO E JUSTIFICATIVA.....	55
<b>5. TRATAMENTO REALIZADO.....</b>	<b>59</b>
5.1 LIMPEZA COM TRINCHA MACIA.....	59
5.2 CONSOLIDAÇÃO DE SUPORTE.....	60
5.3 TESTES DE LIMPEZA.....	60
5.3.1 <i>Teste com Agar-agar.....</i>	<i>60</i>
5.3.2 <i>Solução com Cloreto de Sódio.....</i>	<i>61</i>
5.3.4 <i>Emulsão à base de água e aguarrás.....</i>	<i>64</i>
5.4 LIMPEZA QUÍMICA.....	69
5.5 NIVELAMENTO DA CAMADA PICTÓRICA.....	69
5.6 APRESENTAÇÃO ESTÉTICA DA CAMADA PICTÓRICA.....	71
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>74</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS – EXAMES REALIZADOS PELO LACICOR.....</b>	<b>81</b>

## INTRODUÇÃO

A arte contemporânea compreende algumas manifestações ocorridas, aproximadamente, a partir da segunda metade do século XX até os dias de hoje. A partir de então, surgiram novas formas de expressão, por meio da exploração de novos materiais e da experimentação de técnicas, com a criação de uma linguagem artística que foi além das categorias de escultura e pintura.

Por outro lado, a conservação e restauração de objetos artísticos contemporâneos torna-se um desafio, devido à complexidade da análise da obra e à necessidade de desenvolvimento de uma metodologia apropriada aos novos materiais e técnicas empregadas. De modo que a diversidade de materiais em uma mesma obra, muitas vezes incompatíveis entre si e, muitas vezes, de difícil identificação química, aliada à intenção do artista, dificulta a determinação da metodologia a ser aplicada nos tratamentos conservativos e restaurativos. Como afirma Pacheco (2011),

Alguns artistas empregam materiais extraídos do cotidiano e os insere em suas obras desconhecendo o comportamento que vão ter em um curto período de tempo. O emprego de materiais de má qualidade ou de fabricação industrial produz patologias nas camadas pictóricas que afetam a estabilidade das obras: descoloração, craquelês, perda de brilho... etc. São causadas pela inclusão destes materiais ou pela busca de inovação por eles. (PACHECO, 2011, p. 28, tradução nossa).

Os efeitos esperados em relação às intervenções em obras realizadas com materiais e técnicas tradicionais são bem delimitados, diferente da arte contemporânea. Nessa última, a própria análise de danos e as tomadas de decisões estão sujeitas à interpretação do restaurador, que pode ser equivocada pelo desconhecimento da técnica e da proposta do artista. Muitas vezes, a única ação possível é o acondicionamento ou, em obras efêmeras, apenas a documentação fotográfica ou a filmagem serão instrumentos de preservação.

Sehn (2014) inicia a introdução de seu livro, que discute a preservação da arte contemporânea no âmbito institucional, com os seguintes dizeres:

A preservação da arte moderna e contemporânea tem sido um grande desafio para todos os profissionais que atuam no contexto museológico. Apesar de grande parte da produção artística contemporânea ainda ser produzida com métodos tradicionais, as instituições têm a difícil missão de preservar a arte efêmera, a arte multimídia e a arte composta de materiais diversos. As propostas, mais conceituais, que técnicas, entram em confronto com a aplicabilidade dos códigos de ética da preservação que, até então, eram adotados para as obras dos séculos anteriores. (SEHN, 2014, p. 25).

Diante da problemática do armazenamento e da (re)exibição, por exemplo, a documentação é fundamental. Compreender as intenções do artista e, se possível, contar com seu auxílio, é fundamental para guiar as tomadas de decisão, principalmente acerca daquelas problemáticas e das possibilidades de troca, substituição parcial ou repintura. A autora explica que

Apesar da impossibilidade evidente da captura plena de intenções dos artistas referentes à preservação de suas obras, considerando que também podem mudar as intenções ao longo do tempo sobre uma mesma obra, experiências institucionais apontam a validade de tal procedimento para se chegar a uma compreensão adequada das poéticas contemporâneas (...) compreender conceitos e significados implícitos torna-se condição básica para preservar tais modalidades (...). (SEHN, 2014, p. 100).

A limpeza é um dos procedimentos mais realizados em restauração e um dos mais delicados. A decisão de limpar - ou não limpar - uma obra envolve critérios que devem estar fundamentados nos conceitos teóricos da restauração, na intenção do artista e na composição química da camada pictórica. Novas pesquisas<sup>1</sup> que vêm sendo desenvolvidas nos campos da Química e das Ciências da Conservação têm demonstrado os efeitos de métodos e materiais de limpeza, suas vantagens e desvantagens, levando em consideração a preocupação com a seletividade<sup>2</sup> e com a saúde do conservador/restaurador.

O objetivo geral deste trabalho é discutir métodos de limpeza e, especialmente, testar novas possibilidades, tendo em vista as especificidades materiais das obras modernas e contemporâneas. Assim, considerar os limites e os riscos mas, sobretudo, testar de modo controlado novas metodologias de limpeza por meio do estudo de caso de uma obra abstrata, monocromática, da década de 1960, da artista Gilda Azevedo. No primeiro capítulo será apresentada a definição e função da limpeza, como agem os solventes, a limpeza em pinturas contemporâneas, e alguns apontamentos sobre os métodos de limpeza com solventes orgânicos, métodos aquosos, limpeza a seco, limpeza a laser, géis e emulsões, suas vantagens e desvantagens. No segundo capítulo será abordado uma breve

---

<sup>1</sup> Considerando as pesquisas realizadas nos últimos 30 anos. Em meados do século XIX começam a surgir preocupações em relação ao desenvolvimento de técnicas de limpeza, com discussões ética, filosófica, e química. Entre os anos 1950-70, a união de conservadores, restauradores, cientistas e curadores buscava enfrentar os desafios e problemas relacionados à limpeza. No entanto, apenas no final do século XX é que começam as preocupações com a toxicidade dos produtos, os riscos para os restauradores e pra própria obra, surgindo novos meios de intervir, novos produtos e pesquisas científicas sobre os mecanismos de ação e efeitos de procedimentos de limpeza. (MECKLENBURG et al., 2013).

<sup>2</sup> Uma remoção seletiva implica em remover apenas o que é desejado, seja sujeira, verniz, ou repintura, sem atingir a camada subjacente.

biografia da artista, os dados da obra, a análise formal e estilística. Posteriormente, no terceiro capítulo, o estudo da técnica construtiva, apresentando os exames organolépticos e os métodos analíticos realizados. No quarto capítulo será considerado o estado de conservação e a proposta de tratamento com as devidas justificativas. No quinto capítulo segue o tratamento realizado, apresentando os testes e o desenvolvimento do nanofluido a base de água e aguarrás.

## 1. LIMPEZA EM PINTURAS

### 1.1 LIMPEZA

Existem poucas publicações que definem limpeza em bens culturais e sua função, o que pode ser confirmado em um artigo de García (2015) no qual se lê: “pouco ou nada tem sido feito para definir o que é limpeza (ou deveria ser), quais são os objetivos (ou deveriam ser). Textos que tratam esta questão durante os últimos 20 anos, na verdade, são poucos” (GARCÍA, 2015, p.15, tradução nossa). Entretanto, alguns autores trataram do tema procurando definir o que é e qual a função da limpeza em obras de arte.

Para Puyvelde (1939, tradução nossa), por exemplo, a limpeza envolve três operações: a remoção de sujidades; a remoção de um verniz que esteja oxidado e opaco, impedindo a visibilidade da obra; a remoção de uma repintura inapropriada.

Moncrieff e Weaver (1983, p. 13, tradução nossa), definem sujidade como qualquer material que esteja no lugar errado, por diversas razões, por sua potencialidade de ser agente de deterioração. Por exemplo, sais que podem causar reações em metais, fungos desenvolvendo sobre materiais orgânicos. Para estes autores, os restauradores devem realizar um julgamento delicado sobre qual deve ser a aparência do objeto a ser limpo e o quanto essa sujidade pode ser mantida, lembrando-se da pátina e da importância da evidência histórica. Segundo eles, existe a possibilidade de remover esses materiais que “estão no lugar errado”, o que é difícil é o fato de que a composição da obra pode ser muito similar à sujeira. Essa sujidade depositada pode ser de origem externa ao objeto ou produto de alterações do material, como produtos de corrosão e verniz amarelecido.

Uma observação relevante, segundo Moncrieff e Weaver (1983, p. 13, tradução nossa), é que a sujidade externa ao objeto, que foi depositada, pode vir a se “misturar” ao material da obra. Já o produto de alterações de materiais é resultado de reações químicas e removê-lo significa retirar parte da obra. Os autores esclarecem ainda que a sujidade depositada, geralmente por atração eletrostática, pode ser removida quando o tratamento é capaz de romper a força de adesão entre as moléculas da sujidade e dos componentes materiais da obra. No entanto, devido à superfície irregular e a porosidade das obras, durante os procedimentos de limpeza a sujidade pode penetrar nestas regiões e causar o rompimento da camada pictórica. Conforme Moncrieff e Weaver (1983, p. 15, tradução nossa) os conhecimentos químicos podem solucionar muitos problemas, mas a tomada de

decisão envolve questões éticas e estudos históricos. Em função dessas ponderações, eles sugerem algumas perguntas que devem ser feitas e respondidas, visando guiar as decisões do conservador/restaurador:

**Porque limpar?**

É sujidade? Deve ser mantida?

Esta sujidade está causando dano?

**O objeto suporta um procedimento de limpeza?**

Quais são as propriedades físicas e químicas do objeto e da sujidade?

O que afetaria a sujeira sem afetar o objeto?

**Qual será o efeito da limpeza?**

Qual será a aparência do objeto após a limpeza?

A estabilidade do objeto será afetada?

Com que frequência o objeto irá precisar de limpeza no futuro?

**Como o objeto pode ser limpo?**

É um tratamento adequado?

Em que consiste o tratamento?

O tratamento é seguro para o restaurador e para a obra?

Quando parar?

(MONCRIEFF; WEAVER, 1983, p. 16, tradução nossa).

Segundo García (2015, p. 15, tradução nossa), durante o século XX surgiram dois pontos de vista, isto é, realizar a limpeza completa ou realizar a limpeza parcial (seletiva<sup>3</sup>). Tais possibilidades mantiveram, por décadas, os restauradores divididos entre uma e outra opção e, muitas vezes, em confronto. A partir do estudo da literatura especializada, García aponta quatro grupos acerca do tema: “limpeza como conservação; como revelação da intenção do artista; como apresentação estética; e como uma forma de melhorar a legibilidade”.

A limpeza como conservação visa a estabilidade do objeto. A conservação curativa<sup>4</sup> está relacionada com a sistemática remoção de sujidade depositada sobre o objeto que

---

<sup>3</sup> Uma limpeza pode ser considerada seletiva, também, no sentido da remoção parcial, por não deixar o objeto extremamente limpo (como se estivesse novo), mas uma limpeza que amenize esse aspecto. Também podem ser limpas apenas algumas regiões ou pontos específicos da obra.

<sup>4</sup> Definições do ICCOM-CC: **Conservação**- medidas e ações que visam a salvaguarda dos bens culturais tangíveis assegurando a sua acessibilidade ao presente e às gerações futuras. A conservação compreende a conservação preventiva, a conservação curativa e a restauração. Todas as medidas e ações devem respeitar o significado e as propriedades físicas dos bens culturais. **Conservação preventiva**- todas as medidas e ações para evitar ou minimizar futuras deteriorações ou perdas. Elas são realizadas dentro do contexto ou nas proximidades do objeto, mais frequentemente um grupo de objetos, independentemente de sua idade ou condição. As medidas e ações são indiretas- elas não interferem no material ou na estrutura dos bens. Não modificam sua aparência. **Conservação curativa**- são todas as ações diretamente aplicadas a um objeto ou grupo de objetos que sofreram danos ou para reforçar sua estrutura. Essas ações são realizadas apenas em bens em condição frágil ou se deteriorando tão intensamente, de modo que poderiam se perder em um espaço de tempo relativamente curto. Estas ações, por vezes, podem modificar a sua aparência.

**Restauração**- todas aquelas ações aplicadas de maneira direta a um objeto individual estável, que tenham como objetivo facilitar sua apreciação, compreensão e uso. Estas ações somente se realizam quando o objeto

desejamos preservar. Sujidade, *dirt* em inglês, é entendida como sendo uma grande variedade de materiais que, para se evitar seu acúmulo excessivo - que pode provocar danos - torna-se necessário ser removido.

García (2015, p. 15, tradução nossa) cita como exemplo a opinião de Bradley Jr., que entende o propósito da limpeza como uma maneira de se evitar danos e não um recurso para melhorar a aparência da pintura. Em sua argumentação, García aponta a visão de Ruhemman segundo a qual a limpeza seria um processo de revelação, visando recuperar o “estado original” e a “intenção artista” e para abordar a relação entre a limpeza e a estética, o autor retorna aos preceitos de Brandi sobre as instâncias estética e histórica e afirma que a complexidade dos conceitos brandianos não permite determinar uma metodologia que se aproxime de um conceito de limpeza. Isto porque para García (2015, p. 16), além daquelas dimensões uma pintura pode possuir outros valores, tais como religioso, etnográfico ou documental. Uma limpeza que objetiva a legibilidade pretende melhorar a “percepção, apreciação e compreensão de uma obra danificada” (ECCO, 2002, apud GARCÍA, 2015, p. 16, tradução nossa).

Devemos lembrar que qualquer procedimento de limpeza terá uma consequência na estética da obra e as tomadas de decisão, por mais que estejam fortemente justificadas, carregam um pouco de subjetividade e gosto pessoal (ainda que mínimo) do restaurador e/ou do proprietário.

## 1.2 SOLVENTES

A ação dos solventes ocorre principalmente por dissolução. A camada pictórica absorve o solvente, incha e é dissolvida, sendo os polímeros envolvidos por solvatação. O inchamento dependerá dos seguintes fatores: quantidade e natureza do solvente e da idade do filme pictórico. O primeiro fator envolve a natureza do solvente e está relacionado com a semelhança das interações intermoleculares, porém este conceito não explica, por exemplo, a remoção de “macromoléculas como os polímeros que estão muito presentes nos

---

perdeu uma parte de seu significado ou função através de ações passadas. Baseia-se no respeito ao material original. Na maioria dos casos, estas ações modificam o aspecto do objeto. (Resolução adotada pelos membros do ICOM-CC durante a XVª Conferência Triannual, Nova Delhi, 22-26 de setembro de 2008, tradução nossa). Disponível em: <[http://www.icom-cc.org/242/about-icom-cc/what-is-conservation/#.Vkm\\_yberTIU](http://www.icom-cc.org/242/about-icom-cc/what-is-conservation/#.Vkm_yberTIU)>. Acesso em: 03 de outubro de 2015.

materiais pictóricos” (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 103), sendo melhor compreendida por meio de parâmetros de solubilidade, como os parâmetros de Hildebrand, Hansen e Teas.

Estes parâmetros possibilitam a comparação mais especificamente da polaridade do solvente com a polaridade do soluto, sobre o qual desejamos atuar. O segundo fator, que diz respeito à idade do polímero, está relacionado à formação de ligações cruzadas. O envelhecimento ocorre em quatro fases. Primeiramente, um período de indução onde ocorrem cadeias de reações de oxidação. Aos poucos as moléculas vão se tornando muito grandes e vão perdendo a solubilidade, passam por um período de perda de inchamento e um período sem inchamento. De modo que, caso ocorra uma limpeza, as moléculas maiores podem não ser solvatadas, mas as menores e não reticuladas, sim. Desta forma, “estas pequenas moléculas estão sendo lixiviadas. A lixiviação causa diversos problemas às camadas pictóricas, tornando-as mais frágeis” (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 103). No caso de pinturas muito envelhecidas pode ocorrer apenas a lixiviação, sem que ocorra o inchamento.

Algumas propriedades são importantes e norteiam os processos de intervenção, como a evaporação e a penetração dos solventes.

A evaporação, que é “o fenômeno através do qual o solvente passa da fase líquida para a gasosa, está relacionada com a pressão de vapor e ponto de ebulição, sendo estes parâmetros físicos inversamente proporcionais entre si. Quanto maior for a pressão de vapor e menor for a temperatura de ebulição, maior será a evaporação. A facilidade para evaporar de um solvente (sua volatilidade) está relacionada com as suas interações intermoleculares. Quanto mais fortes forem estas interações, menor a sua volatilidade” (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 102).

A penetração, por sua vez, refere-se à capacidade do solvente alcançar camadas mais internas da camada pictórica. O que pode ocorrer por meio de fissuras, craquelês, rachaduras<sup>5</sup> ou até mesmo por secções capilares e poros, que são extremamente finos ou

---

<sup>5</sup> Fissuras e rachaduras podem ocorrer tanto no suporte quanto na camada pictórica. Em relação a camada pictórica, conforme foi visto durante as disciplinas do curso de graduação, são causadas pela movimentação diferenciada do suporte (como consequência das condições ambientais) e da camada pictórica, secagem (ou polimerização) do aglutinante da tinta, entre outras tensões, e devido ao envelhecimento. As fissuras podem ser definidas e identificadas como linhas superficiais, finas; as rachaduras são mais largas do que as fissuras,

por difusão (em escala molecular). A viscosidade do solvente é um fator determinante, pois quanto menor sua viscosidade maior sua penetração. Na difusão, “o solvente forma soluções ou colóides com a camada” (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 102).

Além da viscosidade, a escolha do nível de penetração do solvente dependerá da “tensão superficial do solvente (este último diretamente ligado à capilaridade). Quanto maior a tensão superficial, maior a capilaridade” (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 102).

### 1.3 LIMPEZA EM PINTURAS CONTEMPORÂNEAS

Assim como qualquer procedimento de intervenção em obras modernas e contemporâneas, a limpeza é extremamente complexa e delicada. A introdução de materiais industriais no século XX, de composição mais complexa do que os materiais das pinturas tradicionais - principalmente devido a adição de aditivos para alterar as suas propriedades<sup>6</sup>-, além da instabilidade e efemeridade de materiais utilizados em experimentações artísticas, torna a conservação e restauração das obras contemporâneas um grande desafio.

A limpeza envolve materiais e técnicas muitas vezes diferentes dos tradicionais, que podem não sensibilizar ou reagir inesperadamente com a camada pictórica. Além de novos materiais, os artistas introduziram, em sua produção, novos conceitos e significados, podendo até mesmo uma pátina ou alguma deterioração estarem inseridos na proposta do artista.

De maneira que o risco de provocar alterações na estética (como consequência de uma reação inesperada do material) ou alterações no significado da obra (como consequência de interpretação equivocada) é maior na arte moderna e contemporânea.

Por outro lado, devido ao fato desses materiais serem relativamente novos no mundo artístico, há pouco conhecimento sobre o comportamento pictórico dos mesmos em seu processo de envelhecimento. Não há, então, a previsibilidade de comportamento, como no caso de obras cujos materiais tradicionais possuem estudos já feitos sobre seu comportamento. Desse modo, a exigência de um trabalho multidisciplinar, de pesquisas históricas e análises físico-químicas, comuns em procedimentos de restauração, se tornam mais intensos e necessários ao trabalharmos com materiais modernos.

---

mais abertas (há um afastamento entre as áreas de fratura); e os craquelês ocorrem (na extensão de fissuras ou rachaduras) em forma de um conjunto de linhas, rede, ou circular.

<sup>6</sup> FAZENDA, JORGE M. R, 1995.

## 1.4 APONTAMENTOS SOBRE MÉTODOS DE LIMPEZA

Um fator importante a ser considerado é que qualquer procedimento de limpeza pode ser aparentemente satisfatório, isto porque existe a possibilidade de ocorrerem alterações físicas e químicas visualmente imperceptíveis ou lentas, cujos resultados só serão perceptíveis após um longo período de tempo. Pode haver, por exemplo, lixiviação e alteração de cor como resultados de interações entre solventes e a superfície, abrasão de uma limpeza a seco, alterações observadas somente por meio de instrumentos de análise como a fluorescência de raios-X, espectroscopia na região do infravermelho e espectroscopia Raman.

### *1.4.1 Uso de solventes orgânicos*

Dentro do conceito de que semelhante dissolve semelhante, como afirma Moncrieff e Weaver (1983, p. 61, tradução nossa), logo esperamos que sujidades orgânicas apolares como graxa, breu, repinturas, colas e manchas de fungo sejam dissolvidas por solventes orgânicos apolares. No entanto a semelhança não reside entre “orgânico dissolve orgânico”, mas reside em termos de semelhança de polaridade. Estes materiais, com o passar dos anos e como resultado da sua oxidação, tendem a ter moléculas muito grandes (de alto peso molecular), com um grande número de ligações cruzadas, tornando-se difíceis de serem removidas por se tornarem cada vez mais insolúveis. As moléculas podem também, devido à oxidação, ficarem cada vez mais polares, deixando de ser solúveis em solventes que possuem uma ação esperada, necessitando de solventes mais polares para serem removidas.

Considerando os outros fenômenos envolvidos na ação dos solventes, como a evaporação e a penetração, às vezes é necessário combinar solventes similares na ação, - como um muito volátil com outro menos volátil. Foi seguindo princípios como este que a química Masschelein-Kleiner pode desenvolver uma lista de solventes, de acordo com a necessidade do restaurador tais como limpeza de sujeiras superficiais, remoção de vernizes resinosos, remoção de repintura.

O controle da ação dos solventes, no entanto, é extremamente difícil. É sempre necessário a realização de testes, e ainda assim sua ação pode ser danosa, causando lixiviação, a formação de auréolas, manchas, solubilizando áreas indesejadas e a retenção

por capilaridade que pode ter um efeito a longo prazo, reagindo com os componentes materiais da obra.

Solventes orgânicos podem ser tóxicos e inflamáveis, sendo importante consultar sua Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), normatizada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). As FISPQs são de acesso livre e todo fabricante de produto químico é obrigado a apresentá-las em relação aos seus produtos, em alguns casos até mesmo por meio da disponibilização em websites. Algumas referências bibliográficas específicas de restauração, como o livro “Examen científico aplicado a la conservacion de obras de arte”, possuem tabelas de toxicidade e inflamabilidade. Diante destas informações o conservador/restaurador deve adotar medidas de segurança para manipular (Equipamentos de Proteção Individual- EPIs) e armazenamento adequado dos solventes, optar, sempre que possível, por produtos que sejam efetivos e seguros, além de contar com um sistema de ventilação, exaustão e o descarte correto tendo em vista os riscos de contaminação ao meio ambiente. Alguns solventes são extremamente tóxicos e já foram banidos pelos restauradores, como o benzeno, tetracloroeto de carbono, cloroformo e piridina. O risco de intoxicação pode ser pela pele e vias aéreas. A esse respeito,

Os efeitos à saúde de um solvente podem ser agudos (efeitos devido à exposição curta a altas concentrações. Possuem duração limitada) ou crônicos (efeitos devido à exposição a pequenas concentrações mas por um longo período de tempo. A duração de um efeito crônico é indeterminada e pode surgir vários anos após vários anos de exposição curta). (FIGEUIREDO JUNIOR, 2012, p. 113).

O risco de um solvente se inflamar é inversamente proporcional ao ponto de inflamação (P.I), ou seja, quanto menor o P.I maior o risco. Além do P.I é importante o Ponto de Fulgor (P.F), que é a temperatura na qual os vapores do solvente são em quantidade suficiente para serem inflamados, mas não para manter a chama.

Tendo em vista os riscos listados acima, apontamos no QUADRO 1, a seguir, vantagens e desvantagens do uso de solventes orgânicos:

QUADRO 1  
Vantagens e desvantagens do uso de solventes orgânicos

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possuem uma gama enorme de materiais que são capazes de solubilizar</li> <li>- Geralmente são eficientes</li> <li>- Em alguns casos são os únicos que solubilizam o material que se deseja remover</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toxicidade</li> <li>- Dificuldade de controle na ação do solvente</li> <li>- Podem causar alterações nas obras</li> <li>- Pode haver penetração e retenção e ter efeito a longo prazo</li> </ul>

#### 1.4.2 Água

Para remoção de sujidades, as pinturas são limpas frequentemente com água deionizada ou então destilada. A água de torneira possui alta concentração de íons (como  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  e  $\text{HCO}_3^-$ ), além de impurezas. Por isso é necessário purificá-la por destilação ou deionização para que os íons e impurezas presentes na água não reajam, mesmo a longo prazo, com a camada pictórica. A água deionizada geralmente é mais utilizada do que a destilada devido a sua maior pureza e ao consenso entre os restauradores de que a ausência de íons possa reduzir essas potenciais reações nas camadas pictóricas.

Osmond e Carter (2013, p. 116, tradução nossa) discutem o efeito da condutividade na capacidade da água solubilizar superfícies de pinturas oleosas e explicam que a ação da água, como por exemplo, a água deionizada, age como uma solução hipotônica, extraindo íons do filme para alcançar o equilíbrio osmótico. Isto foi verificado pelos pesquisadores pela observação do aumento na condutividade da superfície após a aplicação da água.

A partir da leitura e reflexão das referências, como os autores Casoli, Berzioli e Cremonesi (2013), Osmond e Carter (2013); Stavroudis e Doherty (2013); e Dillon; Lagalante e Wolbers (2014) foi possível perceber e concluir que a água pura, misturada com outro solvente ou emulsionada (dependendo das proporções) pode ser danosa para pinturas acrílicas, vinílicas, oleosas ou têmperas, causando inchamento dos filmes

pictóricos, remoção de surfactantes (no caso de pinturas acrílicas/vinílicas) e a remoção de pigmentos:

Alguns pigmentos como o azul ultramar sintético, parecem demonstrar sensibilidade à água em qualquer marca [entre as marcas de tinta e diferentes cores testadas], o que indica que a sensibilidade à água está relacionada com o pigmento e, não com a formulação, enquanto Siena natural demonstra ao mesmo tempo sensibilidade crítica e insensibilidade em diferentes tipos de marcas. (TEMPEST et al., 2013 apud SILVESTER et al. 2014, p. 38, tradução nossa).

O desafio dos profissionais é encontrar soluções para a limpeza como, por exemplo, estabelecer uma proporção entre as substâncias por meio de testes e exames físico-químicos que analisam a composição material e topografia da superfície, indicando possíveis alterações. Quando o suporte dado pelas análises laboratoriais é acessível, permite uma segurança maior em relação ao método e produto escolhido para limpeza, visto que os erros instrumentais são mínimos ou nulos.

Diversos pesquisadores falam sobre a necessidade de controlar o pH e a condutividade das soluções aquosas para a limpeza de pinturas. Segundo Osmond e Carter (2013, p. 116, tradução nossa), Richard Wolbers, em 2008, já falava sobre essas mudanças e recomendava “a limpeza de filmes oleosos com solução com o valor de pH por volta de 5,5 a 8,5 (uma ou duas unidades abaixo da medida da superfície) e a condutividade 10-20 vezes maior que a leitura da superfície”. Estes parâmetros melhoram a remoção da sujidade e manchas sem alterar a superfície. Conforme Wolbers, nas palavras de Osmond e Carter (2013, p. 116, tradução nossa), “uma solução com uma condutividade adequada visa deixar a superfície da tinta eletricamente neutra e menos propensa a atrair poeira”. Segundo Dilon et al. (2014, tradução nossa), o pH baixo<sup>7</sup> tende a minimizar os efeitos da água, como o inchamento do filme acrílico e a remoção de pigmentos. E o controle da condutividade, aumentada com adição de NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ou CaCl<sub>2</sub>, pode auxiliar em outro fator preocupante: a não remoção de surfactante<sup>8</sup> da obra.

---

<sup>7</sup> O controle do pH é necessário para minimizar os efeitos da água e a remoção de pigmentos, mas também, devemos reforçar que o pH é importante na remoção de aditivos, principalmente os espessantes, que são ácidos e não reagem com o solvente com o pH baixo (ácido). (STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013).

<sup>8</sup> Pesquisas tem demonstrado que o acúmulo de surfactante na superfície de filmes acrílicos pode alterar o brilho e saturação (ORMSBY et al., 2007 *apud* STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013). Os surfactantes também diminuem a temperatura de transição vítrea T<sub>g</sub> dos filmes acrílicos (SMITH, 2007 *apud* STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013). Por meio da redução da temperatura de transição vítrea o surfactante é exudado para superfície e torna-se um agente plastificante. Essa migração, talvez devido ao seu excesso, pode ser irreversível, além de ser um processo contínuo. Uma “solução” seria a limpeza aquosa, capaz de remover esse surfactante. Diante dos riscos, o uso da água para evitar um dano (inerente ao material) é uma questão

Os pesquisadores Stravroudis e Doherty (2013) estudam as pinturas acrílicas e definem que

a maior remoção de sujidade que ocorreu foi verificada em um pH de 4 e 5. Em um pH 6, a limpeza foi menos eficaz. Em um pH entre 7 e 8, a superfície ficou próxima de sua cor original; no entanto, a limpeza parece ter removido uma camada de tinta da superfície de teste que inchou e não simplesmente removeu a sujeira sem afetar a pintura. (STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013, p. 142, tradução nossa).

Desta forma o pH deve ser mantido o mais baixo possível para que seja seguro. Em relação à condutividade, os autores explicam que o filme acrílico possui poros, é semipermeável e os sais solúveis da pintura tendem a entrar em equilíbrio com a solução iônica utilizada para limpeza da obra. Desta forma,

Quando a solução para limpeza tem força iônica mais baixa do que a pintura ela é denominada hipotônica. Se a solução para limpeza tem mais espécies iônicas do que o filme pictórico, os íons da solução para limpeza vão passar para o filme por difusão. A solução neste caso é denominada hipertônica em relação ao filme. (STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013, p. 143, tradução nossa).

Se aplicarmos água destilada na superfície da camada pictórica a água será arrastada para esta, causando rapidamente o seu inchamento. “Este cenário hipotônico é claramente não desejável” (STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013, p. 143, tradução nossa). Se aplicarmos uma solução iônica, essa membrana semipermeável poderá fazer uma pressão estática dentro do filme acrílico. Como os filmes acrílicos secos não contém água livre, essa solução hipertônica presumivelmente não poderá passar através do filme. No entanto, se aplicarmos uma solução isotônica a pressão osmótica não irá conduzir água para o filme acrílico nem retirar água do filme. Os autores concluem que “uma solução de limpeza que seja isotônica em relação ao filme pictórico é o modo mais seguro para utilizar uma limpeza aquosa” (STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013, p. 143, tradução nossa).

É difícil determinar a concentração iônica do filme acrílico e, conseqüentemente, preparar uma solução isotônica. Stravroudis e Doherty (2013, p. 143, tradução nossa), sugerem um modo de aferição acessível (embora imperfeito), que consiste em colocar uma gota de água destilada sobre a superfície da obra por um curto período de tempo, mas o

---

contraditória, e muitos conservadores aceitam essa idéia. Wolbers descreve um problema acerca da decisão de remover esse surfacante, eles formam uma emulsão com ligações estáveis com a água e quando são puxados durante a limpeza terão uma detergência capaz de remover partículas de pigmento. (STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013, p. 144).

suficiente para permitir algum equilíbrio com o filme acrílico. A gota é colocada em um condutivímetro de gota e em seguida em um pHmetro (medidor de pH) de gota. “É preciso lembrar que a gota de água sobre uma superfície de tinta acrílica pode ocasionar alterações irreversíveis na cor e textura” (STRAVROUDIS; DOHERTY, 2013, p. 143, tradução nossa).

Apresentamos, no QUADRO 2, uma conclusão sobre as vantagens e as desvantagens do uso da água para limpeza de pinturas:

QUADRO 2  
Vantagens e desvantagens do uso da água e soluções aquosas

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não é tóxico</li> <li>- É barato</li> <li>- É acessível</li> <li>- Podem ser adicionada à solventes orgânicos para diminuir a sua toxicidade</li> <li>- Pode emulsionada, minimizando sua capacidade de remover pigmentos e surfactante da pintura</li> <li>- Pode ser utilizada em solução iônica e com pH controlado, alternativa que tem se mostrado bastante eficaz e segura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pode causar manchas irreversíveis</li> <li>- Pode remover pigmentos</li> <li>- Pode visualmente não apresentar uma remoção de pigmentos, o que não impede a lixiviação em níveis não perceptíveis visualmente.</li> <li>- Pode remover surfactantes e outros aditivos das pinturas acrílicas</li> </ul>

### 1.4.3 Limpeza a seco

Em alguns casos, como obra sem verniz, quando a camada pictórica não é sensibilizada com nenhum solvente ou então quando seu uso envolve riscos, a limpeza a seco é indicada. Entre os materiais mais utilizados há alguns maleáveis (exemplo: *Absorene*), borrachas diversas (exemplo: *Edding R10*, *Pentel ZF 11*, e *Bic Galet*), esponjas (ex: *Smoke sponge*, *Akapad White*) e esponjas de maquiagem (exemplo: *Etos*, *Hema* e *QVS*).

Limpezas a seco envolvem sempre o risco de abrasionamento e polimento da superfície e os resíduos podem ter um risco potencial a longo prazo. Segundo Daudin-Schotte et al. (2013, p. 215), os resíduos dos materiais podem conter plastificantes, que podem amolecer a superfície da tinta deixando-a mais sensível à poeira e vulnerável à abrasão e polimento.

Daudin-Schotte et al. (2013) realizou testes em protótipos de pintura a óleo, envelhecidas artificialmente, com vinte materiais diferentes, identificando as alterações por meio de microscopia óptica e eletrônica. Os materiais maleáveis e borrachas mais macias deixam mais resíduos e as borrachas causaram maior abrasionamento e polimento da superfície. As esponjas *Akapad* branca e esponjas de maquiagem demonstraram melhor resultado, sendo menos abrasivas (DAUDIN-SCHOTTE et al., 2013, p. 214).

As esponjas de maquiagem ainda são mais seguras, devido a sua delicadeza e suavidade, próprias para o mercado de cosméticos. O não conhecimento ou identificação da composição das esponjas de maquiagem também se torna um risco, pois pode conter aditivos. Geralmente as de poliuretano e éter de poliuretano possuem menos aditivos. No entanto, precisa ser lavada e enxaguada por 15 minutos em água deionizada, como uma medida de precaução, para eliminar possíveis aditivos. Secando em papel de seda, os aditivos que não se dissolveram na água mas que foram transportados para a superfície do material, podem ficar contidos na seda (DAUDIN-SCHOTTE et al., 2013, p. 217).

Como conclusão, no QUADRO 3 demonstramos os aspectos positivos e negativos relativos à limpeza a seco:

QUADRO 3  
Vantagens e desvantagens de uma limpeza a seco

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não envolve produtos tóxicos</li> <li>- As esponjas de maquiagem são seguras, e podem ser lavadas para remover possíveis aditivos</li> <li>- Pode ser uma alternativa em situações onde solventes ou limpeza com soluções aquosas sejam danosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pode provocar abrasão, polimento, brilho em superfície mates e deixar resíduos</li> <li>Alguns materiais são encontrados apenas no exterior e sua importação envolve custo alto</li> <li>- Devem ser utilizados materiais, preferencialmente novos, sem reutilizar, podendo partir e utilizar apenas uma parte- evitando a contaminação do material e minimizando a quantidade de resíduos</li> </ul>

#### 1.4.4 Limpeza a laser

O laser está relacionado com a emissão eletromagnética, fóton, liberada em transições eletrônicas. Um elétron, ao absorver energia, é excitado para um nível mais energético. Esta energia absorvida é liberada em forma de fóton quando o elétron sai do estado excitado para o seu estado fundamental. Quando um fóton de energia ressonante

perturba um átomo excitado, ele cai para um estado de energia mais baixa e emite um fóton com características iguais ao fóton incidente. A este processo chamamos de emissão estimulada.

O laser vai ser composto por uma fonte externa de energia, que excita os átomos, um meio ativo composto por materiais que possibilitam esta excitação e uma cavidade óptica com dois espelhos (refletor e parcialmente refletor) que permitem a ressonância. As siglas da palavra laser significam exatamente *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*- Amplificadores de luz por emissão estimulada de radiação.<sup>9</sup>

O esquema a seguir (FIG. 1) demonstra essa idéia:

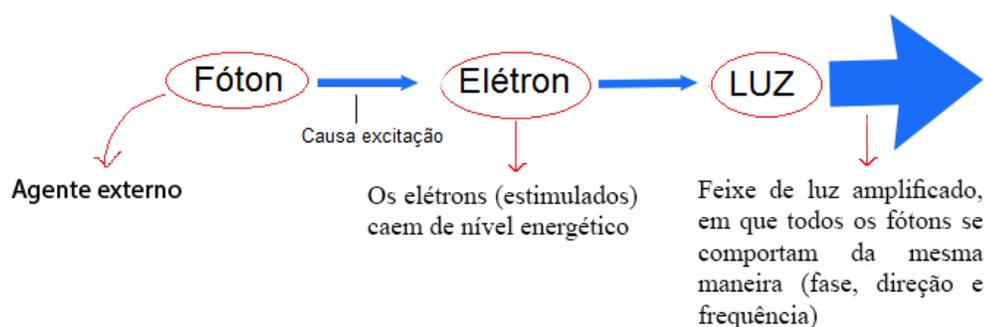


FIGURA 1- Esquema simplificando a idéia de laser (como amplificador de luz)

O que vai diferenciar os tipos de laser são os meios ativos. Os mais comuns na restauração tem sido os isolantes dopados com cristais de Nd:YAG<sup>10</sup> e os excímers (dímeros excitados) de moléculas diatômicas KrF<sup>11</sup>, atingindo diferentes comprimentos de onda.

O laser tem sido utilizado para limpeza de metais, materiais pétreos e pinturas. Conforme alguns estudos, por exemplo, Cesare et al. (2013) e Ciofini et al. (2014), sua ação pode ser bastante satisfatória. No entanto, são necessários muitos cuidados, pois pode causar danos. Ainda são necessárias muitas pesquisas sobre os comprimentos de onda ideais e o número de pulsações, para garantir maior segurança. Lembrando que a composição material, principalmente em obras contemporâneas torna cada caso único e um comportamento que não pode ser seguramente esperado.

<sup>9</sup> Fonte: Fundamentos da óptica. Disponível em: <<http://fundamentosdaoptica.blogspot.com.br/2015/02/um-foton-de-luz-e-gerado-sempre-que-um.html>>. Acesso em 20 de outubro de 2015; Princípios Elementares do Laser. Disponível em: <<http://fisica.icen.ufpa.br/didatico/laser.pdf>>. Acesso em: 20 outubro de 2015.

<sup>10</sup> Neodímio dopado com ítrio granada de alumínio.

<sup>11</sup> Fluoreto de criptônio.

Cesare et al. (2013), demonstrou a partir de testes em protótipos com emulsões acrílica, vinílica e alquídica, que o laser KrF 248 é eficiente e, em certos casos, em 355 nm. Os testes com o Nd:YAG 1064 nm demonstraram-se agressivos, com efeitos fotomecânicos. (CESARE et al., 2013, p. 238, tradução nossa).

Em 2014, Ciofini et al. publicou um artigo explicando que explorou pela primeira vez o Nd:YAG 1064nm, visto que, até então, o excímer KrF (248 nm) é o mais usado em polímeros. Utilizaram protótipos e demonstraram que os níveis de dano tem relação com o número de pulsos, sendo mais drástico quando os pigmentos são fotosensíveis por efeitos acumulativos, o que poderia tornar o processo não seletivo e impraticável. Os testes foram realizados em uma pintura moderna com um único pulso e apresentou alta seletividade, mesmo em pigmentos à base de chumbo. Afirmam ser um método possível, mas com cautela. A FIG. 2 a seguir, demonstra uma imagem em fluorescência de ultravioleta (U.V) do resultado da remoção de repintura marrom sobre uma camada de pintura na cor preta. (*carbon black*).

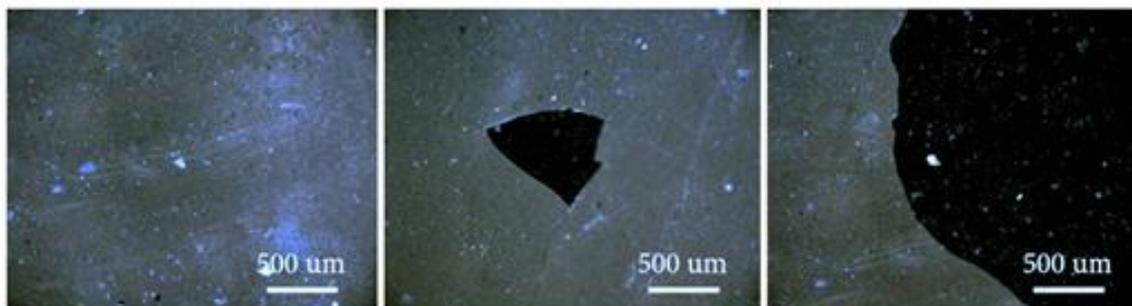


FIGURA 2- Resultado dos testes. Da esquerda para direita: F= 0,15 J/cm², 100 pulsos, F= 0,25 J/cm², F= 0,35 J/cm², único pulso. P. 245

A partir do QUADRO 4 abaixo podemos ter uma visão geral sobre as vantagens e desvantagens do uso do laser na limpeza de pinturas:

QUADRO 4  
Vantagens e desvantagens de uma limpeza a laser

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grande potencial para ser um processo seletivo e efetivo, com grande controle da ação</li> <li>- Não envolve produtos tóxicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vai depender do material (a ação não pode ser muito previsível e padronizada)</li> <li>- Alto custo (cada aparelho de laser também emite apenas um feixe de comprimento de onda específico)</li> </ul>

#### 1.4.5 Géis

O pesquisador Richard Wölbers, para limpeza de pinturas, desenvolveu nos anos 1980 a formulação de géis, que consiste em um sistema coloidal, onde há a presença de material disperso líquido e dispersante no estado sólido, possuindo textura gelatinosa e alta viscosidade. Segundo Figueiredo Junior (2012, p. 115), “os géis marcam a grande diferença em seus solventes, pois os mesmos diminuem, ou impedem, os fenômenos de evaporação e penetração. Ao aplicar solventes em géis, a ação dos mesmos fica muito restrita à apenas a dissolução”.

Os géis podem agir na limpeza de obras, evitando a penetração da água e solventes na superfície. Desta forma, aproveitando as propriedades positivas da água e minimizando seus efeitos danosos. São utilizados nessas formulações polímeros hidrofílicos (exemplo: Klucel®, Carbopol®, Pemulen®).

Segundo Cremonesi (2013, p. 180), em 2003, Wölbers introduziu os géis rígidos com o uso de agarose e agar-agar, com grande capacidade de reter água em sua estrutura, o que controlaria melhor a ação e evitaria resíduos e, conseqüentemente, a necessidade de rinsagem. Como forma de gel rígido quando aplicado em uma superfície porosa, a água é liberada gradualmente por um processo denominado sinerese. Entre a agarose e o agar-agar, o segundo é mais utilizado por apresentar baixa taxa de sinerese. Como afirma Cremonesi (2013, p. 180), geralmente é usado uma proporção de 2 a 5 g de agar em 100 ml de água, dependendo da aplicabilidade e resistência da obra à água. O autor compara a limpeza em uma pintura a têmpera de ovo, do século XVIII, realizada com gel fluído de Carbopol® e com agar. Os testes demonstraram que os géis afetaram a camada pictórica, muito hidrofílica, e o gel rígido de agar, aplicado em apenas 1-1,5 minutos, removeu a sujidade sem atingir a camada pictórica, removido posteriormente com um swob seco. “A natureza do gel rígido representa o limite do uso: desde que são rígidos, pode ser difícil de obter um bom contato com a superfície que não seja perfeitamente lisa” (CREMONESI, 2013, p. 181). Assim, sua ação fica mais difícil em superfícies com empastes, o que pode também pode dificultar uma limpeza homogênea. Mas, no geral, a partir de testes o uso de gel rígido pode ser uma alternativa eficiente e segura para limpeza de obras.

O QUADRO 5 a seguir resume os pontos positivos e negativos em relação ao uso de géis:

QUADRO 5  
Vantagens e desvantagens de uma limpeza com géis

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A ação pode ser controlada</li> <li>- Reduz a toxicidade e impacto ambiental</li> <li>- É possível o uso em superfícies sensíveis à água</li> <li>- Principalmente o gel rígido, apresenta essas qualidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pode ser visualmente imperceptível a remoção de componentes indesejados</li> <li>- Os géis fluidos podem deixar resíduos e ser necessário realizar a rinsagem</li> <li>- Sua ação em superfície de empastes é dificultada e pode gerar uma limpeza não homogênea</li> <li>- Pode alterar a superfície da camada pictórica. (No entanto, realizando testes e verificando a concentração e tempo necessário pode ser satisfatório)</li> </ul>

#### 1.4.6 Emulsões

Emulsões são compostas por interações entre moléculas de diferentes polaridades que formam uma estrutura globular denominada micela. Essa formação é possível devido à presença de uma substância (ou composto) tensoativa (ou surfactante), que contém ambos grupos hidrofílicos e lipofílicos (ou hidrofóbico), ou às vezes, contando com a presença de um co-surfactante, que age da mesma forma que o surfactante, facilitando a formação das micelas e o equilíbrio da emulsão. As emulsões podem ser classificadas em microemulsões (com diâmetro micelar na escala de micrômetros) ou nanoemulsões (com diâmetro micelar na escala de nanômetros). Conceitualmente emulsões são

[...] líquidas, estáveis e homogêneas, opticamente transparentes, isotrópicas e “espontaneamente” formando sistemas, composto por dois líquidos mutuamente insolúveis; um disperso no outro em forma de micro-esferas estabilizadas por no mínimo uma camada de moléculas anfífilas [com uma região polar- hidrofílica e outra apolar- lipofílica ou hidrofóbica] (surfactantes). (LINDMAN B.; DANIELSSON I., 1981 *apud* BAGLIONI et al., 2014, p. 362).

Atualmente, o desenvolvimento da nanotecnologia tem proporcionado, em diferentes campos da indústria, da medicina e de eletrônicos, a possibilidade de aproveitar as propriedades físicas e químicas dos materiais e substâncias em nanoescala. Da mesma forma, o uso de nanoemulsões tem mostrado um grande avanço metodológico na limpeza de obras de arte. Quando nanoestruturas (no caso as micelas) se encontram dispersas em

fluidos, denomina-se nanofluidos, com área superficial reduzida promove um aumento da área interfacial, melhorando a atuação das micelas na solvatação do soluto. (BAGLIONI, M., et al., 2010, tradução nossa).

Preparar uma emulsão consiste em encontrar proporções entre os componentes que propicie estas características. A companhia Imperial Chemical Industries (ICI Americas Inc. (1980), buscou introduzir um esquema que auxilie essa preparação, criando o HLB System- “*Hidrophile-lipophile Balance*”, ou, Sistema - Balanço Hidrofílico-Lipofílico. Estabelecendo o objetivo, por exemplo, se o sistema será óleo em água (oil-in-water O/W) ou água em óleo (water-in- oil W/O), a aplicabilidade, custos e toxicidade, podemos escolher os tensoativos mais adequados, que foram agrupados em hidrofílicos (afinidade por água- polar) ou lipofílicos (afinidade por óleo- apolar), com um valor específico.

Resumidamente, o sistema HLB permite atribuir um número para o componente ou combinação de componentes que você deseja para emulsionar, e depois permite selecionar um emulsionante ou mistura de emulsionantes que têm este mesmo número. (ICI Americas, 1980, p.3).

Cada solvente possui um valor de HLB para emulsões O/W ou W/O. A partir da soma dos valores de cada solvente que se deseja utilizar, obtemos um valor que corresponde à estimativa do valor HLB de tensoativo(s) necessário(s) para formação de um sistema homogêneo e estável. Podemos utilizar mais de um tensoativo, objetivando atingir esse valor e, segundo o autor, “misturas geralmente funcionam melhor” (ICI Americas, 1980, p. 5). Este método auxilia na preparação de uma emulsão, mas, ainda assim, são necessárias tentativas e muita paciência até obter sucesso na sua formulação.

Uma limpeza com emulsões diminui a quantidade e exposição à solventes orgânicos, reduzindo a toxicidade e o impacto ambiental, além de possibilitar uma limpeza eficiente em diversos tipos de camada pictórica, minimizando a penetração e a retenção do solvente. É possível desenvolver uma formulação estável e, no caso de emulsões aquosas, sua emulsificação permite que a formulação seja usada em superfícies sensíveis à água.

No QUADRO 6 a seguir podemos comparar as vantagens e desvantagens do método.

QUADRO 6  
Vantagens e desvantagens de uma limpeza com emulsão

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- A ação pode ser controlada</li><li>- Reduz a toxicidade e impacto ambiental pela possibilidade de utilizar uma quantidade menor de solventes orgânicos</li><li>- É possível o uso em superfícies sensíveis à água</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pode ser visualmente imperceptível a remoção de componentes indesejados</li><li>- Pode deixar resíduos de surfactantes</li><li>- Pode ser necessário rinssagem</li><li>- Pode causar alterações na superfície da camada pictórica</li></ul>

Em conclusão, após a exposição acima sobre diferentes metodologias de limpeza em obras de arte, é preciso registrar que optamos pelo uso de uma emulsão. A justificativa, a formulação e a maneira como foi feita a limpeza da obra em estudo estão explicadas em pormenores mais adiante nesta monografia.

## 2. OBJETO DE ESTUDO: UMA PINTURA DE 1970, DE GILDA AZEVEDO

### 2.1 A ARTISTA

Gilda Azevedo, nome artístico de Gilda Azeredo de Azevedo, nasceu no Rio de Janeiro, em 1924 e faleceu em 1984. Pintora e tapeceira, teve formação artística nos cursos do Museu de Arte Moderna (MAM) do Rio de Janeiro, onde expôs pela primeira vez em 1959. Possui obras em inúmeras coleções particulares no Brasil, Estados Unidos, Suíça e no Museu de Arte do Parlamento de São Paulo<sup>12</sup>.



FIGURA 3- Gilda Azevedo<sup>13</sup>

A artista iniciou seus trabalhos de tapeçaria em 1969. Nas palavras do crítico Frederico Morais,

Gilda Azevedo vem da pintura e nela se firmou, sobretudo no campo da abstração. Esta origem pictórica está inquestionavelmente presente na sua tapeçaria. São tapeçarias amplas, que causam bom impacto visual. Nelas, as

---

<sup>12</sup> Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, Museu de Arte - Gilda Azevedo: harmonia entre ritmo das cores e formas em sua tapeçaria. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=329289>>. Acesso em: 24 de outubro de 2015; Memória Têxtil, Homenagem a Gilda Azeredo de Azevedo. Acesso em: <[http://www.memoriatextil.com.br/site/exposicao\\_dados.php?obra=exposicao\\_nacional\\_de\\_arte\\_textil\\_85&c=8&id=8](http://www.memoriatextil.com.br/site/exposicao_dados.php?obra=exposicao_nacional_de_arte_textil_85&c=8&id=8)>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

<sup>13</sup> Fonte: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, Museu de Arte - Gilda Azevedo: harmonia entre ritmo das cores e formas em sua tapeçaria. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=329289>>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

formas são largas e expressivas, movimentam-se com surpreendente liberdade. É como se Gilda Azevedo mantivesse na tapeçaria a gestualidade enérgica da pintura informal, o que repercute mesmo no campo cromático. Ou melhor, em seu novo meio, Gilda deu nova vitalidade ao vocabulário informalista. Correndo em faixa própria, diferente por exemplo do estilo Douchez e Nicola, vai Gilda destacando se, à frente.<sup>14</sup>

A FIG. 4 a seguir representa uma pintura sobre madeira e uma tapeçaria da artista:



FIGURA 4- Da esquerda para direita, “Abstrato”, 1971. Gilda Azevedo. Técnica mista sobre madeira. 110 x 80 cm.<sup>15</sup>; “Espaço Cósmico”. Gilda Azevedo. Tapeçaria<sup>16</sup>

Entre algumas exposições coletivas e individuais que a artista participou, podemos destacar:

- 1965: I Salão de Arte Moderna do Distrito Federal (Coletiva)  
Galeria Montmartre-Jorge, Rio de Janeiro (Individual)
- 1967: "Dez Pintores Brasileiros" (Coletiva)
- 1968: Galeria La Tangara, Buenos Aires, Argentina (Individual)
- 1969: Galeria Debret, Paris, França (Individual)

<sup>14</sup> Fonte: Memória Textil, Homenagem a Gilda Azevedo de Azevedo. Acesso em: <[http://www.memoriatextil.com.br/site/exposicao\\_dados.php?obra=exposicao\\_nacional\\_de\\_arte\\_textil\\_85&c=8&id=8](http://www.memoriatextil.com.br/site/exposicao_dados.php?obra=exposicao_nacional_de_arte_textil_85&c=8&id=8)>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

<sup>15</sup> Fonte: Cia Paulista de Leilões. Disponível em: <<http://www.ciapaulistadeleiloes.net.br/peca.asp?ID=245971&ctd=272&tot=300&tipo=>>>. Acesso em 24 de outubro de 2015.

<sup>16</sup> Fonte: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, Museu de Arte - Gilda Azevedo: harmonia entre ritmo das cores e formas em sua tapeçaria. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=329289>>. Acesso em: 24 de outubro de 2015

- 1971: Galeria do Copacabana Palace, Rio de Janeiro (Individual)
  - 1972: Galeria da Embaixada do Brasil em Londres, Inglaterra (Individual)
  - 1973: "O Rosto e a Obra", Galeria do IBEU, Rio de Janeiro (Coletiva)
  - 1974: I Mostra de Tapeçaria Brasileira, Museu de Arte Brasileira da Fundação Armando Álvares Penteado (Coletiva)
  - 1975: I Encontro de Tapeçaria Uruguai-Brasil, Montevidéu (Coletiva)  
Garage 2 Galeria de Arte, Curitiba; (Coletiva)  
Galeria Oscar Seráfico, Brasília (Individual)
  - 1976: I Trienal da Tapeçaria Brasileira, Museu de Arte Moderna, SP (Coletiva)
  - 1979: Galeria Dedale, Genebra, Suíça
  - 1980: Galerie La-Chaux-de-Fond, Suíça
  - 2011: Mulheres, Artistas, Brasileiras, Brasília, DF (Coletiva)
- Prêmios:
- 1967: "Aldeia Arcozêlo", I Salão do Pequeno Quadro da Galeria Guignard, Belo Horizonte, MG
  - 1974: "Moinho Santista - Tapeçaria", São Paulo

## 2.2 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA- DADOS E DESCRIÇÃO

A obra tratada neste Trabalho de Conclusão de Curso é uma pintura abstrata, sem título, de 1970, da artista Gilda Azevedo. Esta obra pertence à Coleção Amigas da Cultura (CAC), do Acervo da UFMG (composto, também, pelas coleções Rodrigo Melo Franco de Andrade e Coleção Brasileira). Esta coleção teve origem pela doação de cerca de 102 obras da Associação Amigas da Cultura à Universidade, sob a guarda legal da Diretoria de Ação Culturais (DAC). Essas coleções passaram por diversos locais, como o Conservatório de Música da UFMG e, atualmente, encontram-se abrigadas em uma sala no terceiro andar da Biblioteca Central, no *campus* da UFMG<sup>17</sup>.

Esta pintura foi destinada à disciplina de Restauração Pictórica, ministrada pela prof. Maria Alice Sanna, no primeiro semestre de 2015. Durante as aulas, surgiu o meu interesse por essa pintura, devido à necessidade de se realizar uma limpeza em sua superfície monocromática.

A obra foi realizada com técnica mista, ou seja, tinta alquídica e aplicações de lentes coloridas de óculos sobre um suporte de painel de madeira do tipo compensado. Possui as seguintes dimensões: 110 x 80 x 1,8 cm ( a espessura do compensado é, de fato 0,3 cm acrescida de 1,5 cm em função dos sarrafos de madeira fixados no verso e que sustentam o suporte).

---

<sup>17</sup> PAULA, João Antônio de et al., 2011.

O registro de inventário CAC é 11-14 e o número de patrimônio é A80-0064653. As imagens a seguir retratam o anverso (FIG. 5) e verso (FIG. 6) da obra, no início dos procedimentos, ou seja, antes da limpeza. Tais fotografias foram realizadas no dia 6 de outubro de 2015.



FIGURA 5 - "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Anverso da obra. Créditos: Cláudio Nadalim, 2015. Edição: Viviane Xavier



FIGURA 6 - "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Verso da obra. Crédito: Cláudio Nadalim, 2015.

A obra é composta por uma massa monocromática branca<sup>18</sup>, não homogênea, fosca, aplicada formando algumas áreas de relevo, concentradas na parte inferior e nos cantos superiores esquerdo e direito. A parte superior é marcada por uma linha vertical, à esquerda, não contínua, que parte do centro, com uma área maior no canto esquerdo superior e linhas em menor relevo, horizontais, que tangem perpendicularmente à linha vertical principal. Próximo a esta região, a superfície apresenta algumas irregularidades. À medida que nosso olhar é conduzido à direita, a superfície torna-se predominantemente plana. Ainda na parte superior, à direita, há poucas e pequenas linhas em relevo, horizontais e verticais, com mais empaste próximo ao centro.

A parte inferior é marcada pela presença de uma forma circular, que ocupa cerca de 65% da região. Possui empastes nas bordas e centro do círculo, onde há sete lentes de óculos incrustadas. À esquerda estão dispostas, verticalmente, três lentes, duas claras e uma escura; ao lado deste conjunto há outras duas lentes, também sobrepostas verticalmente, uma clara e uma escura.

Ao centro, linhas horizontais em relevo, levemente inclinadas; e à direita do centro do círculo, mais duas lentes claras, dispostas ao lado uma da outra, sendo que a primeira está mais acima. À direita inferior, uma linha diagonal em relevo parte de um pequeno acúmulo de massa na borda inferior em direção ao centro da borda à direita, onde encontra-se um acúmulo de tinta e sobre este uma lente escura incrustada.

### 2.3 ANÁLISE FORMAL

Ao primeiro olhar, a área de maior interesse visual e que prende a atenção do observador está localizada na região onde se encontra uma forma circular, sobre a qual estão presentes lentes de óculos.

A gestualidade da artista na execução dessa pintura flui pela aplicação de uma massa branca. Provavelmente essa massa foi aplicada com espátula, criando uma superfície irregular, com texturas e empastes concentrados no centro e nas bordas. O círculo, que poderia sugerir um movimento, se torna estável e fixo devido à presença das linhas em relevo mais intensas do lado direito inferior e esquerdo superior. Da mesma forma, o

---

<sup>18</sup> Devido a complexidade material da obra, composta por tinta alquídica na cor branca, outros materiais não identificados e possivelmente areia, denominei massa cromática.

equilíbrio da composição é proporcionado pela presença de uma lente escura mais afastada das demais (onde a maioria é clara), à direita do observador.

O contraste visualizado pela fotografia com luz rasante demonstra, sob uma outra perspectiva, a gestualidade da artista, seus relevos e texturas. O que pode ser observado na FIG. 7:



FIGURA 7 - "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Luz rasante (fonte de luz posicionada na parte inferior da obra). Crédito: Cláudio Nadalim, 2015. Edição: Viviane Xavier

No site “Memória Têxtil”, há algumas fotos, em preto e branco, das obras em tapeçaria da artista Gilda Azevedo. Em uma delas, ver FIG. 8, é possível perceber elementos semelhantes à composição da obra estudada, provocando uma mesma fruição. As áreas em relevo do bordado tem a mesma gestualidade presente na pintura:

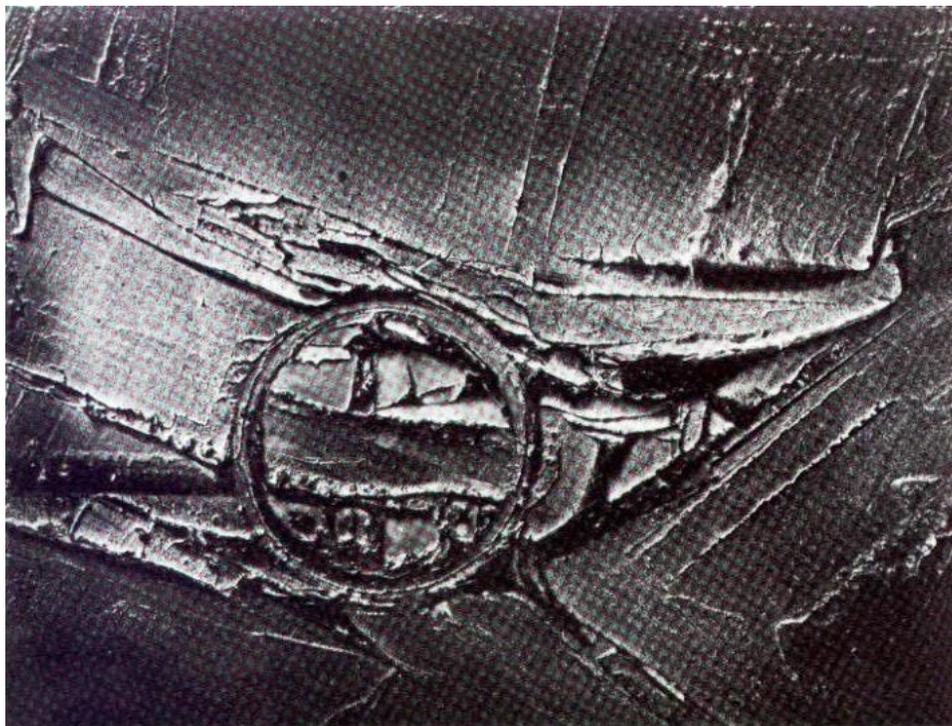


FIGURA 8- Espaço Totêmico, 1978. Gilda Azevedo. Bordado. 207 cm x 140 cm<sup>19</sup>

## 2.4 ANÁLISE ESTILÍSTICA

A obra estudada é uma pintura abstrata, como foi dito anteriormente. O termo, em sentido amplo, refere-se à qualquer representação não figurativa em oposição à arte figurativa, na qual podemos reconhecer figuras, mesmo aquelas com formas simples e através de suas relações.

Wassily Kandinsky é considerado por muitos historiadores da arte como precursor do estilo, pelas criações, discussões, ensino e publicações como *Do espiritual na arte e na pintura em particular* ou *Ponto e Linha sobre Plano*.

---

<sup>19</sup> Memória Têxtil, Homenagem a Gilda Azeredo de Azevedo. Acesso em: <[http://www.memoriatextil.com.br/site/exposicao\\_dados.php?obra=exposicao\\_nacional\\_de\\_arte\\_textil\\_85&c=8&id=8](http://www.memoriatextil.com.br/site/exposicao_dados.php?obra=exposicao_nacional_de_arte_textil_85&c=8&id=8)>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

No século XX, surgem pinturas posteriormente classificadas como abstratas. Tanto o “abstracionismo geométrico”, que está ligado à composição por meio de formas geométricas, quanto o “abstracionismo informal”, que se refere às criações com formas livres, não necessariamente geométricas, apresentando maior expressividade. Além do “expressionismo abstrato”, que surge como movimento artístico após o fim da Segunda Guerra Mundial, marcado por intensa expressividade, cores escuras e fortes.

No Brasil, desde a década de 1960, observam-se mudanças no campo das artes plásticas. Essas mudanças dizem respeito à experimentação e ao uso de novos materiais, novos questionamentos e novas formas de representação. Sobre a movimentação artística entre artistas da Europa, dos Estados Unidos e nacionais, OLIVEIRA et al. (2007, p.128) afirma que a Bienal de São Paulo, criada no início dos anos 1950 foi fundamental para a disseminação do uso de novos materiais e do experimentalismo, abrindo o cenário artístico brasileiro à novos conceitos, idéias, materiais e técnicas pictóricas.

Voltando à análise formal da pintura de Gilda Azevedo, podemos considerar essa pintura como sendo representativa da arte abstrata, devido ao predomínio da gestualidade que resulta em esquemas pictóricos que não se relacionam com formas ou figuras reconhecidas no mundo natural. Além disso, a artista usou exclusivamente a cor branca, ou seja, o que tende essa pintura ao monocromatismo. Segundo SELVI e PACHECO (2010, p. 104, tradução nossa) “uma das bases fundamentais que definem o monocromático é a importância da cor. Os quadros exibem a materialidade da cor de forma pura, mediante a pincelada, a textura ou acabamento”. Sem nenhuma associação simbólica com a realidade, “os artistas não buscam nada além da representação de uma composição formal sem nenhuma intencionalidade intrínseca” SELVI e PACHECO (2010, p.104, tradução nossa).

Os primeiros monocromos surgiram com o intuito de envolver o espectador na cor, em sua máxima saturação. Os artistas Yves Klein, Rauschemberg e Lucio Fontana produziram obras monocromáticas e, em suas obras visualizamos um tom em uma superfície geralmente lisa, sem textura ou, outras vezes, com alguns cortes ou furos. Klein elaborava seu azul, denominado *Yves Klein's Blue*.

Neste sentido, considerando os exemplos acima, nos questionamos se os empastes e a presença das lentes de óculos distanciam ou aproximam a pintura de Gilda Azevedo de outras obras monocromáticas. Entretanto, aprofundando a pesquisa sobre outras obras

monocromáticas de diversos artistas percebemos que muitas se expandem e procuram alcançar a tridimensionalidade por meio, muitas vezes, da adição de objetos ou de outros materiais, assim como a pintura de Gilda Azevedo. Ainda assim, críticos e historiadores da arte tratam-nas como monocromáticas.

SELVI e PACHECO (2010, p.105, tradução nossa), citam pinturas negras de Rauschenberg, realizadas entre 1951 a 1953, nas quais o artista utilizou apenas uma cor, mas adicionou textura e colagens de jornais, cobrindo com pigmento ou, às vezes, deixando-os expostos. Manzoni, por sua vez, empregou materiais parecidos, além de fibra de vidro e algodão costurado ou colado no quadro.

Assim, para compararmos visualmente algumas daquelas pinturas à de Gilda Azevedo, apresentamos alguns trabalhos monocromos que possuem textura, gestualidade e adição de outros materiais. Acrescentamos, por fim, que na obra de Gilda Azevedo, as lentes apresentam certa transparência e a cor branca da superfície pictórica assume uma importância relevante.



FIGURA 9- Sem título [glossy black painting]. Robert Rauschenberg, 1951. Esmalte e jornal sobre tela. 182,72 x 134,62 cm. San Francisco Museum of Modern Art<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Disponível em: <<http://www.sfmoma.org/explore/collection/artwork/25833>>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.



FIGURA 10- Tesoro. Jason Martin, 2012. Pigmento violeta puro em alumínio. 200 x 170 cm. Peral Lam Galleries<sup>21</sup>

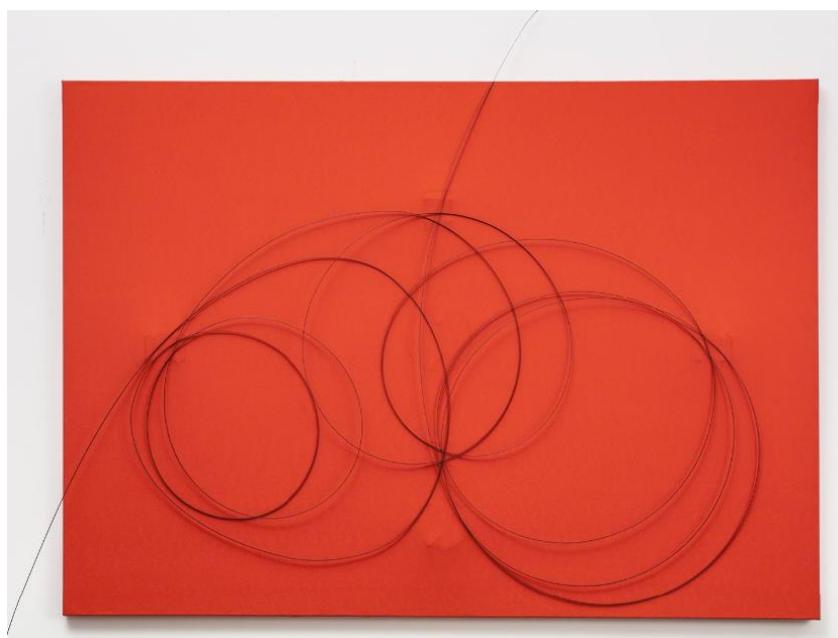


FIGURA 11- Magnetic Wall. Takis, 1999. Jason Martin, 2012. Tela, arame e ímãs. The Menil Collection, Houston.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Disponível em: <<http://www.pearllam.com/artist/jason-martin/>>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

<sup>22</sup> Disponível em: <<https://www.artsy.net/artwork/takis-magnetic-wall-mw-038>>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

### 3. ESTUDO DA TÉCNICA CONSTRUTIVA

O estudo da técnica construtiva de uma obra auxílica o conservador/restaurador em sua necessidade de compreender a materialidade do objeto, a compreensão do que é dano e, enfim, a se posicionar quanto aos materiais e técnicas mais adequados para realizar intervenções e às condições de guarda necessárias para a preservação., Além disso, esse estudo da técnica pode auxiliar, no caso de especialistas, na autenticação de obras.

Para este TCC foram realizados exames organolépticos e métodos analíticos. Houve a coleta de amostras de pontos específicos, conforme mostrado no ANEXO A, para estudo dos materiais constituintes e para a identificação de cargas presentes.

As análises físico-químicas, sob responsabilidade do João Cura D'Ars de Figueirido Júnior, foram feitas no Laboratório de Ciência da Conservação (LACICOR), pelos técnicos Selma Otília Gonçalves da Rocha e José Raimundo de Castro Filho. Os métodos analíticos realizados no LACICOR foram a Espectroscopia na Região do Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e Estudo por Microscopia de Luz Polarizada.

#### 3.1 EXAMES ORGANOLÉPTICOS

Observando algumas áreas de perda a olho nu e as amostras retiradas da obra, foi possível perceber um brilho na parte inferior da amostra, em contato com o suporte, que indica que possivelmente seja a encolagem. Também nessas áreas de perda percebemos que foi aplicada uma camada branca fina, lisa e homogênea, FIG. 12

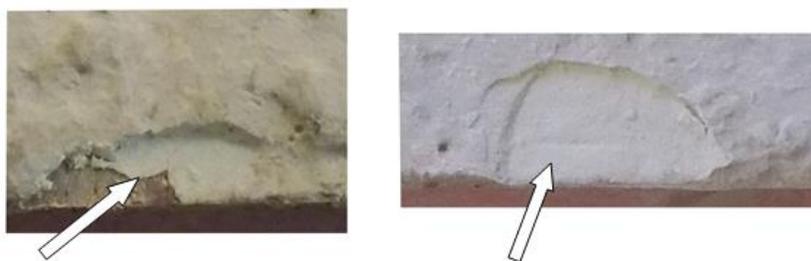


FIGURA 12- Detalhe de áreas de perda onde observamos a presença de uma primeira camada branca-indicada pelas setas

Concluimos que, possivelmente, sobre essa primeira camada foi aplicada uma massa cromática, composta por tinta e areia - devido ao aspecto granular, por meio de uma espátula, criando texturas e empastes, dando formas aos relevos. As lentes, possivelmente, foram incrustadas na massa recém-aplicada.

### 3.2 MÉTODOS ANALÍTICOS

Conforme os resultados da Espectroscopia na Região do Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e o Estudo por Microscopia de Luz Polarizada (ANEXO A) as amostra de tinta branca, retiradas de uma área plana e uma área de empaste, são compostas por uma resina alquídica, como aglutinante, e branco de titânio, carbonato de cálcio e caolim como pigmentos e cargas.

Durante a realização dos testes de limpeza, o professor João Cura D’Ars fez uma análise por meio de fluorescência de raios-X portátil que indicou, pelo seu espectro, a presença de Cálcio (Ca), Titânio (Ti) e Zinco (Zn), elementos químicos que compõem os pigmentos branco de titânio e branco de zinco e o carbonato de cálcio. Ainda durante os procedimentos de testes de limpeza, colhemos uma amostra de aditivos da obra (o que está explicado melhor no tópico 5.3.2) e os resultados indicam que, provavelmente, trata-se de poliol (poliálcool).

### 3.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A TINTA ESCOLHIDA POR GILDA AZEVEDO

As tintas alquídicas foram desenvolvidas para aplicação industrial e para pintura de edificações. As resinas alquídicas surgiram nos anos 1920 e após a Segunda Guerra Mundial passaram a ser amplamente utilizadas.

Segundo Ploeger e Chiantore (2013, p. 89, tradução nossa) “o termo alquídica é derivado do poliálcool e monômeros diácido usados para fazer polímero poliéster”, altamente ramificado e com ácidos graxos que “reduzem a quantidade de ligações cruzadas, criando um polímero mais flexível”. Conforme os autores, artistas a utilizam devido à sua secagem rápida (podendo ser diluída em terebentina e *white spirit*), enquanto mantém características estéticas parecidas com uma pintura a óleo. “O tipo de resina alquídica usada em pinturas de artistas é uma cadeia longa de óleo alquídico, que é um óleo modificado de polímero poliéster que contém entre 56-70 por cento em peso (wt %) de ácidos graxos” (PLOEGER; CHIANTORE, 2013, p. 90, tradução nossa). Os autores afirmam que o seu alto peso molecular e a presença, muitas vezes, de óleo de linhaça tem a desvantagem de causar um amarelecimento da cor. Já outros óleos, como o de soja, possuem menor

tendência à descoloração com o passar dos anos. Os pesquisadores também apontam alguns problemas em relação à conservação de pinturas alquídicas:

(1) relativo ao pigmento, enrugamento e envelhecimento do filme, (2) relativo à umidade relativa e temperatura, migração dos ácidos graxos, e possivelmente os aditivos, resultando em um efeito de eflorescência, (3) significativo enrijecimento e craquelamento do filme com o envelhecimento, e (4) rápido amarelecimento e escurecimento. (PLOEGER; CHIANTORE, 2013, p. 91, tradução nossa).

Outro aspecto interessante, que irá auxiliar no entendimento dos testes e procedimentos realizados, refere-se a um teste no qual os pesquisadores Ploeger e Chiantore (2013, p. 93, tradução nossa), colocaram gotas de solução aquosa sobre uma resina alquídica em intervalos diferentes: de minutos à horas . Eles verificaram que em pinturas muito hidrofóbicas (apolares), a gota permanecia em seu formato, sem molhar a superfície, e em pinturas muito hidrofílicas (com grupos polares) a gota espalhava-se e encharcava a superfície.

Alguns estudos, como as pesquisas de Zumbuhl et al. (2013) comprovam que soluções/emulsões compostas por um sistema binário (ação de dois solventes) são mais eficientes. Isto é explicado pelo conceito de energia de cavidade. As moléculas do solvente A tendem a ficarem próximas umas das outras. Da mesma forma, as moléculas do solvente B se agrupam por afinidade. Onda há uma concentração de moléculas do solvente A e do solvente B cria-se regiões distintas, cada qual com alta energia de coesão entre as moléculas semelhantes. Entre estas regiões de alta energia de coesão surgem espaços, consequentemente de baixa energia de coesão, mas com alta energia de cavidade, o que favorece a solvatação (englobamento) da molécula que se deseja remover. Os autores exemplificam este conceito com um desenho esquemático (FIG. 13):

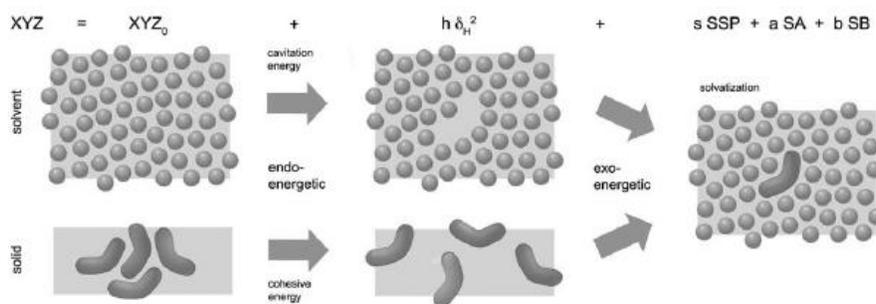


FIGURE 2. Schematic representation of the two-step dissolution process. The first endoenergetic step represents the cavity formation. The exoenergetic step corresponds to the intermolecular interactions between solute and solvent, i.e., SSP, dispersive; SB, aprotic; SA, protic interactions.

FIGURA 13- Desenho esquemático representando a energia de coesão, de cavidade e a solvatação

## 4. ESTADO DE CONSERVAÇÃO E PROPOSTA DE TRATAMENTO

### 4.1 ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA OBRA

A obra encontrava-se em bom estado de conservação. Apresentava algumas deteriorações superficiais, como sujidade generalizada, abrasão, fissuras, riscos de caneta esferográfica, marcas de digital e pequenas perdas pontuais.

No entanto, por ser uma obra monocromática em tom branco, as sujidades e danos destacavam-se, alterando bastante a estética da obra.

O suporte em madeira apresentava também bom estado de conservação. No período em que a obra foi apresentada na disciplina “Restauração Pictórica”, o verso possuía sujidades, como depósito de poeira. Por isso, ainda no período da disciplina, foi feita a higienização com trincha macia e aspirador de pó para recolher aquele acúmulo.

Assim, quando foi decidido que a tela seria tratada em TCC havia pouca sujidade, em função da higienização anterior, principalmente nas reentrâncias e quinas das barras de reforço. Entretanto, havia resquícios da cola de fita adesiva presentes no verso: na lateral superior esquerda do chassi; no centro superior; toda extensão da lateral direita; na parte superior esquerda da barra de reforço; dois pontos centrais na metade inferior das barras; e à esquerda, centralizado, no verso do suporte.

As etiquetas do verso estavam íntegras: uma na parte superior do chassi, centralizada, datilografada e mais amarelada (devido à oxidação pela ação do tempo); uma na parte inferior esquerda do suporte, mais recente, contendo o número do patrimônio e de controle da DAC; e uma à direita do verso, centralizada, datilografada, mais amarelada, com seguinte inscrição: “64. Azevedo, Gilda – pintura 110x80 cm 1970”.

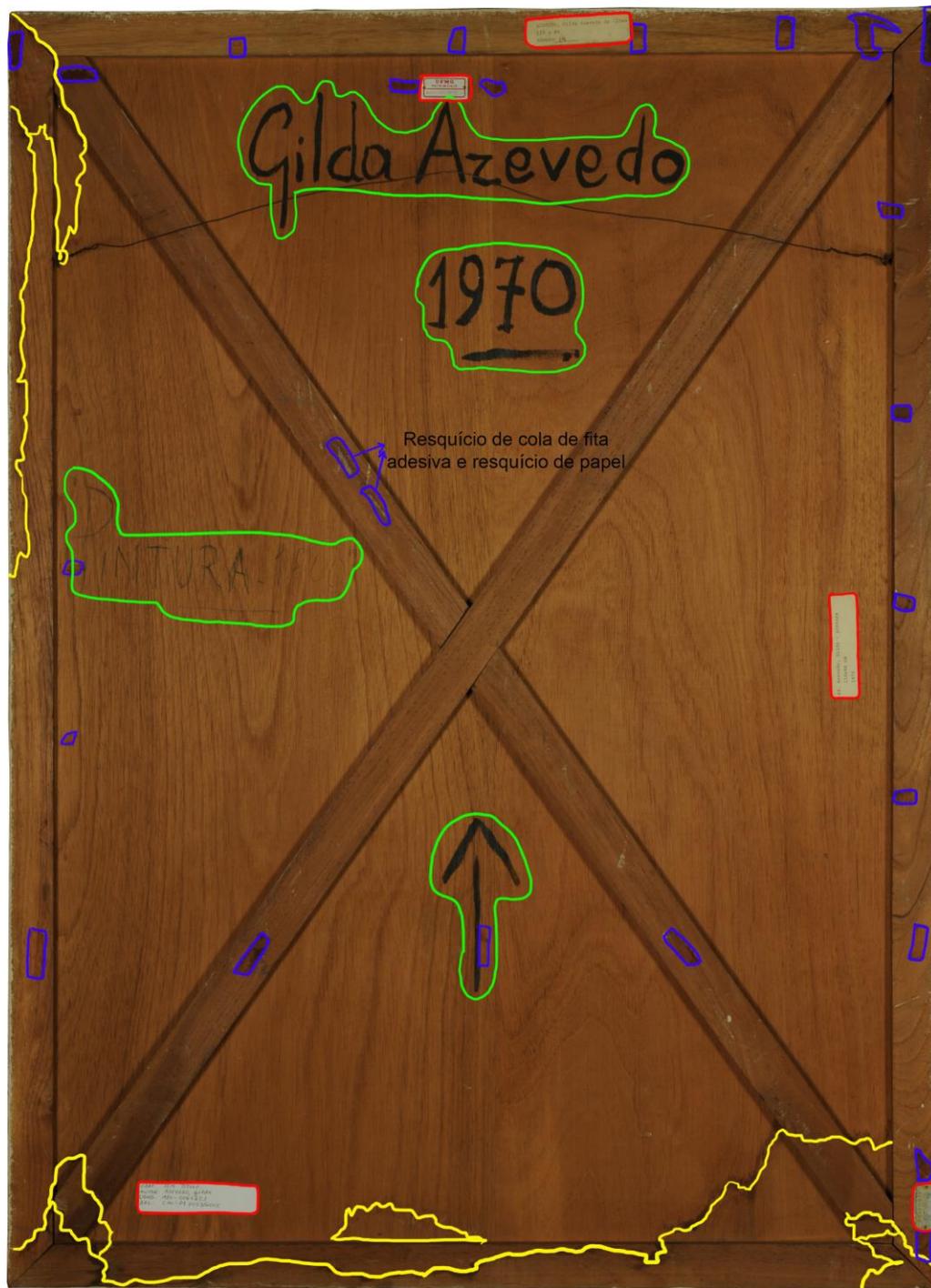
Na parte superior do verso, em posição centralizada, há uma placa de metal com a identificação patrimonial da UFMG, presa nas laterais por dois parafusos. Há ainda uma placa de metal com uma identificação da Reitoria, na borda esquerda inferior, presa por dois parafusos. As inscrições manuais: “Gilda Azevedo”, “1970”, e uma seta indicando a posição correta da obra possivelmente correspondem à assinatura da artista e marca intencional. Há uma inscrição à esquerda do verso em caneta esferográfica onde se lê “Pintura – 1800”.

Na região inferior do verso, existe uma mancha de umidade causada, possivelmente, por contato direto com água, devido ao mal acondicionamento. Essa mancha se concentra na parte inferior do chassi e na parte inferior do verso, no centro e à direita. Também havia pequenos orifícios pontuais nas barras de reforço, provavelmente oriundos de pregos que foram removidos, ou, outra hipótese, de um deles ter sido causado por inseto xilófago. Embora não tenham sido detectados outros indícios de ataque de insetos nem galerias, tampouco ataque microbiológico.

Os pregos e arame utilizados para suspender a obra estavam oxidados. Um pequeno abaulamento do suporte, na parte superior direita, foi verificado após a fotografia sob luz rasante (FIG. 14). O mapeamento do estado de conservação pode ser melhor observado na FIG. 15.



FIGURA 14 - "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe indicando abaulamento do suporte. Luz rasante (fonte de luz posicionada à direita da obra). Crédito: Cláudio Nadalim, 2015.



- Resquício de cola de fita adesiva
- ▭ Etiqueta e placa de metal
- ~ Inscrição manual
- ⚡ Mancha de umidade

FIGURA 15 - "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Mapeamento de danos do verso da obra

É importante salientar que a camada pictórica também havia passado por uma higienização com trincha durante a disciplina Restauração Pictórica e por testes de limpeza, o que deixou as áreas de testes mais claras em função da limpeza.

Voltando à análise do estado de conservação do anverso, notamos que a camada pictórica apresentava algumas deteriorações superficiais, como sujidade generalizada, acumulada especialmente nas reentrâncias dos relevos. Além disso, havia algumas abrasões, riscos feitos com algum material pontiagudo, dois riscos de caneta esferográfica – que podem ter sido feitos por vandalismo, marcas de digitais possivelmente provocadas pelo manuseio e pequenas perdas pontuais.

A obra não possui moldura e as suas laterais possuem perdas generalizadas e muitos desgastes nas quininas. Estes danos, supostamente, ocorreram em consequência da passagem do tempo e de armazenamento e manipulação inadequados. Pontualmente, podemos notar alguns pontinhos amarelados, provavelmente provenientes da oxidação de resíduos presentes na obra. É possível notar, por toda a superfície pictórica, fissuras e rachaduras nas áreas de relevo e de empaste, como consequência da técnica construtiva da artista. Algumas fissuras, na parte inferior da obra, apresentam uma mancha amarelada ao redor, provavelmente por oxidação, proveniente da acidez da madeira do suporte – sabemos que os compensados de madeira geralmente são ácidos.

As deteriorações da camada pictórica e sua extensão, podem ser melhor visualizadas no mapeamento a seguir (FIG. 16):



FIGURA 16 - "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Mapeamento de danos do anverso da obra

Próximo ao círculo existe uma área esbranquiçada, que corresponde à área esbranquiçada da fotografia de fluorescência visível com radiação ultravioleta (FIG. 17) e, possivelmente, foi causada pelo contato com algum líquido que possa ter sido derramado sobre a obra. É importante salientar que, durante o tratamento de limpeza, essa área apresentou um aspecto pegajoso e demonstrou uma sensibilidade diferente à limpeza realizada com a emulsão selecionada, com uma resistência maior.



FIGURA 17 - "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Fotografia de fluorescência visível com radiação ultravioleta

A fotografia de fluorescência visível com radiação ultravioleta não indica nenhuma outra questão relevante em relação às deteriorações. As áreas que escureceram referem-se aos testes de limpeza realizados na disciplina e durante o TCC. Algumas lentes escureceram porque, provavelmente, possuem proteção U.V.

#### 4.2 PROPOSTA DE TRATAMENTO E JUSTIFICATIVA

Em primeiro lugar propusemos a higienização com trincha macia no verso do suporte e na camada pictórica para remoção de particulados. Propusemos, ainda, a remoção de sujidades aderidas, das marcas de digitais e de manchas existentes na camada pictórica. Para isso, realizamos novos testes de limpeza especialmente com solventes não tóxicos, a fim de expandirmos a pesquisa e a discussão sobre novas metodologias de limpeza de obras de arte, mais seguras para a saúde do conservador e do meio ambiente.

Por meio de exames organolépticos, deduzimos – pela análise da aparência da pintura - que se tratava de uma tinta acrílica. Por sugestão do co-orientador, professor João Cura D’Ars, decidimos, então, que testaríamos uma emulsão à base de água (solvente), aguarrás (solvente), Tween 80 (polissorbato- que age como surfactante) e etanol (como co-surfactante). Dessa maneira, emulsionando os solventes podemos diminuir sua penetração e controlar melhor sua ação. Decidimos que testaríamos, também, uma solução iônica com cloreto de sódio, controlando o pH, buscando realizar uma limpeza seletiva.

Por fim, após a etapa da limpeza – etapa, aliás, fundamental desta monografia –, propusemos realizar uma apresentação estética nas áreas amareladas onde houve migração de umidade do suporte para camada pictórica que, pela natureza das manchas, não poderia ser solucionada em tratamento de limpeza, independente da metodologia adotada. Visto que essas manchas interferiam na apreciação da obra, pretendíamos aplicar um método, baseado em mínima intervenção, que amenizasse essa interferência visual.

Como justificativa da proposta de tratamento apresentada acima, acreditamos que alguns critérios devem guiar o conservador-restaurador, como a importância da documentação fotográfica realizadas antes, durante e após as intervenções; a documentação escrita de toda a pesquisa e dos procedimentos realizados; a utilização de micro-amostras, caso seja necessário análises físico-químicas. Assim, deve-se levar em conta que a área seja representativa o suficiente e que a retirada de amostra seja o mínimo intrusiva,

preferencialmente em regiões de perda ou baixo interesse visual, evitando também áreas de intervenção anterior. Além disso, é importante considerar os objetivos e, dentro das necessidades de intervenção, os limites.

Conforme Viñas (2003, p. 105) as razões e “decisões sobre como restaurar algo são culturais antes que técnicas” (VIÑAS, 2003, p. 105). Esta afirmação do autor critica o modo como a restauração científica poderia ser conduzida se baseada unicamente na materialidade da arte, ou seja, nas possibilidades estabelecidas pelas ditas “ciências duras”.

É importante lembrar, portanto, que a investigação preliminar deve abranger valores imateriais e subjetivos, levando em consideração as funções do objeto artístico. Podemos registrar, a esse respeito, o quanto é importante atualmente a interdisciplinaridade nas tomadas de decisão.

Segundo Heinz Althofer (2005 *apud* ELIAS, 2010) nos dias de hoje não basta mais conhecer os materiais e dominar as técnicas do restauro,

(...) no final das contas, são sempre usados os mesmos materiais e técnicas para pintar madonas, imperadores e socialistas: fundo, superfície, cor, verniz, enquanto a idéia que antecede a representação tem sempre influenciado muito pouco nos materiais empregados. Atualmente, na arte contemporânea, são os mesmos materiais que são expressões da subjetividade artística. Não se trata somente de simples consideração teórica, análoga, por exemplo, a questões do retoque neutro ou com *tratteggio*, mas da premissa da importância central, porque se não a leva em consideração a obra não será destruída somente em sua existência física mas também espiritual. (POLI, 2005 *apud* ELIAS, 2010, p. 111)

As instâncias histórica (objeto artístico como produto da atividade humana, realizado em determinado tempo e lugar e que se encontra em determinado tempo e lugar) e estética (condição artística da obra) contidas no pensamento de Cesari Brandi ainda influenciam a mente do conservador-restaurador brasileiro. Mesmo no caso de obras contemporâneas, onde aqueles aspectos tornaram-se insuficientes para embasar as decisões, mas ainda assim, são fundamentais. Segundo Brandi (2008, p. 33) “a restauração deve visar ao restabelecimento da unidade potencial da obra de arte, desde que isso seja possível sem cometer um falso artístico ou um falso histórico, e sem cancelar nenhum traço da passagem da obra de arte no tempo”. Adaptando esse conceito teórico para a atualidade, o restabelecimento da unidade potencial pode ser entendido como restabelecer sua função (histórica, arqueológica, devocional, museológica ou, mais especificamente, o funcionamento mecânico de uma obra cinética), por meio da manutenção da estabilidade e

legibilidade. Em relação a cometer um falso histórico ou artístico, podemos compreender que é impossível chegar ao estado original e, quando definimos a proposta de tratamento, estamos priorizando uma das instâncias, estética ou histórica, sendo fundamental a documentação escrita e fotográfica, pautadas na mínima intervenção e no conceito de reversibilidade.

Segundo Elias (2010, p. 79) a “reversibilidade como processo não existe e como material é questionável”, dependendo da circunstância. Por exemplo, a limpeza de sujidade aderida e manchas ou uma remoção de repintura não são reversíveis. Segundo Appelbaum (1987) *apud* Elias (2012, p. 79) “a noção de retrabilidade é mais útil (...) no caso de impregnação de objetos deteriorados, uma vez que o tratamento reforça o que permanece do objeto, porém não evita futuros deterioramentos do material original” nem a necessidade de um novo tratamento. Segundo o código de ética disponível no ECCO:

Art. 9º: O Conservador-Restaurador deve optar por produtos, materiais e procedimentos os quais, de acordo com o nível de conhecimento, não vão causar danos aos bens culturais, o meio ambiente ou as pessoas.

A ação em si e os materiais usados não devem interferir, dentro do possível, com nenhum diagnóstico, tratamento ou análise futuros. Deve também ser compatível com os materiais que constituem os bens culturais e ser facilmente e completamente reversível, se possível. (ECCO, 2002, tradução nossa).<sup>23</sup>

Obras modernas e contemporâneas, como o caso da obra estudada, que possuem campos de cor bem definidos e saturados e, especialmente, em pinturas monocromáticas, sabemos da importância da cor para a fruição estética da obra. A problemática da preservação é agravada e estende-se ao fato de a superfície monocromática, muitas vezes, ser lisa ou com poucas texturas, ter brilho ou não e ao fato de, não raramente, encontrarmos pinturas que não possuem superfícies preparadas nem verniz de proteção. Como afirma V.V.A.A (2006) *apud* Pacheco (2011, p. 19) “de todos os aspectos da arte contemporânea, o monocromo é talvez o que resume as características mais extremas, seja pela dificuldade da restauração como pela quase impossibilidade de mantê-lo inalterado”.

A complexidade material, a dificuldade de compreensão da mensagem e/ou intenção do artista fazem com que a conservação e restauração da arte contemporânea exija,

---

<sup>23</sup> Fonte: European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations. The Profession. 2002. Disponível em: <<http://www.ecco-eu.org/about-e.c.c.o./professional-guidelines.html>>. Acesso em 09 de novembro de 2015.

além de conhecimentos técnicos e análises físico-químicas, um estudo mais aprofundado sobre o artista e a obra.

Conforme Magali Sehn ensinou em sua disciplina que participei, muitas vezes, é necessário estabelecer uma parceria com o artista para que ele possa auxiliar na compreensão tanto da materialidade da obra quanto da mensagem que ele quer passar. Cada artista atribui uma importância/significação aos materiais que constituem a obra, desta forma torna-se possível, quando essa materialidade não assume grande importância, a substituição de partes ou, até mesmo, de uma repintura, por exemplo.

Também é importante essa compreensão da intenção do artista para diferenciar e entender os danos e possibilitar intervenções adequadas, visto que a mensagem pode ser deturpada e, conseqüentemente, pode haver “uma perda substancial e irreversível da obra” (RAVA, 2006, p. 82). O perigo do equívoco na restauração de arte moderna e contemporânea é muito grande e o erro pode ser irreversível. Desta forma, se com os conhecimentos atuais a intervenção é impossível, “é melhor não intervir do que aventurar em soluções improvisadas” (RAVA, 2006, p. 82). Segundo o autor,

é imprescindível dar ênfase à necessidade de uma atitude especulativa, que compreenda todas as soluções positivas do problema para o qual você pode recorrer no presente, para alcançar um ato final que, talvez, seja uma operação mínima, mas em qualquer caso, resolutiva. Estas “intervenções mínimas” tem sido codificada como os primeiros fundamentos de aproximação da arte moderna que permitem alcançar resultados positivos como alternativa a intervenções pouco estudadas que poderiam ter graves conseqüências. (RAVA, 2006, p. 82).

O valor de algumas obras monocromáticas está em sua superfície de, cor, textura, aparência fosca ou brilhante - características facilmente alteradas por qualquer dano (sujidade, abrasão, perda) e, por conseqüência, de intervenções. Muitas vezes as técnicas tradicionais de reintegração cromática como o *pontilhismo* e *tratteggio* se destacariam mais do que os danos. Além da dificuldade e, muitas vezes, da impossibilidade de se obter um tom próximo ao original.

## 5. TRATAMENTO REALIZADO

### 5.1 LIMPEZA COM TRINCHA MACIA

Antes de expormos o tratamento de limpeza realizado é preciso explicar que durante a disciplina Restauração Pictórica, os alunos matriculados realizaram alguns testes de limpeza na obra. Naquela ocasião, foram testados os seguintes métodos: limpeza com a esponja *Pet Absorene*®; lápis borracha da marca *Faber Castell*® para remover as marcas de caneta esferográfica; além de solventes da lista da química Masschelein-Kleiner, água deionizada e gel rígido ágar-ágar para a limpeza da camada pictórica<sup>24</sup>.

No verso, com auxílio de um bisturi, foram removidos os resíduos de cola de fita adesiva e resíduos de papel (FIG. 18). Utilizou-se um aspirador de pó para recolher as sujidades do verso. Na camada pictórica foi passada, delicadamente, uma trincha larga e macia. Essa limpeza inicial permitiu uma melhor observação da obra.



FIGURA 18 - "Obra sem título", Gilda Azevedo. 1970. Detalhe: remoção de resquícios de cola de fita adesiva e papel

<sup>24</sup> Segundo o relatório disciplinar, realizados pelos alunos matriculados, a esponja ocasionou abrasionamento da pintura. Os solventes nº1, Isooctano e nº 17, Isopropanol, amônia e água na proporção de 90:10:10, da lista da Masschelein-Kleiner foram testados nas áreas onde haviam inscrições com caneta esferográfica, mas não foram satisfatórios. Parte da inscrição foi removida mecanicamente com o lápis borracha *Faber Castell*, porém houve lixiviação da camada pictórica e o atrito causou um brilho na superfície que é originalmente fosca. A água deionizada, segundo as observações dos alunos, foi eficaz na remoção sem solubilizar a camada pictórica, e justificaram a não utilização devido à materialidade da obra, que pela porosidade da camada pictórica e a madeira do suporte a água poderia ser prejudicial. Escolheram testar o gel rígido para reduzir a penetração da umidade. Foi dissolvido 5g de ágar em 150 ml de água deionizada (concentração de ágar de aproximadamente 3%), dissolvido por aquecimento, por alguns segundos, em forno micro-ondas. Após o preparo foi aplicada uma camada fina sobre a superfície, ainda morno, a pincel. Após agir por 2 minutos, secando com ajuda de um secador de cabelo (temperatura fria), formou um filme facilmente removido com espátula e com uma remoção de sujidades satisfatória.

## 5.2 CONSOLIDAÇÃO DE SUPORTE

Foram encontrados alguns pequenos furos pontuais, provenientes de prego e um de contorno bem regular que pode ter sido ocasionado anteriormente por um inseto xilófago. Por meio de exames organolépticos, contudo, identificamos a presença de galerias. Preparamos uma massa de consolidação com pó de serragem e o adesivo acetato de polivinila (PVA) diluído em água destilada, na proporção 1:1, e com auxílio de uma espátula preenchemos os espaços, visando evitar a facilidade de uma futura infestação de insetos.

## 5.3 TESTES DE LIMPEZA

### 5.3.1 *Teste com Agar-agar*

Como foi dito anteriormente, durante a disciplina Restauração Pictórica, realizada no primeiro semestre de 2015, os alunos testaram o gel rígido de agar-agar na obra, e obtiveram um resultado satisfatório, mesmo na limpeza das reentrâncias das áreas de relevo (FIG. 19).



FIGURA 19: "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe. Da esquerda para direita: aplicação do agar-agar, e o resultado após a sua remoção. Foto: Lucas Diniz, primeiro semestre de 2015

### 5.3.2 Solução com Cloreto de Sódio

Visando a eficiência da limpeza com água em uma solução, utilizamos a técnica de espectrometria de fluorescência de raios-X<sup>25</sup> para determinar, por meio de comparação dos espectros, se houve ou não remoção de componentes da tinta. Assim, medimos com fluorescência de raios-X um swob umedecido em água deionizada. Depois, testamos o mesmo swob na obra e, a seguir, medimos o swob com XRF. Visualmente, o algodão parece ter removido apenas água, mas os resultados do espectro demonstraram que a água removia também muita quantidade de Zinco (Zn) e de titânio (Ti), elementos componentes dos pigmentos da tinta original.

Osmond (2010) afirma que para limpeza de pintura à óleo, segundo as recomendações de Wolbers, os sistemas devem ter pH entre 5,5 e 8,5 e a condutividade 10 a 20 vezes maior que a leitura da condutividade da superfície. Parâmetros que, segundo o pesquisador, melhoram a remoção sem interferir na composição da obra. Uma condutividade ideal permitiria que a superfície ficasse eletricamente neutra e menos propícia a atrair sujidade e poeira. Portanto, poderíamos preparar uma solução com um composto que, em solução aquosa, dissocia e libera íons, permitindo uma condutividade elétrica.

Assim como Osmond, utilizamos o cloreto de sódio (NaCl), que entraria em equilíbrio osmótico com a concentração de compostos da obra. Supondo que a obra seja composta de filme acrílico ou vinílico, seguiríamos o mesmo princípio de uma condutividade entre 10 e 20 vezes maior. Em relação ao pH, no caso de acrílico e de vinílico, sabemos que deve estar mais ácido. Para os testes, utilizamos um condutivímetro (Condutivímetro Analion C 708). Foi necessário calibrar o equipamento. De acordo a norma da ABNT NBR 14340:1999 (Determinação da condutividade e da resistividade

---

<sup>25</sup> A espectrometria de fluorescência de raios-X (FRX) é uma técnica não destrutiva utilizada para determinação de elementos químicos. Esta técnica “permite identificar os elementos presentes em uma amostra (análise qualitativa) assim como estabelecer a proporção (concentração) em que cada elemento se encontra presente na amostra”. Fonte: Fundamentos teóricos da técnica de análise espectrométrica por fluorescência de raios-x. Disponível em: <[http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/18799/18799\\_6.PDF](http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/18799/18799_6.PDF)>. Acesso em 20 outubro de 2015.

O fenômeno denominado fluorescência de raios-X se deve às “transições eletrônicas de elétrons internos, mais próximos do núcleo”, que emitem raios X após serem excitados. As linhas de emissão são compostas por letras, a primeira se refere à camada de destino, que podem ser K, L ou M, e de acordo com a intensidade energética, podem ser  $\alpha$ ,  $\beta$  ou  $\gamma$ . (FIGUEIREDO JUNIOR, 2012, p. 199).

elétrica)<sup>26</sup>, secamos cloreto de potássio (KCl) em estufa, a 105°C, por 2h e diluímos 0,001 M em água destilada, em um balão volumétrico de 50 mL. Pelo cálculo é possível compreender a formulação:  $M = \frac{m_1}{MM_1 V}$

M= molaridade (mol/L)

m<sub>1</sub>= massa do soluto (g)

MM<sub>1</sub>= massa molar do soluto (g/mol)

V= volume da solução (L)

$$M = 0,001 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$m_1 = ?$$

$$MM_1 = 74,555 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$V = 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$$

$$m_1 = M \cdot MM_1 \cdot V$$

$$m_1 = 0,001 \cdot 74,555 \cdot 0,05$$

$$m_1 = 0,00372775 \text{ g} \Rightarrow 0,0037 \text{ g}$$

Essa solução padrão de calibração apresenta uma condutividade esperada de 146,9  $\mu\text{S cm}^{-1}$ . Assim, a célula de condutividade, após lavada com água destilada 3 vezes e seca em papel macio, foi mergulhada na solução e deixada em repouso até o condutímetro marcar o valor padrão. Medimos a condutividade da água deionizada (56,9  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) e de uma gota de água deionizada sobre a obra (104  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ). Neste caso, considerando uma solução com NaCl com uma condutividade dez vezes maior, deveríamos chegar a um valor próximo de 1040  $\mu\text{S cm}^{-1}$ .



FIGURA 20: Da esquerda para direita, condutímetro calibrado e uma gota de água deionizada sobre a obra

<sup>26</sup> Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410378\\_06\\_cap\\_05.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410378_06_cap_05.pdf)>. Acesso em 22 de outubro de 2015.

No Laboratório de Química, devido à disponibilidade apenas de água destilada, para a solução com NaCl e ácido clorídrico (HCl) - buscando um pH abaixo de 5 - testamos uma proporção para ser repetida com água deionizada no Laboratório do Cedor. Medimos o pH da água destilada (pH= 6). Diluímos uma gota (com pipeta Pasteur de vidro) de HCl em 10 mL de água destilada, depois acrescentamos uma gota do HCl diluído em 10 mL de água destilada e medimos o pH (pH= 5). Adicionamos 20 mg de NaCl. Medimos no condutivímetro, encontrando o valor de  $4000 \mu\text{S cm}^{-1}$ . Repetimos o procedimento, reduzindo para 4,5 mg de NaCl e o valor indicado foi  $1390 \mu\text{S cm}^{-1}$ . No Laboratório, foram preparadas duas soluções utilizando água deionizada, uma apenas com NaCl e uma com NaCl e HCl, utilizando as mesmas proporções. As duas apresentaram o pH= 5.

Deixamos sobre a obra gotas das duas soluções por 15 minutos. As amostras das soluções e gotas foram levadas ao Laboratório de Química para medir a condutividade. A solução de NaCl em água deionizada apresentou  $918 \mu\text{S cm}^{-1}$ , a gota que ficou sobre a obra  $1097 \mu\text{S cm}^{-1}$ . A solução com NaCl e HCl em água deionizada indicou  $903 \mu\text{S cm}^{-1}$  e a sua gota  $1220 \mu\text{S cm}^{-1}$ .

Preparamos outras soluções: NaCl (12,5 mg, em 10 mL) apresentando a condutividade no valor de  $2340 \mu\text{S cm}^{-1}$ , e a gota desta mesma solução  $2630 \mu\text{S cm}^{-1}$ ; NaCl (12,5 mg em 10 mL, com HCL- pH 3,5) com condutividade inicial de  $2470 \mu\text{S cm}^{-1}$  e final de  $2810 \mu\text{S cm}^{-1}$ ; NaCl (14,9 mg em 10 mL, com HCL- pH 3,5) com condutividade inicial de  $2830 \mu\text{S cm}^{-1}$  e final de  $2990 \mu\text{S cm}^{-1}$ .

Com base nos resultados as soluções formuladas não foram satisfatórias, pois o aumento da condutividade comprova que houve a remoção de componentes da camada pictórica da obra. Também observamos outro fator que comprova a reação da água com a camada pictórica: as gotas se espalham. Se alcançasse o equilíbrio osmótico, a tensão superficial não alteraria e gota permaneceria em seu formato.

Justificamos a realização dos testes preliminares, ademais, como uma oportunidade de aprendizado, diante da disponibilidade material e técnica. Ainda assim, o mais preocupante foi o tamanho das gotas, pela ausência de um condutivímetro de gota que implicaria em uma mínima intervenção. Acreditamos que poderíamos chegar a uma proporção ideal mas, para evitar a realização de mais testes com gotas, optamos por dar continuidade com testes com emulsão.

Após recebermos o resultado das análises laboratoriais, constatamos não termos alcançado uma solução ideal devido ao fato de termos nos baseado no comportamento de uma tinta acrílica quando, os resultados comprovaram que a obra foi realizada com tinta alquídica.

#### 5.3.4 Emulsão à base de água e aguarrás

Utilizando o princípio de uma emulsão, selecionamos os seguintes componentes:

- Solventes: Água e Aguarrás
- Surfactante/tensoativo: Tween 80 (Polissorbato)
- Cosurfactante: Etanol

Tentamos chegar a uma proporção na qual o sistema ficasse emulsionado, apresentado apenas uma fase (Winsor I). Chegamos a três formulações:

##### **Emulsão 1:** Água e Aguarrás (1:1)

- 4 mL de água
- 4 mL de aguarrás
- 1,2 mL de Tween 80
- 1,7 mL de etanol

##### **Emulsão 2:** Água e Aguarrás (3:1)

- 6 mL de água
- 2 mL de aguarrás
- 4,2 mL de Tween 80
- 5,1 mL de etanol

##### **Emulsão 3:** Água e Aguarrás (1:3)

- 2 mL de água
- 6 mL de aguarrás
- 5 mL de Tween 80
- 6 mL de etanol

Após a preparação, as emulsões ficaram em geladeira. Observamos que ficaram turvas, mas que voltaram a se estabilizar rapidamente com agitação. No Laboratório do 3º andar do Cecor, onde a obra se encontrava, realizamos os testes com esses solventes. Antes de tudo, umedecemos um swob em cada emulsão formulada e medimos com fluorescência

de raios-X. Depois, aplicamos cada emulsão com swob em áreas predeterminadas para os testes. Percebemos que houve uma limpeza eficiente e, em seguida, medimos novamente com fluorescência de raios-X.



FIGURA 21: Da esquerda para direita: limpeza com a emulsão, utilizando um swob; sujidade presente no algodão após a limpeza; aparelho de fluorescência de raios-X

Apenas a emulsão 3, com proporção entre água e aguarrás de 1:3 foi satisfatória. Todas as três formulações promoveram uma limpeza pouco menor do que as soluções com NaCl. Contudo, verificamos que as emulsões 1 e 2 removeram Zn, o que era indesejável. Por meio de exame de espectro de fluorescência de raios-X, realizado no swob após a limpeza com a emulsão 3, verificamos que o pico de Zn, em comparação com o exame preliminar feito no algodão embebido com a emulsão 3, não variou, demonstrando que não houve praticamente nenhuma remoção de pigmento, conforme os gráficos abaixo:

- Água deionizada:

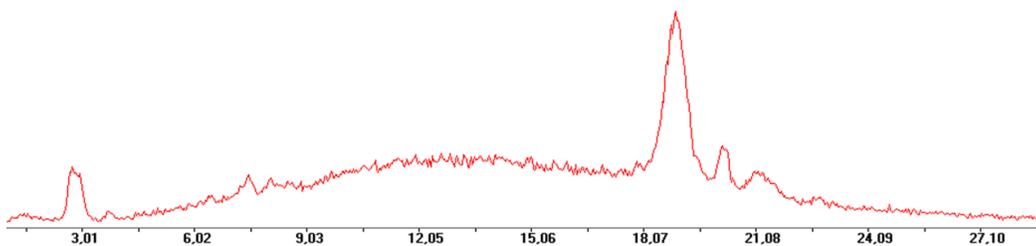


FIGURA 22: Espectro de fluorescência de raio-x. Swob com água deionizada

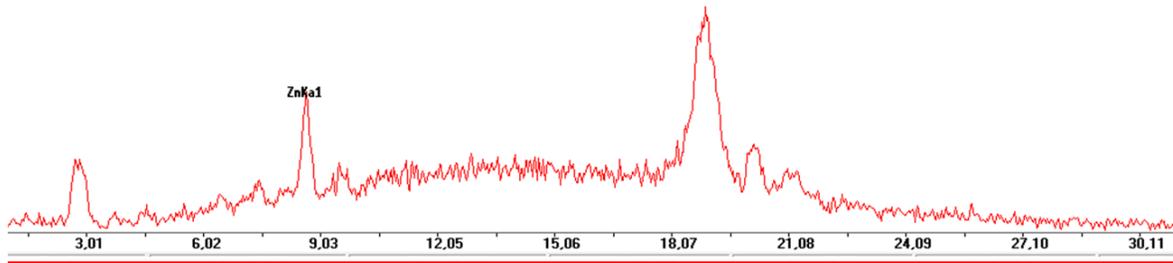


FIGURA 23: Espectro de fluorêncencia de raio-x. Swob com água deionizada após a limpeza

- Emulsão 1:

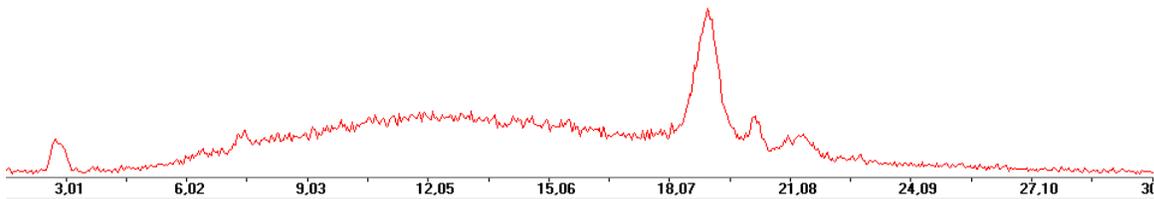


FIGURA 24: Espectro de fluorêncencia de raio-x. Swob com emulsão 1

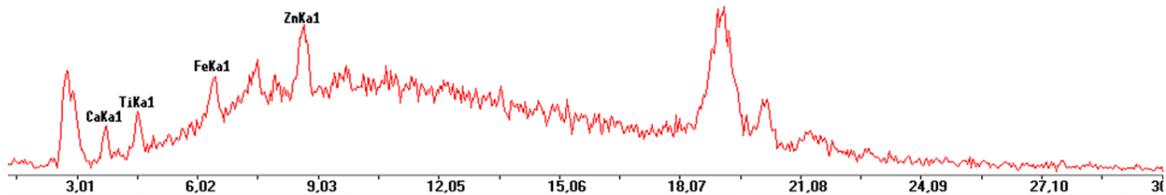


FIGURA 25: Espectro de fluorêncencia de raio-x. Swob com emulsão 1 após a limpeza

- Emulsão 2:

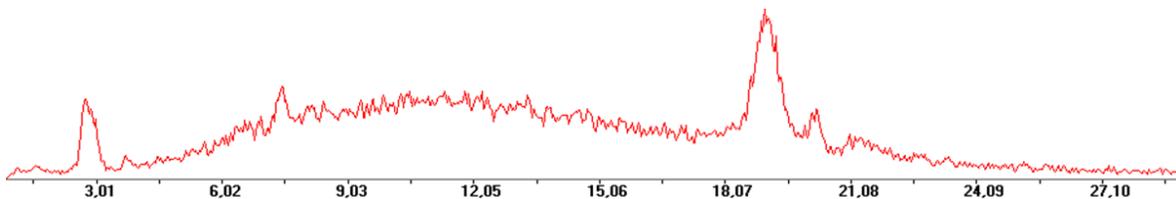


FIGURA 26: Espectro de fluorêncencia de raio-x. Swob com emulsão 2

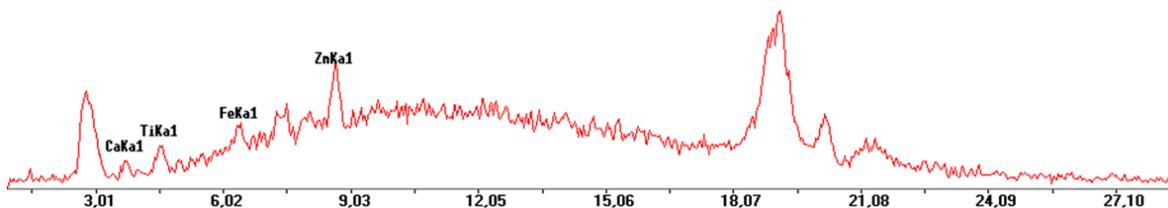


FIGURA 27: Espectro de fluorêncencia de raio-x. Swob com emulsão 2 após a limpeza

- Emulsão 3:

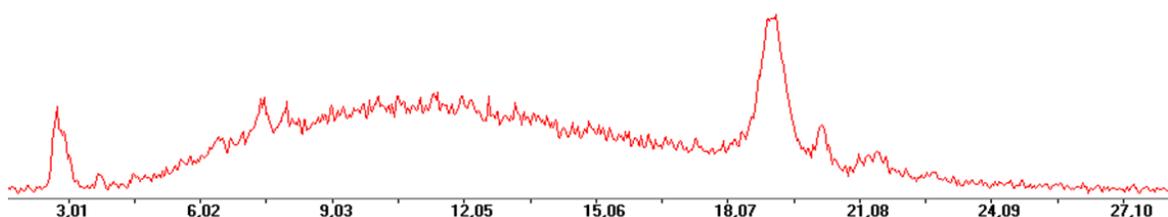


FIGURA 28: Espectro de fluorêncencia de raio-x. Swob com emulsão 3

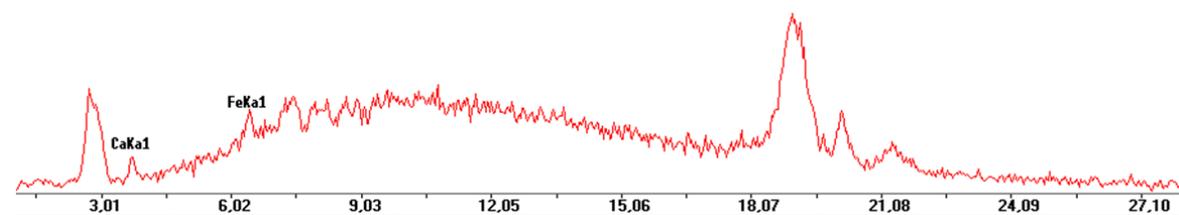


FIGURA 29: Espectro de fluorêncencia de raio-x. Swob com emulsão 3 após a limpeza

É muito importante registrarmos que foi utilizado o aparelho Zeta Sizer 3000 para medir o tamanho das micelas da emulsão 3, comprovando se tratar de micelas na escala nanométrica. A medida foi realizada pela Ana Délia Pinzón do Laboratório de Encapsulamento Molecular e Biomateriais (LEMB). O aparelho é configurado com informações do índice de refração da amostra, observado em um refratômetro, a viscosidade do dispersante. A amostra é colocada na cavidade do equipamento e por meio da técnica de Espalhamento de luz dinâmico (DLS), a luz é espalhada e coletada, obtendo-

se um gráfico a correlação temporal das intensidades e com os picos representando a média do raio das micelas, em nanômetros. Foram realizadas 3 leituras, cada leitura com 3 corridas de 10 medidas, para obter a média do raio das micelas. Conforme o gráfico abaixo (FIG. 31),

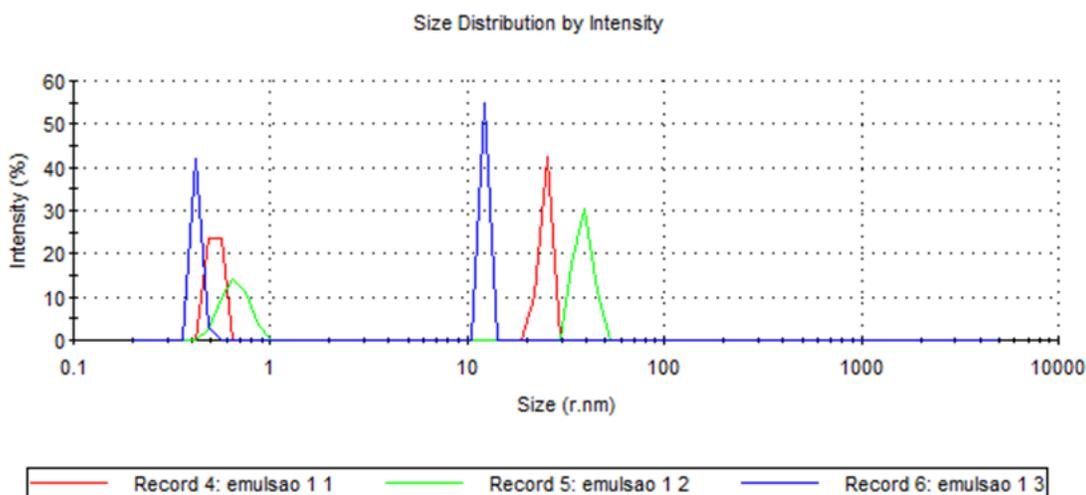


FIGURA 30: Média do raio das micelas obtida pelo aparelho Zeta Sizer 3000

As três leituras da Emulsão 3 apresentaram uma distribuição bimodal de tamanhos, ou seja, há dois tamanhos predominantes de micelas. O valor mediano ( $V_m$ ) para estas emulsões pode ser obtido através de uma média ponderada:

$$V_m = \frac{(50,53 * 55,533) + (1,068 * 44,467)}{100} = 28,549 \text{ nm}$$

Tabela 1: valores obtidos- valor mediano do diâmetro das micelas

	RAIO DA DISTRIBUIÇÃO 1 (nm)	INTENSIDADE DA DISTRIBUIÇÃO 1 (%)	RAIO DA DISTRIBUIÇÃO 2 (nm)	INTENSIDADE DA DISTRIBUIÇÃO 2 (%)	VALOR MEDIANO DO RAO (nm)	VALOR MEDIANO DO DIÂMETRO (nm)
MÉDIA	1,068	44,467	50,553	55,533	28,549	57,098

\*Tabela criada pelo professor João Cura D'Ars com base nos resultados obtidos

Os valores obtidos mostram que as micelas estão na escala nanométrica o que permite que as mesmas sejam classificadas como nanofluidos.

#### 5.4 LIMPEZA QUÍMICA

A limpeza da obra foi realizada com nanofluido, a Emulsão 3, com a utilização de swob. Observamos uma resistência à limpeza nas áreas de testes anteriores com gel de ágar-ágar e na região próxima ao círculo, onde se encontra uma mancha esbranquiçada. Nas demais regiões a limpeza foi tranquila, tendo um resultado muito satisfatório, inclusive nos resquícios do risco feito com caneta esferográfica.

No entanto, as manchas amareladas – como era esperado - não foram removidas, nem amenizadas. Após a limpeza, fizemos rinsagem com aguarrás, passando o swob levemente, apenas com o intuito de evitar que ficassem resquícios da emulsão. As lentes de óculos foram limpas com pano de microfibras especial para limpar óculos.

Durante o procedimento encontramos uma pequena parte da camada pictórica, na borda esquerda da obra, em desprendimento, e fixamos com cola PVA diluída em água filtrada 1:1:

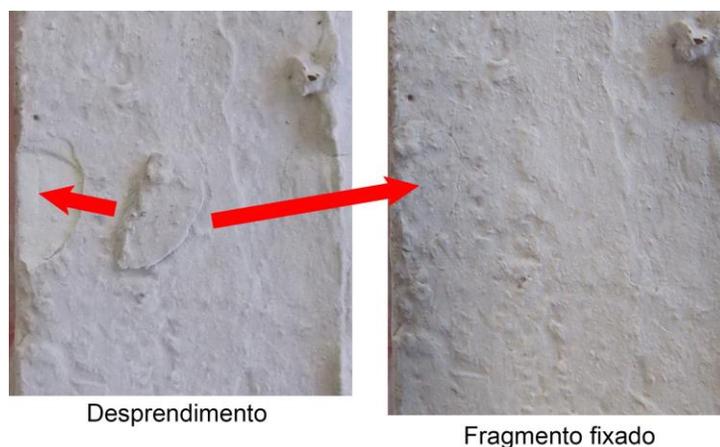


FIGURA 31: "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe: Fixação de fragmento

#### 5.5 NIVELAMENTO DA CAMADA PICTÓRICA

O nivelamento da camada pictórica foi realizado em áreas de perdas pontuais e nas regiões de relevo da massa pictórica- onde se encontram rachaduras e avaliamos que o relevo poderia vir a apresentar, futuramente, um desprendimento. Para a massa de nivelamento utilizamos: carbonato de cálcio, cola PVA diluída em água filtrada e carboximetilcelulose (CMC) 1:1. O CMC já estava preparado no Laboartório, diluído em água, na concentração de 10%.

As FIG. 32, 33 e 34, a seguir apresentam algumas áreas onde foi feito o nivelamento:



FIGURA 32: "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe: massa de nivelamento preenchido os espaços abaixo dos relevos



FIGURA 33: "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe: massa de nivelamento preenchido os espaços abaixo dos relevos



FIGURA 34: "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhe: massa de nivelamento preenchido a forma em relevo da área de perda

Durante a limpeza uma área em relevo da camada pictórica, que se apresentava fragilizada, se desprendeu, sendo necessário utilizar cola PVA diluída em água filtrada 1:1 para refixar. Havia uma perda na parte superior deste relevo, tendo seu volume completado com a massa de nivelamento:



FIGURA 35: "Obra sem título", 1970. Gilda Azevedo. Detalhes

## 5.6 APRESENTAÇÃO ESTÉTICA DA CAMADA PICTÓRICA

As áreas com manchas amareladas, na parte inferior da obra, receberam apresentação estética. Conforme a sugestão da professora Magali Sehn, utilizamos a massa de nivelamento aplicada visando amenizar o aspecto amarelado. O resultado foi muito satisfatório:



FIGURA 36: Da esquerda para direita, detalhe das manchas amareladas e o resultado da apresentação estética

As laterais do suporte da obra apresentavam-se muito sujas e a limpeza não amenizou as manchas, além de existirem perdas da camada pictórica. Optamos por aplicar tinta alquídica branca, diluída em água filtrada, com um pouco de pigmento ocre e preto, para chegar a uma cor mais próxima à cor obra, a pincel.

A imagem a seguir (FIG. 37) apresenta a obra, anverso e verso, finalizada:



FIGURA 37 - Anverso e verso da pintura, após o tratamento. Créditos: Cláudio Nadalim, 2015.

A imagem a seguir (FIG. 38) apresenta uma comparação entre o anverso da obra, antes e após o tratamento:



FIGURA 38 – Comparação do anverso da obra. Da esquerda para direita, antes e após o tratamento. Créditos: Cláudio Nadalim, 2015

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação em Conservação e Restauração de Bens Culturais. Muito importante foi a possibilidade de aprofundar uma pesquisa sobre limpeza de obras moderna e contemporânea, tendo em vista a dificuldade, propalada tanto em artigos especializados quanto entre profissionais experientes em conservação e restauração de pinturas monocromáticas.

Outro aprendizado importante foi a oportunidade, face à especificidade da obra monocromática de Gilda Azevedo, selecionada para este TCC, que possui, ainda, incrustação de elementos de vidro (lentes de óculos de diferentes tonalidades), de desenvolver um nanofluido para utilização em limpeza.

Assim, considero o resultado do trabalho muito satisfatório e importante pela possibilidade de termos experimentado e efetivamente desenvolvido uma emulsão que atende ao objetivo traçado previamente, ou seja, de promover uma limpeza segura e adequada.

Por outro lado, o desenvolver do trabalho tornou possível perceber a importância da interdisciplinaridade da área de conservação e restauro de bens culturais. Ficou evidente a necessidade de conjugar os resultados das análises físicas e químicas, do estudo da técnica construtiva e da análise histórica da obra como atitudes essenciais para a tomada de decisões.

Quanto à formulação e à utilização de emulsões, podemos dizer que nanoemulsões e nanofluidos estão sendo pesquisados e utilizados no campo da conservação e restauração internacionalmente, tornando-se uma alternativa promissora para limpeza de obras. O desenvolvimento de um nanofluido, sob sugestão do professor João Cura D’Ars para este trabalho, foi inédito no curso de graduação. Trata-se de um método inovador em relação aos mais usuais – como a utilização de solventes orgânicos. Da maneira como foi conduzido o trabalho, teve a vantagem adicional de promover a limpeza da camada pictórica de forma controlada, sem remoção de pigmentos da tinta original usada pela artista.— Além do mais, proporcionou uma segurança maior em relação a seletividade.

Se, por um lado, o tratamento da obra foi realizado com toda atenção aos referenciais e princípios da deontologia da Conservação e Restauração, por outro, ela deverá, daqui para adiante, ser preservada em seu lugar de guarda. Considerando sua fragilidade e delicadeza, decorrente de sua constituição e considerando as eventuais necessidades de transporte ou manuseio, a professora Magali Sehn sugeriu que encomendássemos uma moldura do tipo bandeja (Ver Fig. 39), específica para obras modernas e contemporâneas de superfícies frágeis e que não possuem, originalmente, molduras. Concordamos com a sugestão acreditando que, sem dúvidas, seria o ideal para garantir melhores condições de conservação, minimizando o contato direto com a pintura - o que pode causar manchas de sujidade ou mesmo abrasões. No entanto, em razão da dificuldade de adquirir tal material e dos custos para a confecção dessa moldura apresentamos, neste trabalho, essa ideia como uma proposta a ser executada no futuro.



FIGURA 39 – Proposta para melhor conservação da obra: moldura de bandeja

## REFERÊNCIAS

Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, Museu de Arte - Gilda Azevedo: harmonia entre ritmo das cores e formas em sua tapeçaria. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=329289>>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

BAGLIONI, Piero et al. Micelle, microemulsions, and gels for the conservation of cultural heritage. *Advances in colloid and interface science*, v. 205, p. 361-371, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001868613001152>>. Acesso em 20 outubro de 2015.

BAGLIONI, M., et al. Removal of acrylic coatings from works of art by means of nanofluids: understanding the mechanism at the nanoscale. In: *Nanoscale*, 2010, vol. 2, p. 1723-32. Disponível em: <<http://pubs-rsc-org.ez27.periodicos.capes.gov.br/en/content/articlepdf/2010/nr/c0nr00255k>>. Acesso em: 08 de dezembro de 2015.

BRANDI, Cesare. Teoria da restauração. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008.

CASOLI, A.; BERZIOLI, M.; CREMONESI, P. The Chemistry of Egg Binding Medium and Its Interactions with Organic Solvents and Water. In: *New Insights into the Cleaning of Paintings, proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute, 2013. Disponível em: <[www.sil.si.edu/.../pdf\\_hi/SCMC-0003.pdf](http://www.sil.si.edu/.../pdf_hi/SCMC-0003.pdf)>. Acesso em: 28 de setembro de 2015.

CESARE, Grazia de; et. al. Laser Cleaning Applied to Contemporary Paintings: Optimization of Working Parameter. In: *New insights into the cleaning of paintings, proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute, 2013, p. 237-238. Disponível em: <[www.sil.si.edu/.../pdf\\_hi/SCMC-0003.pdf](http://www.sil.si.edu/.../pdf_hi/SCMC-0003.pdf)>. Acesso em: 28 de setembro de 2015.

CIOFINI, D. et al. Removal of overpaintings from easel paintings using LQS Nd:YAG laser. *Academic Journal*, 2014. Disponível em: <<http://connection.ebscohost.com/c/articles/98352008/removal-overpaintings-from-easel-paintings-using-lqs-nd-yag-laser>>. Acesso em: 28 de setembro de 2015.

CREMONESI, Paolo. Rigid gels and enzyme cleaning. In: *New Insights into the Cleaning of Paintings, proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute, 2013, p. 179-183, 2013.

DAUDIN-SCHOTTE, Maude et al. Dry cleaning approaches for unvarnished paint surfaces. In: *New Insights into the Cleaning of Paintings, proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute, 2013.

DILLON, Courtney E.; LAGALANTE, Anthony F.; WOLBERS, Richard C. Acrylic emulsion paint films: the effect of solution pH, conductivity, and ionic strength on film swelling and surfactant removal. **Studies in Conservation**, v. 59, n. 1, p. 52-62, 2014.

ECCO-European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations. The Profession. 2002. Disponível em: <<http://www.ecco-eu.org/about-e.c.c.o./professional-guidelines.html>>. Acesso em 09 de novembro de 2015.

ELIAS, Isis Baldini. Conservação e restauro de obras com valor de contemporaneidade: a arte postal da XVI Bienal de São Paulo. 2010. Tese (Doutorado em Cultura e Informação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-14032014-164411/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2015.

FAZENDA, JORGE M. R; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE TINTAS. Tintas e vernizes: ciencia e tecnologia. 2.ed. São Paulo: ABRAFATI, 1995.

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

Fundamentos da óptica. Disponível em: <<http://fundamentosdaoptica.blogspot.com.br/2015/02/um-foton-de-luz-e-gerado-sempre-que-um.html>>. Acesso em 20 de outubro de 2015.

FRANCA, Junia Lessa. Manual para Normalização de Publicações Técnico-científicas. – Júnia Lessa França, Ana Cristina de Vasconcelos; colaboração: Maria Helena de Andrade Magalhães, Stella Maris Borges. - 7.ed. – Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2004.

GARCÍA, José Manuel Barros. Re-evaluating the roles of the cleaning process in the conservation of paintings. *Ge-Conservación*; n. 7, 2015. Disponível em: <<http://www.ge-iic.com/ojs/index.php/revista/article/view/210>>. Acesso em 10 de agosto de 2015.

ICI Americanas Inc. *The HBL System: A Time-Saving Guide to Emulsifer Selection*. ICI Americas, Incorporated, Wilmington, Dalaware, 1980. Disponível em: <[http://www.firp.ula.ve/archivos/historicos/76\\_Book\\_HLB\\_ICI.pdf](http://www.firp.ula.ve/archivos/historicos/76_Book_HLB_ICI.pdf)>. Acesso em 03 de novembro de 2015.

ICCOM-CC: Resolução adotada pelos membros do ICOM-CC durante a XVª Conferência Triannual, Nova Delhi, 22-26 de setembro de 2008. Disponível em: <[https://www.icom-cc.org/54/document/projecto-retablos-an-interactive-tool-on-material-expressions-cultural-contexts-and-conservation-approaches-for-wooden-polychromed-altarpieces/?action=Site\\_Downloads\\_Downloadfile&id=848](https://www.icom-cc.org/54/document/projecto-retablos-an-interactive-tool-on-material-expressions-cultural-contexts-and-conservation-approaches-for-wooden-polychromed-altarpieces/?action=Site_Downloads_Downloadfile&id=848)>. Acesso em 14 de outubro de 2015.

MECKLENBURG, Marion F.; CHAROLA, A. Elena.; KOESTLER, Robert J. (ed.). *New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International*

Conference, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington, Smithsonian Institution Scholarly Press, 2013.

Memória Têxtil, Homenagem a Gilda Azeredo de Azevedo. Disponível em: <[http://www.memoriatextil.com.br/site/exposicao\\_dados.php?obra=exposicao\\_nacional\\_de\\_arte\\_textil\\_85&c=8&id=8](http://www.memoriatextil.com.br/site/exposicao_dados.php?obra=exposicao_nacional_de_arte_textil_85&c=8&id=8)>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

MONCRIEFF, Anne; WEAVER, Graham. **Cleaning**, Science for Conservators Book 2. London: Crafts Council, 1983.

OLIVEIRA, A. G. H. De; BELIZÁRIO, F.; SOUZA, L. A. C. Materiais e Técnicas Pictóricas no Brasil do Século XX: O Impacto da Semana da Arte Moderna de 1922 e da Segunda Guerra Mundial na Produção Artística Nacional. Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação. Vol.1, No.3, pp. 126 – 129, 2007. Disponível em: <[http://www.restaurabr.org/arc/arc03pdf/12\\_AliceHeeren.pdf](http://www.restaurabr.org/arc/arc03pdf/12_AliceHeeren.pdf)>. Acesso em: 10 de agosto de 2015.

OSMOND, Gillian; CARTER, Anne. Extended Abstract—The Effect of Conductivity on Water Solubility: Cleaning a Modern Chinese Oil Painting. In: New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington, Smithsonian Institution Scholarly Press, 2013, p. 115-117.

PACHECO, Rosario Llamas. Conservar la Pintura Contemporánea: el Arte Monocromo y de Superfície Plana de Color. Estudos de Conservação e Restauro, n. 03, p. 11-31, 2011. Disponível em: <<https://riunet.upv.es/handle/10251/30038>>. Acesso em 15 de agosto de 2015.

PAULA, João Antônio de et al. Universidade Federal de Minas Gerais. Acervo artístico da UFMG. Belo Horizonte: C/ Arte, 2011.

PLOEGER, Rebecca; CHIANTORE, Oscar. Characterization and Stability Issues of Artists' Alkyd Paints. In: New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington, Smithsonian Institution Scholarly Press, 2013, p. 89-95.

Princípios Elementares do Laser. Disponível em: <<http://fisica.icen.ufpa.br/didatico/laser.pdf>>. Acesso em: 20 outubro de 2015.

PUYVELDE, Van L. The cleaning of old paintings, 1939. In: Issues in the Conservation of Paintings, Getty Publications, Los Angeles, p. 73-81, 2004.

RAVA, Antonio. La Conservación de Obras de Arte Contemporáneo realizadas con materiales tradicionales: el caso del monocromo. In: RIGHI, Lúdia (org.), 2006.

SEHN, Magali Melleu. Entre resíduos e dominós: preservação de instalações de arte no Brasil. Belo Horizonte: C/Arte, 2014.

SELVI, Eva Chico; PACHECO, Rosario Llamas. Criterios de restauración de capas pictóricas contemporáneas: el arte monocromo desde el concepto a la materia. *Arché*, n. 4-5, p. 103-108, 2010. Disponível em: <[http://www.irp.webs.upv.es/documents/arche\\_article\\_126.pdf](http://www.irp.webs.upv.es/documents/arche_article_126.pdf)>. Acesso em 15 de agosto de 2015.

STAVROUDIS, Chris; DOHERTY, Tiarna. The modular cleaning program in practice: application to acrylic paintings. In: *New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington, Smithsonian Institution Scholarly Press, 2013, p. 139-145.

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

Zumbuhl et al. The Nonideal Action of Binary Solvent Mixtures on Oil and Alkyd Paint: Influence of Selective Solvation and Cavitation Energy. In: *New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute. Washington, Smithsonian Institution Scholarly Press, 2013, p. 97-105.

## ANEXO- EXAMES REALIZADOS PELO LACICOR



---

### LACICOR - Laboratório de Ciência da Conservação

### RELATÓRIO DE ANÁLISES

---

#### IDENTIFICAÇÃO

**Obra:**

**Autor:** Glida Azevedo

**Data:** 1970

**Número Cecor:**

**Procedência:**

**Proprietário:**

**Classificação:**

**Dimensões:** 110 x 80 x 2,0 cm

**Local e data da coleta de amostras:**

**Responsável pela amostragem:** João Cura D'Ars de Figueiredo Junior

**Responsabilidade Técnica:**

Prof. João Cura D'Ars de Figueiredo Junior

Selma Otília Gonçalves da Rocha

José Raimundo de Castro Filho

Identificar os materiais constituintes da obra.

---

#### METODOLOGIA

Coleta de amostras de pontos específicos da obra para solução de questões referentes à mesma, através de análise de materiais constituintes e identificação de cargas presentes.

---

## MÉTODOS ANALÍTICOS

Os métodos analíticos utilizados foram:

- Espectroscopia por Infravermelho por transformada de Fourier (FTIR).
- Estudo por Microscopia de Luz polarizada (PLM)

---

A Espectrometria no Infra-Vermelho por Transformada de Fourier ( FTIR ) consiste em se capturar um espectro vibracional da amostra através da incidência sobre a mesma de um feixe de ondas de infra-vermelho. A análise do espectro de infra-vermelho permite, então, identificar o material presente na amostra pelo estudo das regiões de absorção e pela comparação com espectros padrões.

A Microscopia de Luz Polarizada permite a identificação de materiais através da caracterização de suas propriedades óticas, tais como cor, birrefringência, pleocroísmo, extinção, dentre outras.

---

## RESULTADOS

**Tabela 1 - Relação das amostras retiradas e materiais identificados**

Amostra	Local de amostragem	Resultado
AM 2912T	Amostra de tinta branca retirada de uma superfície plana do lado inferior da obra	Aglutinante: Alquídic Pigmentos e Cargas: Branco de Titânio e Carbonato de cálcio.
AM 2913T	Amostra de tinta branca retirada de uma superfície de emposte do lado inferior da obra.	Aglutinante: Alquídic Pigmentos e Cargas: Branco de Titânio, Carbonato de cálcio e Caolim.
AM 2914T	Amostra de aditivo retirada da lateral direita inferior da obra.	Provável poliol.

**Tabela 2 – Análise de Fluorescência de Raios-X portátil**

Local de amostragem	Elementos Identificados	Pigmentos
Superfície da tela próxima à região das lentes	Ca, Ti, Zn	Carbonato de cálcio, Branco de Titânio, Branco de Zinco



Figura 1 – Locais de retirada das amostras

File #3 = 101415~2 Mode = 14/10/15 13:36  
 Sample Description: 10141501\_Amostra2912T-tinta branca TCC MARCIA GEORGINA  
 Scans = 24 Res = 4 Apod = Blackman-Harris 3-Term

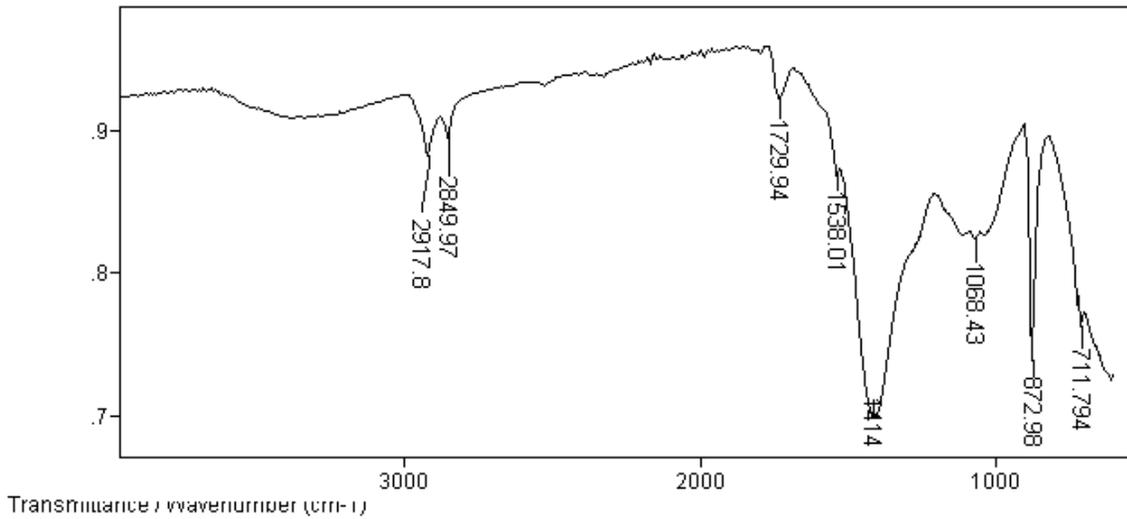


Figura 2-Espectro de infravermelho referente à amostra 2912T.

File #2 = 101415~1 Mode = 14/10/15 16:07  
 Sample Description: 10141503\_Amostra2913B T- tinta branca TCC MARCIA GEORGINA  
 Scans = 24 Res = 4 Apod = Blackman-Harris 3-Term

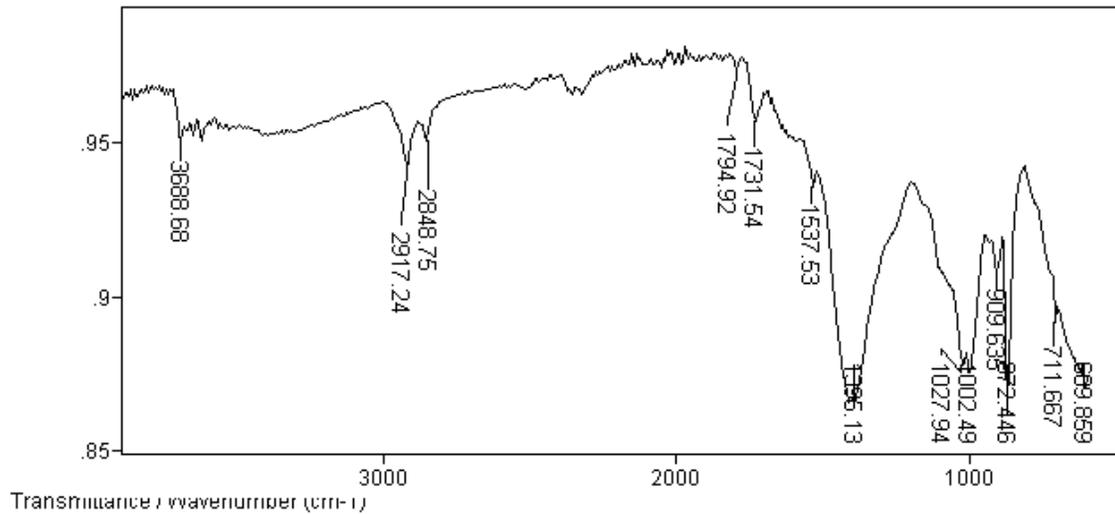


Figura 3-Espectro de infravermelho referente à amostra 2913T.

File # 4 = 101515~1 Mode = 15/10/15 11:58  
Sample Description: 10151501\_Amostra 2914T DO ADITIVO TCC MARCIA GERGINA  
Scans = 24 Res = 4 Apod = Blackman-Harris 3-Term

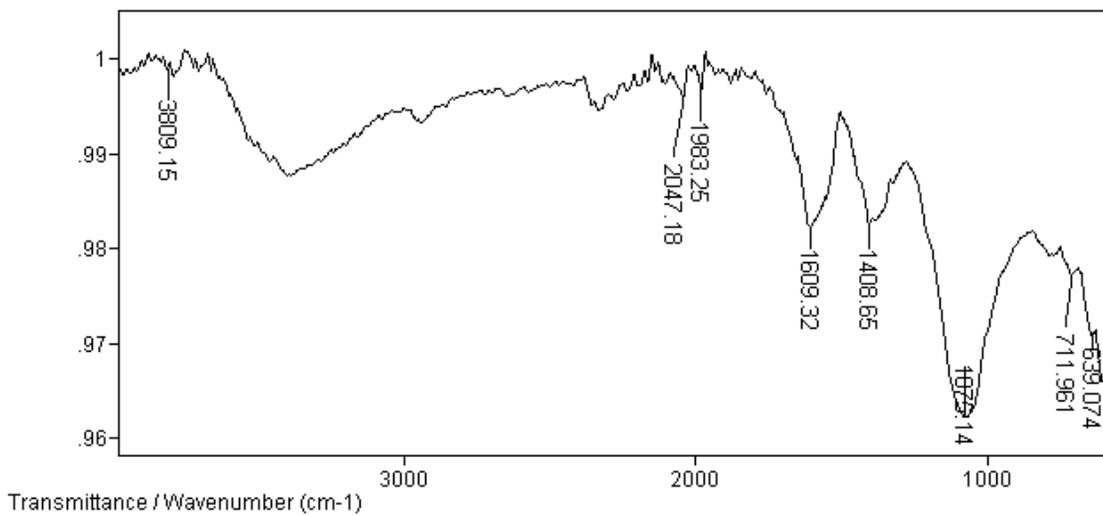


Figura 4 - Espectro de infravermelho referente à amostra 2914T.

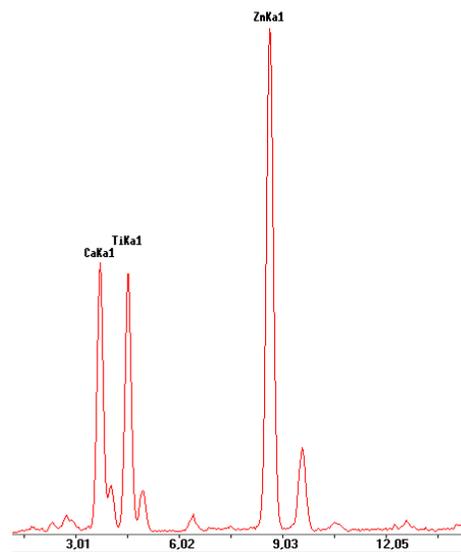


Figura 5 - Espectro de Fluorescência de Raios-X obtido da superfície da tela.