



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE LETRAS E ARTE
ESCOLA DE BELAS ARTES
DEPARTAMENTO DE ARTES E PRESERVAÇÃO
CURSO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO

CAROLINE PINHO LEAL

ESTUDO E ANÁLISE DE FRAGMENTOS TÊXTEIS RELACIONADOS A TECIDOS
APLICADOS COMO SUPORTE EM PINTURAS DE CAVALETE

RIO DE JANEIRO

2022

Caroline Pinho Leal

ESTUDO E ANÁLISE DE FRAGMENTOS TÊXTEIS
RELACIONADOS A TECIDOS APLICADOS COMO
SUPORTE EM PINTURAS DE CAVALETE.

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

Orientadora: Comendadora Profa. Dra. Márcia de Mathias Rizzo.

Rio de janeiro

2022

CIP - Catalogação na Publicação

L435e Leal, Caroline Pinho
Estudo e análise de fragmentos têxteis relacionados a tecidos aplicados como suporte em pinturas de cavalete / Caroline Pinho Leal. -- Rio de Janeiro, 2022.
75 f.

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

1. Análise Térmica. 2. Pintura de cavalete. 3. Tecido. 4. Conservação e Restauração. 5. Termogravimetria. I. de Mathias Rizzo, Márcia , orient. II. Título.

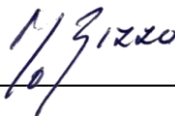
CAROLINE PINHO LEAL

**ESTUDO E ANÁLISE DE FRAGMENTOS TÊXTEIS RELACIONADOS A
TECIDOS APLICADOS COMO SUPORTE EM PINTURAS DE CAVALETE**

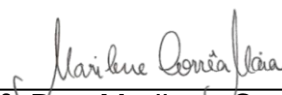
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Conservação e Restauração da
Escola de Belas Artes, Universidade
Federal do Rio de Janeiro, como
requisito parcial à obtenção do título
de bacharel em Conservação e
Restauração.

Rio de Janeiro, 29 de Abril de 2022.

COMISSÃO



Prof^a. Dr^a. Marcia de Mathias Rizzo
Orientadora



Prof^a. Dra. Marilene Correa Maia



Prof. Dr. Daniel Lima Marques de Aguiar

GRADUANDA



Caroline Pinho Leal

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço aos meus pais, Nery da Paixão Pinho e João Batista Leal, e a minha tia Maria Miranir Paixão de Pinho, por sempre estarem comigo e terem acreditado em mim desde o início. O seu apoio incondicional me fez chegar até aqui.

Agradeço pela orientação da Professora Márcia de Mathias Rizzo, pela sua paciência e compreensão, além das aulas incríveis que contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho e que despertaram ainda mais o meu interesse pela área.

Um obrigado especial ao Professor Dr. Jivaldo do Rosário Matos, por ter contribuído e cedido o espaço do laboratório para que uma parte importante da pesquisa pudesse acontecer.

Obrigada às amigas que fiz durante esses anos de faculdade, em que compartilhamos momentos bons e ruins, mas sempre nos apoiando.

Agradeço com carinho às minhas amigas Lys Teixeira, Patrícia Paschoal e Michelle Costa, por me ajudarem com material teórico para a realização da pesquisa e opiniões construtivas, mas principalmente a Lys e Patrícia por serem leitoras assíduas. Agradeço ainda a Barbra Reis e Janaina Oshiro por sempre me incentivarem e a Maria Cecília pelos conselhos nos momentos difíceis.

Sou grata pelos três anos que passei com a equipe do Espaço Memorial Carlos Chagas Filho (EMCCF) pelo incentivo e aprendizagem, seja presencial ou a distância.

Um imenso agradecimento ao Curso de Conservação e Restauração da UFRJ e aos Professores Márcia de Mathias Rizzo, Marcus Tadeu Daniel Ribeiro, Benvinda de Jesus Ribeiro, Ana Paula Corrêa de Carvalho, Maria Luísa Soares e Geisa Alchorne, pelos ensinamentos valiosos, conselhos e dedicação durante as aulas.

E por fim agradeço a Deus por ter forças para chegar até aqui e por colocar pessoas incríveis no meu caminho.

“(...) assim como as obras belas e maravilhosas, enquanto perduram para que os olhos as contemplem, são registros de si mesmas; e somente quando correm perigo ou são destruídas é que se transformam em poesia”.

TOLKIEN, J.R.R. *O Silmarillion*.

RESUMO

O presente trabalho desenvolve um estudo teórico e prático de tecidos relacionados com a pintura de cavalete, através da análise térmica destes materiais, no intuito de observar o seu comportamento diante de fatores térmicos não favoráveis, além de observar de que maneira isso pode influenciar num processo de conservação e restauração de uma pintura sobre tela. Para isso, foi desenvolvido um panorama histórico do uso do tecido como principal suporte para pintura. Ao se deparar com uma pintura, a camada pictórica é o ponto principal da obra. É por ela que ocorre a explosão de cores, o surgimento de imagens e intervenções, entretanto uma pintura é composta por várias etapas, sendo o suporte uma parte essencial dessa composição. O suporte têxtil, assim como os outros elementos constituintes de uma pintura sobre tela, pode vir a sofrer alterações em sua estrutura, seja por degradação natural ou por fatores que implicam para que isso ocorra. A temperatura está entre os principais agentes de deterioração que afeta de modo negativo o tecido, pois em constante variação, acarreta mudanças físicas-químicas no suporte, que conseqüentemente podem vir a alterar a própria camada pictórica. A técnica de análise térmica utilizada para o desenvolvimento desse estudo foi a termogravimetria, que por meio de um controle de temperatura possibilita estudar o efeito que uma variação térmica tem sobre o material têxtil, o que permitiu observar as etapas do processo de variação de massa a que os tecidos analisados foram submetidos, com o auxílio de uma termobalança, um tipo de instrumentação própria da técnica. De modo geral, esse trabalho tem por objetivo ampliar a pesquisa no campo da pintura voltada para os suportes em tela, contribuindo para a geração de conhecimento na área, atuando, assim, como uma referência complementar na conservação e restauração para melhor entendimento desse tipo de material.

Palavras-Chave: Análise Térmica. Pintura de cavalete. Tecido. Conservação e Restauração. Termogravimetria.

ABSTRACT

The present work develops a theoretical and practical study of fabrics related to easel painting, through the thermal analysis of these materials, in order to observe their behavior in the face of unfavorable thermal factors, in addition to observing how this can influence a process a process conservation and restauration of a painting on canvas. For this, a historical overview of the use of fabric as the main support for painting was developed. When faced with a painting, the pictorial layer is the main point of the work. It is through it that the explosion of colors, the emergence of images and interventions occurs, however a painting is composed of several stages, with the support being an essential part of this composition. The textile support, as well as the other constituent elements of a painting on canvas, may undergo changes in its structure, either by natural degradation or by factors that imply for this to occur. Temperature is one of the main agents of deterioration that negatively affects the fabric, since in constant variation, it causes physicalchemical changes in the support, which consequently can alter the pictorial layer itself. The thermal analysis technique used for the development of this study was thermogravimetry, which, through a temperature control, makes it possible to study the effect that a thermal instability has on the textile material, which allowed us to observe the stages of the mass variation process at that the analyzed tissues were submitted, with the aid of a thermobalance, to a type of instrumentation typical of the technique. In general, this work aims to expand the research in the field of canvas supports, contributing to the generation of knowledge in the area, acting as a complementary reference in conservation and restoration for a better understanding of this type of material.

Keywords: Thermal Analysis. Easel Painting. Conservation and Restoration. Thermogravimetry.

SIGLAS

Ag	Prata
AMPA	Associação Mato-Grossense de Produtores de Algodão
ANBA	Agência de Notícias Brasil-Árabe
CCBB	Centro Cultural Banco do Brasil
DMA	Análise dinâmico-mecânica
DSC	Calorimetria exploratória diferencial
DTA	Análise térmica diferencial
DTG	Termogravimetria derivada
EBA	Escola de Belas Artes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
LATIG	Laboratório de Análise Térmica Prof. Dr. Ivo Giolito
MASP	Museu de Arte de São Paulo
TMA	Análise termomecânica
TG	Termogravimetria
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Nasca (Costa Sul, Regão de Ica W.A., Peru) Fragmento de tecido [Tissue fragments], século [century] I-VII d.C. [A.D] Tecido [Fabric], 11x15 cm.Comodato [Long-term Loan] MASP Landmam. C.01027. Foto [Photo] MASP.....	15
Figura 2: Imagem que representa a tecelagem no período neolítico.....	16
Figura 3: Representação da estrutura de um tecido.....	17
Figura 4: Caixaão e múmia de Tararo XXIII-XV Dinastia (746-655 a.C.). Madeira, estuque, tinta, material orgânico, linho. Caixaão, Múmia. Tebas. Cat. 2220/2, Cat. 2220/03	18
Figura 5: Imagem destaque da pintura do interior da tumba de Sennedjem no Egito. A ilustração representa a colheita do linho.....	18
Figura 6: Ilustração representando a preparação da seda na dinastia Tang.....	20
Figura 7: Casulos do bicho-da-seda.....	20
Figura 8: Jaqueta para uma fantasia teatral. Dinastia Qing (1644-1911). Século XVIII. Bordado de seda; bandas; bordados de seda e fios metálicos em cetim de seda. Dimensões: 301/2x511/2 pol. (77,5 x 130,8cm)	22
Figura 9: Fibra de Cânhamo.....	23
Figura10: Tecido de Juta.....	23
Figura 11: Silk Road (Rota da Seda)	24
Figura 12: Walter Frame criada por Richard Arkwright em 1775.....	26
Figura 13: Esquema 1 representando as etapas das camadas de uma pintura sobre tela.....	28
Figura 14: Esquema 2 dividido em A e B, é a representação de uma tela conforme descrição da página 27, onde (A) mostra a estrutura de um tipo de bastidor que será usado para compor a tela, e (B) a lateral de uma tela em que é possível observar um tecido preso por grampos na estrutura de madeira.....	29
Figura 15: Mortalha de Múmia com Retrato Pintado de um Menino, 150-250 d.C. Têmpera sobre linho. Painel. 62x52,5cm. Artista/criador: desconhecido.....	31
Figura 16: Bandeira fúnebre de Lady Dai (Xin Zhui), século II a.C., seda, 205x92x47,7 cm (Museu Provincial de Hunan)	32
Figura 17: S.João Batista, 1602/03. Óleo sobre tela, 172,7x132 cm. Kansas City. Nelson-Atkins Museum of Art.....	34

Figura 18: Tela pronta de algodão usada de forma didática para exercício de aprendizagem de suturas em tela na aula de conservação e restauração de pintura I, 2019.....	36
Figura 19: Obra após o reentelamento com linho. Título desconhecido – autor-Yvonne-40x47,7cm.....	38
Figura 20: Preparação de obra para reentelado transparente.....	38
Figura 21: Preparação de obra para reentelado transparente.....	39
Figura 22: Obra com reentelamento com <i>nylon</i>	39
Figura 23: Confeção de remendo com tecido de linho.....	39
Figura 24: Preparação de remendo com nylon.....	40
Figura 25: Enxerto confeccionado com tecido de linho.....	40
Figura 26: Enxerto confeccionado com tecido de linho. Verso da tela onde pode-se observar a adição de fios de paraloid para finalização do procedimento.....	41
Figura 27: Confeção de uma tira de linho pra reforçar as laterais de uma tela.....	41
Figura 28: Notação como representação da variação de massa em função da temperatura e do tempo.....	46
Figura 29: Geração de dados obtidos através do aquecimento de um tecido de algodão que irá gerar curvas termogravimétricas em relação a amostra referida.....	47
Figura 30: Esquema 3 que representa um exemplo de uma curva TG.....	47
Figura 31: Esquema 4 que representa um exemplo de uma curva DTG.....	48
Figura 32: Notação representando a derivada primeira da variação de massa de uma curva TG em função da temperatura ou do tempo.....	48
Figura 33: Imagem de uma termobalança TGA-51.....	49
Figura 34: Representação gráfica da parte interna de uma termobalança	50
Figura 35: Imagem do fragmento de linho sem goma a partir de uma visão microscópica, em que mostra sua estrutura de tramas e urdiduras.....	52
Figura 36: Imagem do fragmento de linho com goma a partir de uma visão microscópica.....	53
Figura 37: Fragmento de tecido de algodão a partir de uma visão microscópica.....	54
Figura 38: Fragmento de tecido de <i>nylon</i> a partir de uma visão microscópica.....	55
Figura 39: Amostras têxteis de linho, algodão e <i>nylon</i> selecionadas para os testes.....	55
Figura 40: Amostra de algodão utilizada na análise termogravimétrica	56

Figura 41: Curvas TG e DTG do linho cru sem goma	57
Figura 42: Curvas TG e DTG do linho cru sem goma mostrando a porcentagem de perda de massa e a temperatura de pico atingido pela amostra	57
Figura 43: Curvas TG e DTG do linho cru com goma	58
Figura 44: Curvas TG e DTG do linho cru com goma mostrando a porcentagem de perda de massa e a temperatura de pico atingido pela amostra	59
Figura 45: Curvas TG e DTG do algodão cru	60
Figura 46: Curvas TG e DTG do algodão cru mostrando a porcentagem da perda de massa e a temperatura de pico atingido pela amostra	60
Figura 47: Curvas TG e DTG de <i>nylon</i>	61
Figura 48: Curvas TG e DTG do <i>nylon</i> mostrando a porcentagem da perda de massa e a temperatura de pico atingida pela amostra	61
Figura 49: Medição da temperatura e umidade em uma das salas expositivas do museu Espaço Memorial Carlos Chagas Filho, no Instituto de Biofísica.....	65
Figura 50: Psicrômetro Digital.....	66
Figura 51: Exemplo de tabela de controle de temperatura e umidade relativa.....	66

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Foi construído a partir dos registros históricos encontrados durante a pesquisa.....	35
Tabela 2: Ficha técnica do linho cru sem goma.....	37
Tabela 3: Ficha técnica do linho cru com goma.....	38
Tabela 4: Ficha técnica do algodão cru.....	39
Tabela 5: Ficha técnica do <i>nylon</i>	40
Tabela 6: Análise comparativa dos resultados.....	62
Tabela 7: Tabela que mostra Tpico DTG das fibras têxteis naturais, nas quais sofreram alterações devido à perda de água adsorvida.....	64
Tabela 8: Tabela que mostra Tpico DTG da fibra sintética <i>nylon</i> , n qual sofreu alteração devido à perda de água adsorvida.....	64

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 O TECIDO NA HISTÓRIA.....	17
1.1 ANTECEDENTES.....	17
1.2 A RELAÇÃO DO TECIDO COM A PINTURA.....	30
1.3 A RELAÇÃO DO TECIDO COM A RESTAURAÇÃO.....	40
2 ANÁLISE TÉRMICA.....	45
2.1 CONSERVAÇÃO E RESTAURO EM TELA FRENTE À ANÁLISE.....	45
2.2 ANÁLISE TÉRMICA DE FRAGMENTOS TÊXTEIS: ETAPAS E PROCEDIMENTOS	53
2.3 RESULTADOS.....	59
2.3.1 Linho cru sem goma	59
2.3.2 Linho cru com goma	61
2.3.3 Algodão cru	62
2.3.4 <i>Nylon</i>	63
3 CONCLUSÃO DAS ANÁLISES TERMOANALÍTICAS E INDICATIVO DE CONSERVAÇÃO.....	66
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
REFERÊNCIAS.....	72

INTRODUÇÃO

Os fatores ambientais são um dos principais pontos com que o conservador-restaurador tem que lidar na conservação do patrimônio cultural, porque, quando não há controle da temperatura de um local em que uma obra está exposta, isso pode gerar danos estéticos e estruturais como empenamentos, abaulamentos etc. Essa questão foi o que chamou a atenção para a realização deste trabalho, após uma experiência vivenciada em sala de aula no primeiro semestre de 2019.

Na aula de Conservação e Restauração de Pinturas de Cavalete I, ministrada na época pela Professora Márcia Rizzo, o foco era trabalhar o suporte da pintura, e uma das atividades realizadas consistia na utilização de uma tela pronta de algodão para aprendizado de diferentes tipos de suturas em tela, sobre a qual vários cortes teriam que ser feitos com o auxílio de um bisturi. No entanto, com os cortes feitos, observou-se que, devido à temperatura e umidade do ambiente, o tecido começou a trabalhar muito rápido, fazendo com que os cortes se expandissem, deixando-os muito mais abertos. Diante dessa experiência começou a se pensar se outros tipos de tecidos reagiriam da mesma forma ou não e se, no caso de uma pintura, de que forma a reação do tecido poderia afetar a obra como um todo.

O estudo do material de uma obra é de suma importância para a realização de processos de conservação ou de restauração aos quais a mesma possa ser submetida. O conhecimento da materialidade se aplica a um maior entendimento do objeto em sua totalidade. Cesare Brandi, teórico italiano do século XX, falava sobre o fato da matéria influenciar na estrutura e aspecto da obra, assim como do conhecimento científico acabar tendo relevância em algum momento para a análise da sua constituição física. Assim, partindo da experiência vivenciada durante as aulas e baseando-se na percepção de Brandi sobre o estudo da matéria, esse trabalho começou a ser desenvolvido tendo como principal método a análise termogravimétrica, que se constitui como uma técnica da análise térmica.

A análise térmica é uma técnica termoanalítica que começou a ser desenvolvida em meados do século XIX com Le Chatelier (1850-1936) e engloba um conjunto de variadas técnicas, que foram sendo desenvolvidas ao longo dos anos. A termogravimetria é a técnica da análise térmica escolhida para a realização do trabalho prático desenvolvido nesta pesquisa, em que foram selecionadas quatro amostras têxteis de tecidos relacionados de alguma forma com pintura de cavalete. Estas amostras foram testadas/analizadas para

avaliação de sua reação quando expostas a determinadas variações de temperatura, pois a termogravimetria analisa justamente a estabilidade térmica de um material, assim como as etapas envolvidas em sua decomposição térmica, enquanto a temperatura é controlada rigorosamente. Além do método prático, o método teórico se baseou em grande parte numa pesquisa de bibliografia específica através de uma revisão bibliográfica, pois, devido à pandemia de COVID-19 iniciada em 2020, parte da pesquisa de campo que seria realizada como complemento teórico ficou inviabilizada.

Assim, esse trabalho busca aprofundar, através da análise termoanalítica, um pouco mais do estudo do suporte têxtil, pois o tecido é uma materialidade que ainda pode ser mais explorada no campo da pesquisa, além haver ainda um pouco de dificuldade de encontrar uma bibliografia direcionada especificamente a esse tipo de suporte na pintura. Não que não tenha, mas o acesso às vezes fica mais restrito por causa do idioma. Então espera-se que essa pesquisa possa contribuir como um complemento bibliográfico sobre o assunto para quem tenha interesse no estudo do patrimônio cultural.

O objetivo do estudo é, por meio das análises, caracterizar as reações sofridas pelo material têxtil e com isso pontuar fatores conservativos mais adequados para a obra, além de mostrar o desenvolvimento do tecido ao longo da história e sua relação com a pintura.

1 O TECIDO NA HISTÓRIA

Neste capítulo será apresentado um breve relato, através de uma revisão bibliográfica, dos indícios dos primeiros usos de tecidos na história do homem e parte de sua evolução ao longo dos anos. Será destacado o uso do tecido na pintura e seu uso como suporte até os dias de hoje, além de realizar um levantamento do tecido na restauração.

1.1 ANTECEDENTES

O tecido é um material composto por fios de fibras naturais ou sintéticas e obtido a partir do processo conhecido por tecelagem. Ele é formado através de entrecruzamentos de fios (fibras têxteis) que são definidos como trama, urdume e ligamento. Do latim *textus*¹, que significa tecer ou entrelaçar fios, ele está presente na linha que tece parte essencial da vida do ser humano ao servir de base para a confecção de elementos necessários para a sua sobrevivência.

Num contexto histórico que remonta à Idade do Bronze², existem evidências de material têxtil. Na década de 1940, escavações arqueológicas realizadas num trabalho conjunto dos arqueólogos portugueses Prof. Abel Viana, Dr. José Formosinho e Octávio da Veiga Ferreira³ permitiram a descoberta de um fragmento de tecido em um túmulo na necrópole de *Belle France*⁴. Segundo um estudo publicado pela Revista Portuguesa de Arqueologia⁵, no ano de 2018, esse fragmento estava enrolado num machado de cobre e foi identificado como sendo um tafetá⁶ com fios de linho, além de ser pintado. Nesse estudo ficou estabelecido que o referido tecido passou por uma datação por radiocarbono⁷ que comprovou a sua manufatura por volta do terceiro milênio antes de Cristo (III Milênio a.C.). Segundo os

¹ Fonte: Dicionário Etimológico. Disponível em <http://www.dicionarioetimologico.com.br/tecido>. Acesso em 20 de março de 2021.

² Idade do Bronze foi um período (...) em que ocorreu o desenvolvimento de ferramentas feitas de bronze. O bronze é uma liga metálica dura e amarelada, obtida pela mistura de cobre e estanho. A Idade do Bronze teve início em alguns lugares por volta de 5 mil anos atrás. Fonte: <http://escola.britannica.com.br/artigo/Idade-do-Bronze>. Acesso em 30 de janeiro de 2022.

³ Entre em 1937 e 1949, estudaram os monumentos funerários na Zona de Monchique. Em 1953, os três investigadores publicaram a obra Estudos Arqueológicos nas Caldas de Monchique, editado pelo Instituto de Alta Cultura.

⁴ Local de sepultamentos do período pré-histórico em Monchique (Algarve).

⁵ SOARES *et al.*, 2018, p. 71-82. Para informação completa, ver as referências ao final da monografia.

⁶ O tafetá é o tipo de ligamento em que é possível identificar o tecido.

⁷ O método fundamenta-se nas propriedades físico-químicas do carbono [...]. Apresenta-se na natureza em forma de três isótopos, 12C, 13C, 14C [...]. Fonte: SANTANA, 2013, p.15.

autores “[...] este tecido calcolítico⁸ de linho, pintado, constitui um dos exemplares mais antigos conhecidos na Península Ibérica com estas características” (SOARES *et al.*, 2018, p.74).

Entretanto é possível encontrar vestígios em períodos ainda mais remotos da história do homem de um modo geral. Como exemplo a jornalista Dinah Bueno Pezzolo, em seu livro “Tecidos – História, Tramas, Tipos e Usos”, baseando-se na antropóloga americana Olga Soffer, relata sobre os têxteis⁹ no período mais antigo da pré-história:

Soffer, após a queda do muro de Berlim, visitou os países do Leste Europeu, onde encontrou preciosidades que documentam a presença da tecelagem no Período Paleolítico (a chamada Idade da Pedra Lascada, que vai até 10000 a.C. quando começa a Idade da Pedra Polida). (PEZZOLO, 2007, p.13)

Outro exemplo que pode ser abordado alude à América Pré-Colombiana¹⁰, especificamente localizado na região dos Andes. A cultura andina possui uma tradição têxtil que é proveniente dos Incas¹¹, na qual é possível deparar-se com tecidos cheios de cores e motivos que permitem ilustrar a tradição ancestral dos povos e do lugar, devido aos significados e mensagens de suas estampas.

Las tradiciones textiles de los Andes son fruto de un proceso acumulativo de varios milenios. Sus primeros testimonios arqueológicos aparecen cerca de 8000 años a.C., estableciéndose como un hito la aparición del telar de lizos hacia 2000 años a.C. Estos datos confirman la presencia de una manufactura têxtil previa al dominio de la cerâmica que se constituye como el principal soporte de textos visuales de los Andes, condición que aún conservan los textiles etnográficos actuales. (Awakhuni – Tejiendo la Historia Andina, 2006, p.11)

As tradições têxteis dos Andes são fruto de um processo cumulativo de vários milênios. Seus primeiros testemunhos arqueológicos aparecem cerca de 8000 anos a.C., estabelecendo-se como um marco o aparecimento do tear de liços por volta de 2000 anos a.C. Estes dados confirmam a presença de uma manufatura têxtil anterior ao domínio da cerâmica, que se constitui como principal suporte de textos visuais andinos, condição que os tecidos etnográficos atuais ainda preservam. (Awakhuni – Tejiendo la Historia Andina, 2006, p.11, tradução nossa)

⁸ Diz-se de ou período de transição entre o Neolítico e a Idade do Bronze, no qual surgem o cobre e os monumentos megalíticos. Fonte: Oxford Languages. Disponível em <http://www.languages.oup.com>. Acesso em 11 de março de 2022.

⁹ Próprio para ser tecido, que se pode tecer. Fonte: BUENO, Francisco da Silveira. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. 3ª Edição. Editora Lisa S.A, 1989, p 659.

¹⁰ Nome dado antes da chegada dos europeus às Américas, mais especificamente antes da chegada de Cristóvão Colombo ao continente americano.

¹¹ Os Incas foram uma civilização dentre tantas outras, que ganharam protagonismo por terem formado um grande império com o qual os espanhóis se depararam ao chegar na região. Fonte: CULTURA INCA. Disponível em <https://www.museunacional.ufrj.br/dir/exposicoes/arqueologia/pre-colombiana/inca.html>.

Os têxteis pré-colombianos foram tema de uma exposição inaugurada em 2016 no Museu de Arte de São Paulo (MASP), intitulada “Acervo em Transformação: Comodato MASP Landmann – Têxteis Pré-colombianos”, em que se destacam tecidos e objetos confeccionados de algodão e lã, da coleção particular de Oscar e Edith Landmann¹². A seguir uma imagem que ilustra bem essa linguagem têxtil. A Figura 1 é um fragmento de tecido misto pigmentado que pertence ao acervo dessa coleção no MASP.



Figura 1: Nasca (Costa Sul, Região de Ica W.A., Peru) Fragmento de tecido [Tissue fragments], século [century] I-VII d.C.[A.D] Tecido [Fabric], 11x15cm. Comodato [Long-term Loan] MASP Landmann. C.01027. Foto [Photo] MASP.

A partir dessa imagem, é importante observar que muito antes de uma Revolução Industrial, em que se faz uso da mistura de fibras têxteis para a criação de tecidos, já existia esse tipo de técnica nos tecidos pré-colombianos, como na figura acima onde há uma mistura de fibra animal e vegetal, além do uso de pigmentos que podem ser vistos na obra.

O tecido é uma materialidade que possui uma aplicabilidade distinta, utilizada na confecção de telas para pinturas, de tapeçarias e de indumentárias, sendo essa última primordial. Essa aplicabilidade é observada no decorrer do desenvolvimento de civilizações de culturas diferenciadas. Como dito no início do capítulo, a definição de tecido compreende um entrelaçamento de fios de fibras e, na pré-história, parte da indumentária do homem era produzida por meio de fibras vegetais, folhas, peles de animais e, em alguns casos, de casca de árvores, por intermédio de um processo mais antigo da tecelagem.

Na sociedade neolítica¹³, se produzia lã para feitura de tendas e vestimentas. Isso é compreensível já que durante esse período o ser humano tinha uma relação com a vida sedentária, fixando moradia, tendo domínio da agricultura e da domesticação de animais.

¹² Colecionadores.

¹³ Também conhecido como Idade da Pedra Polida, que se estende de 7000 a 2500 a.C.

Muitos desses animais, além de servirem de fonte de alimentação, também forneciam lã, como ovelhas e carneiros.

A lã é um dos tecidos mais antigos de origem animal. Por meio dela foi possível a produção de feltro, ainda nesse período, para confecção de calçados. O feltro “é um tipo de estofa de lã ou pelo, que produz tecidos além de objetos feltrados” (BUENO, 1989). A imagem selecionada na Figura 2 ilustra a prática da tecelagem na era neolítica e, na Figura 3, a imagem exemplifica uma estrutura têxtil.

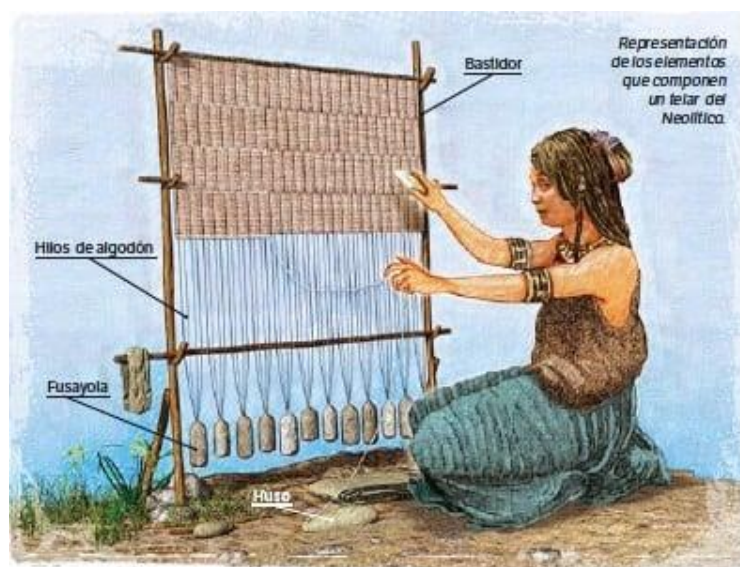


Figura 2: Representación de los elementos que componen un tear del Neolítico. Fonte: pressreader.com/spain/muy-historia/20110629/Textview. Acesso em 30 de janeiro de 2022.

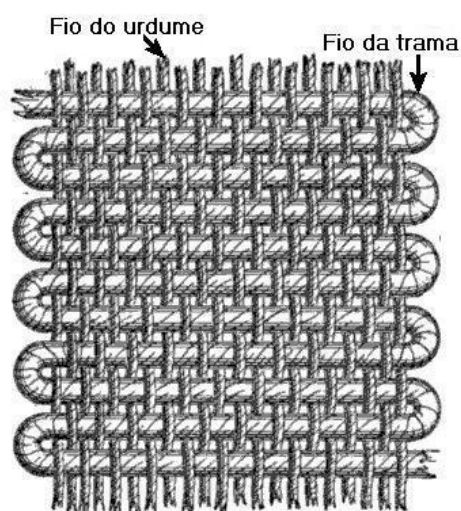


Figura 3: Representação da estrutura de um tecido. Fonte: <http://www.wikipedia.org/wiki/tecelagem>. Acesso em 19/03/2022.

Na imagem acima (Figura 3) o entrelaçamento de fios que formam esse tipo de estrutura é composto pela trama, urdume e ligamento, como mencionado no início do capítulo na página 14. A trama pode ser definida como os fios que se entrecruzam com o urdume. O urdume é o comprimento do tecido que, pela imagem, é o que está em posição vertical. E o ligamento é a forma como esses fios estão entrecruzados, que a partir disso formará um tipo de tecido.

No Egito, uma das civilizações mais antigas que se originou a partir do neolítico, o linho marcou forte presença: era sua principal matéria-prima, sendo a fibra mais cultivada. A importância do linho para os egípcios pode ser associada a fatores econômicos (ampla comercialização) e simbólicos, já que eles viam o linho como objeto de pureza, sendo por isso utilizado em seus ritos religiosos, como nos rituais de mumificação, em que o egípcio após a morte era embalsamado em linho. As imagens a seguir (Figuras 4 e 5) comprovam a presença do linho no Antigo Egito. A primeira mostra o uso do linho na mumificação e a segunda, a colheita do linho.



Figura 4: Caixão e múmia de Tararo. XXIII – XXV Dinastia (746-655 a.C.). Madeira, estuque, tinta, material orgânico, linho. Caixão, Múmia. Tebas. Cat. 2220/2, Cat. 2220/03. Fonte: Fotografia tirada na Exposição “Egito Antigo: Do cotidiano à eternidade”, ocorrida no Centro Cultural Banco do Brasil (CCBB). Fotografia realizada por Caroline Leal em 06 de novembro de 2019.



Figura 5: Imagem destaque da pintura do interior da tumba de Sennedjem no Egito. A ilustração representa a colheita do linho. Fonte: Whats is Linen? (O que é linho?) Disponível em <http://www.decktowel.com/pages/what-is-linen-an-introduction>. Acesso em 26 de agosto de 2020.

Além do linho, o solo fértil do Egito, devido a sua proximidade às margens do Nilo, possibilitou também o plantio do algodão. Entretanto, segundo pesquisas, os egípcios passaram a cultivá-lo a partir do século XIX. Na Antiguidade, o algodão do qual se produzia os tecidos era importado da Índia, país a que muitos atribuem a sua origem.¹⁴

A lã era outra fibra utilizada por eles, mas não como algo primordial, principalmente no que se referia à confecção de roupas, pois os egípcios acreditavam que a lã era um material sujo, assim como qualquer outra fibra têxtil de origem animal. Não se tem muito claro o motivo dessa crença, o fato é que era pouco usada e, segundo Pezzolo (2007), a lã era mais voltada para a confecção de tapeçarias com base de linho. Com a ocupação árabe tempos depois, tanto o Alto Egito¹⁵ quanto o Médio Egito¹⁶ passam a ter uma produção de lã mais intensa.

No decorrer da época islâmica (a partir do século VII), a lã passou a ser considerada a segunda matéria-prima em importância na fabricação de tecidos, depois do linho. A lã era produzida no alto e médio Egito. O médio Egito era conhecido por seus produtos de lã em razão do grande número de carneiros existentes entre as tribos árabes que ali se instalaram no século XI de nossa era. (PEZZOLO, 2007, p.62)

¹⁴ O produto começou a ser cultivado no país árabe em 1820 e foi sustento para a maioria das famílias locais por anos e anos. Tewfic Youssef Tewfic, do Ministério da Cultura do Egito, lembra que antigamente o período da colheita do algodão era época de fartura no Egito. (DANIEL, 2005).

¹⁵ Nome de um dos reinos pelo qual o Egito foi unificado por volta de 3500 a.C. Os nomos (parcela de território) foram unificados em dois reinos: o do delta e o do vale do Nilo – também chamados de Baixo e Alto Egito, respectivamente. Fonte: A civilização do Nilo. Disponível em AZEVEDO, Gislane Campos; SERIACOPI, Reinaldo. **História – Volume único**. 1.ed. São Paulo: Ática, 2005. p. 25.

¹⁶ Assim como o Alto Egito, o Médio Egito correspondia à divisão administrativa, onde o Egito ficou submetido devido ao domínio macedônio e tempos depois ao romano.

Um ponto relevante sobre os tecidos é a diferença de fabricação para pessoas de classe alta e de classe mais baixa. O próprio confeccionado no Egito Antigo é um exemplo, pois o linho mais fino e transparente era destinado à nobreza, enquanto o linho mais grosso era para pessoas comuns.

A roupa utilizada representava a distinção de classes sociais, ou seja, uma distinção notada na qualidade da matéria-prima têxtil, sendo a seda o tecido designado à realeza. Os nobres, principalmente os patrícios romanos, vestiam-se sob o seu fino e delicado acabamento, por isso também existiam leis que permitiam o seu uso somente nas classes mais altas.

A história sobre a criação da seda é envolvida por controvérsias, pois parte do que se relata baseia-se na oralidade da mitologia chinesa. A seda surgiu na China mais ou menos em 3600 a.C. Na sua mitologia, sua aparição acontece por volta de 2620 a.C, e se conta a história da imperatriz da China Xi Ling Shi, esposa do imperador Huangdi, que estava sentada debaixo de uma amoreira¹⁷ tomando chá, quando um casulo caiu dentro de sua xícara. Ao se deparar com tal forma, começou a puxar a ponta do fio com o dedo e o mesmo, estando amolecido pelo líquido quente, começou a se desenrolar. A partir disso, Xi Ling Shi percebeu que o filamento do casulo poderia ser tecido. E assim o surgimento da seda é atribuído a ela, sendo considerada a deusa da seda na mitologia chinesa. Essa é a lenda mais conhecida sobre a história do possível surgimento da seda, entretanto os chineses também têm um mito que conta a história de uma menina que se transforma no bicho-da-seda e que deixava escorrer de sua boca fios dourados e prateados, criando-se assim a seda e transformando a menina na divindade da sericultura.¹⁸

Apesar do que diz a mitologia, há registros da descoberta de um casulo do bicho-da-seda, também chamado de *Bombyx mori*, entre os anos de 2600-2300 a.C. na Província de Shanxi¹⁹, na China, assim como relatos de seu contato com o Ocidente. A seguir, na Figura 6, é possível observar parte da produção da seda por intermédio de uma ilustração, enquanto na Figura 7 contemplam-se os casulos do bicho-da-seda.

¹⁷ Árvore da família das Moráceas; as espécies principais são a branca e a preta; das folhas desta planta é que se nutre o bicho-da-seda. Fonte: BUENO, Francisco da Silveira. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. 3ª edição. Editora Lisa S.A, 1989. p.53.

¹⁸ Fonte: LOPES. **A menina bicho-da-seda**. 2020. Disponível em <http://www.revistamacau.com/2020/06/06/a-seda-na-mitologia-chinesa>. Acesso em 28 de março de 2021.

¹⁹ Província do Norte da China.



Figura 6: Ilustração representando a preparação da seda na dinastia Tang. Fonte: Seda e a história de um segredo. Disponível em <http://www.revistamacau.com/2009/09/16/seda-e-a-historia-de-um-segredo>. Acesso em 26 de agosto de 2020.



Figura 7: Casulos do bicho-da-seda. Fonte: Como criar bicho-da-seda. Disponível em <http://www.revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-criar/noticia/2013/12/como-criar-bicho-da-seda.html>. Acesso em 26 de agosto de 2020.

É possível encontrar menção à seda a partir de narrativas do explorador veneziano Marco Polo (1254-1324), em relatos de sua viagem à Ásia, mais especialmente à Província de Georgiana, que na época de sua visita era dominada pelo Império Mongol²⁰. Em um trecho do livro *The Travel of Marco Polo*, é apresentada parte do contato de Marco Polo com a produção da seda: “*In this province there are many towns and castles; the necessaries of life are in abundance; the country produces a great quantity of silk, and a manufacture is carried on of silk interwoven with gold*” (POLO, 1953, p.28). “Nesta província existem muitas cidades e castelos; as necessidades da vida estão em abundância; o país produz uma grande

²⁰ Considerado o maior Império da história (séculos XIII-XIV), onde Genghis Khan foi um de seus principais líderes.

quantidade de seda e uma manufatura de seda entrelaçada com ouro” (POLO, 1953, p.28, tradução nossa).

É perceptível por esse trecho o requinte dos tecidos de seda. Esse requinte mais tarde é aperfeiçoado no Ocidente através de seus próprios motivos e bordados, quando eles obtêm o segredo de sua produção.

Diferente do linho, algodão e lã, a seda foi um tipo de tecido cujo conhecimento do processo de manufatura era para ser mantido somente na China, já que era proibido revelar o segredo de sua fabricação fora de seus limites. A China tinha um amplo comércio de tecidos feitos de seda com o Ocidente, eram muito requisitados pela elite, e assim muitos queriam saber o segredo de sua feitoria. Na história conta-se que o imperador Justiniano obteve o conhecimento dos casulos do bicho-da-seda por meio de monges nestorianos²¹, o que ocorreu por volta do século VIII d.C. Segundo um artigo publicado pela Revista Macau (2009), como a seda chegava aos romanos pelos persas e os mesmos eram inimigos do império, ficava cada vez mais difícil negociar a seda chinesa com eles.

A imagem apresentada abaixo (Figura 8) mostra uma indumentária feita de seda da Dinastia Qing que faz parte do acervo do *Metropolitan Museum of Art*, localizado em Nova York.



Figura 8: Jaqueta para uma fantasia teatral. Dinastia Qing (1644-1911). Século XVIII. Bordado de seda em damasco de cetim de seda; bandas; bordados de seda e fios metálicos em cetim de seda. Dimensões: 301/2 x 511/2 pol. (77,5 x 130,8cm). Fonte: Metropolitan Museum of Art - *Jacket for a Theatrical Costume* (Jaqueta para uma Fantasia Teatral). Disponível em <https://metmesum.org/art/collection/search/42110>. Acesso em 29 de março de 2021.

²¹ Doutrina ligada a Nestório 380-451, monge de Antioquia, que fazia a distinção entre as naturezas divina e humana de Cristo, o que conseqüentemente negava a maternidade divina de Maria. Oxford Languages. Disponível em <http://www.languages.oup.com>. Acesso em 11 de março de 2022.

Através de pesquisas e registros arqueológicos apresentados até aqui, é certo afirmar que tanto o linho como a seda, quanto a lã e o algodão, foram as principais fibras têxteis utilizadas pelo homem, pelo menos com as que ele teve mais contato não só para confecção de tecidos que se transformam em diversos tipos de indumentária, mas também de objetos e utensílios. E com o cenário de desenvolvimento social e cultural dos povos, elas se tornaram não só as fibras mais cultivadas, mas também as mais comercializadas na Antiguidade, algumas se mantendo no auge até o período contemporâneo. No período contemporâneo, os tecidos sintéticos abrangem grande parte do mercado têxtil, no entanto o algodão, por exemplo, mantém uma posição de destaque nesse comércio. Segundo um artigo publicado pela Empresa Brasileira de Agropecuária (Embrapa), o algodão “ainda é a principal matéria prima para indústria na produção de tecido utilizado sob as mais variadas formas pela humanidade” (LAMAS, 2020).

Apesar dessas quatro fibras têxteis serem as mais comentadas, no desenvolvimento das sociedades ao longo da história, fibras como a juta e o cânhamo também eram quase que igualmente utilizadas, principalmente o cânhamo. O cânhamo (*Cannabis sativa*) era uma fibra muito importante no setor marítimo das Grandes Navegações²², pois era usada na fabricação de cordas e de velas para os barcos, por suas fibras serem bem fortes e contarem com certa durabilidade, além de servirem de suporte para a arte em algumas pinturas na Idade Média. No caso da Juta (*Corchorus capsularis*), esta é uma fibra vegetal que auxilia na fabricação de bolsas artesanais, tapetes e outros objetos decorativos, sacas de café etc. Algumas fontes relatam sua possível origem no continente asiático, especialmente na Índia, chegando ao Brasil por intermédio dos japoneses durante o período de imigração. Hoje o Estado do Amazonas é o maior produtor de juta no Brasil.

Especificamente no estado do Amazonas, a produção de fibras, primeiramente de juta, e posteriormente de malva, foi por um longo período, a atividade responsável por expressivo percentual na formação da renda do estado, pois o valor de sua cultura representava 20% da renda do setor primário que empregava 51% da população amazonense deste setor. (IFIBRAM, 1976; NODA, 1985 *apud* FERREIRA, 2016, p.145 e 146)

Em seguida, imagens de uma fibra de cânhamo (Figura 9) e de um tecido de juta (Figura 10).

²² As Grandes Navegações corresponderam a um período de expedições marítimas que buscavam novas rotas comerciais para as Índias. Neste quesito, Portugal saiu na frente, ao descobrir e concretizar esse feito através de Vasco da Gama.



Figura 9: Fibra de cânhamo. Fonte: Cânhamo. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cânhamo>. Acesso em 30 de março de 2021.



Figura 10: Tecido de juta. Fonte: Caroline Leal

O comércio dos tecidos se torna relevante para o entendimento de suas técnicas de preparo e fabrico além de seu local de origem. Com isso há o aperfeiçoamento de antigas técnicas e o surgimento de novas, pois o cultivo de determinada fibra têxtil passa a acontecer em mais de uma região assim como a sua fabricação, contribuindo para o desenvolvimento do setor têxtil. A questão de como o comércio influenciou a introdução do cultivo das fibras têxteis em mais de um local pode ser entendida por meio da citação abaixo, em que a autora relata a chegada do linho na Europa.

Esse material nobre se espalhou pela Europa graças, em primeiro lugar, aos fenícios. Célebres comerciantes e navegadores ilustres compravam o linho no Egito para exportá-lo para a Irlanda, a Inglaterra e a Bretanha. Mas foram os romanos que o cultivaram e fizeram sua introdução no norte da Europa. [...] Graças ao incentivo de Carlos Magno à sua produção (século VIII), o linho tornou-se o principal artigo têxtil europeu na Idade Média. (PEZZOLO, 2007, p.75)

O surgimento de rotas comerciais, em especial da Rota da Seda durante a Dinastia Han na China, contribuiu e muito para o transporte dos tecidos de seda para outros territórios, como o próprio nome diz era o principal produto comercializado, pois, como o seu processo de confecção era sigiloso, existiam pessoas dispostas a pagar um preço alto por ela, chegando a ser moeda de troca na aquisição de outras mercadorias. A seda não era o único produto comercializado na rota pelas quais as caravanas passavam: especiarias, lãs e produtos como a pólvora também eram comercializados e se tornavam conhecidos no mundo.

A Rota da Seda proporcionou trocas mercantis e culturais entre diferentes civilizações e grupos étnicos. Ela conectou o Ocidente e o Oriente. A imagem a seguir (Figura 11) é um mapa que mostra o conjunto de rotas comerciais da época que compunham a Rota da Seda.

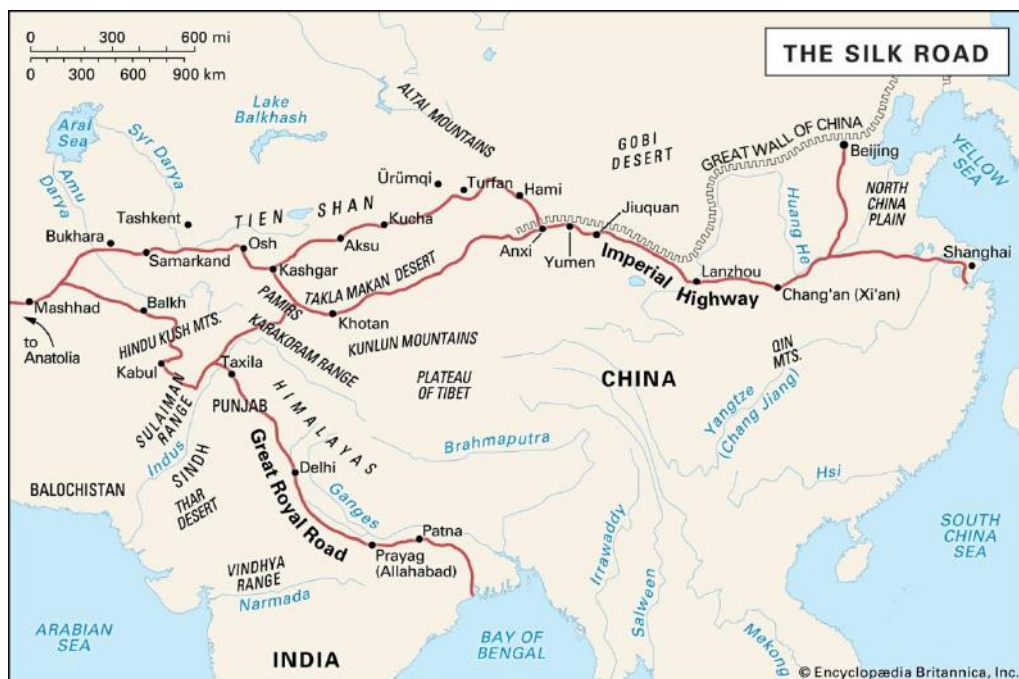


Figura 11: *Silk Road* (Rota da Seda). Fonte: Silk Road. Image. Encyclopædia Britannica. Publisher: Encyclopædia Britannica. Disponível em <https://www.britannica.com/topic/Silk-Road-trade-route#/media/1/544491/223159>. Acesso em 01 de abril de 2021.

Apesar dessa troca entre o Ocidente e o Oriente, citando o espaço entre a Antiguidade e o início da Era Moderna, o material têxtil chegou tardiamente ao Brasil, com exceção do algodão e da lã. A lã chega ao Brasil através dos portugueses durante a colonização na chamada era dos “descobrimentos” (séc. XV). No caso do algodão, os portugueses, ao aportarem com suas caravelas no território que hoje compreende o Brasil, observaram que o cultivo dele já era realizado pelos indígenas que habitavam a região.

Os índios já conheciam o algodão e dominavam o seu plantio desde antes do descobrimento do Brasil, sendo capazes de colher, fiar, tecer e tingir os tecidos feitos com suas fibras. Eles convertiam o algodão em fios para a atualização na confecção de redes e cobertores, aproveitavam a planta na alimentação e usavam suas folhas na cura de feridas. (AMPA, Acesso em 01 de abril de 2021)

Nesse caso não foram encontrados relatos de como a cultura do algodão foi iniciada por parte dos indígenas ou como obtiveram tal conhecimento, sendo que ele pode ser tão antigo quanto o algodão indiano e o pré-colombiano. No que se refere ao linho, a prática de seu cultivo em território nacional foi introduzida por imigrantes europeus que se instalaram no sul do país, onde o clima demonstrou ser favorável ao seu plantio, enquanto a seda e o exercício da sericultura vieram para o Brasil durante o século XIX por meio de imigrantes japoneses que trouxeram consigo casulos do bicho-da-seda. A seda brasileira é considerada como uma das melhores do mundo. Os fios de seda produzidos pela empresa Bratac²³ são reconhecidos por sua alta qualidade e são exportados para países como Itália, França e Japão. Um artigo publicado em 2018 pela Agência de Notícias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relata em parte a relevância da seda brasileira:

“Hoje o mundo da moda utiliza o fio brasileiro porque é o de melhor qualidade que existe”, afirma o técnico agrícola do Instituto Emater e gerente da Câmara técnica do Complexo de Seda do Estado do Paraná, Oswaldo da Silva Pádua. De acordo com ele, o clima, os cuidados com o solo e o melhoramento genético das lagartas são algumas das características que influenciam na superioridade dos casulos produzidos no Brasil, que têm em média 1,2 km de fio de seda ininterrupto e sem defeitos. (GRIZOLI, 2018)

Os tecidos ao longo de sua trajetória histórica passaram por transformações em seu modo de produção, em que o processo artesanal começa aos poucos a dar lugar ao processo mecanizado. Durante a Revolução Industrial (séculos XVIII-XIX), o desenvolvimento da indústria têxtil foi um dos principais acontecimentos que caracterizaram a primeira fase da revolução, impulsionando o surgimento de fábricas e da produção em massa. O tear²⁴ foi o elemento primordial na evolução têxtil, com o seu desenvolvimento ao longo de todo o processo industrial, permitindo o aprimoramento da tecelagem. Na Figura 12, a imagem da máquina de fiar *Walter Frame* é um exemplo da evolução dos teares durante a Revolução Industrial.

²³ Empresa brasileira que trabalha no segmento de fiação de seda natural, fundada em 16 de setembro de 1940. Disponível em <http://www.bratac.com.br/bratac/pt/index.php>. Acesso em 06 de abril de 2021.

²⁴ O tear é o equipamento pelo qual se faz a fiação dos fios. O primeiro tear foi a *Spinning Jenny* de James Hargreaves em 1764, ainda assim era um tear que exigia o trabalho braçal. O primeiro tear mecânico virá com Sakichi Toyoda em parceria com seu filho mais velho Kiichiro Toyoda, o Tear Tipo G em 1924.



Figura 12: *Walter Frame* criada por Richard Arkwright em 1775. Conseguiu produzir fios mais resistentes que a *Spinning Jenny*. Fonte: collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co44832/arkwrights-walter-frame-1775-spinning-machine.

Nessa era de inovações, assim como o tear, o tecido também evoluiu dando espaço para a primeira fibra química artificial: o raiom, também conhecido como a seda artificial. As fibras sintéticas são outro tipo de fibra química que, ao surgirem, crescem consideravelmente no mercado mundial têxtil, principalmente no setor de vestuário.

Sob o ponto de vista industrial, uma das principais diferenças entre a fibra natural e a química diz respeito ao tamanho. As naturais são fibras curtas (com exceção da seda), e as químicas provêm de filamentos contínuos. Quanto à qualidade, respeitando suas características e seus limites, ambas são alvo de esforços de produtores e fabricantes em busca de produtos cada vez melhores. (PEZZOLO, 2002, p.119)

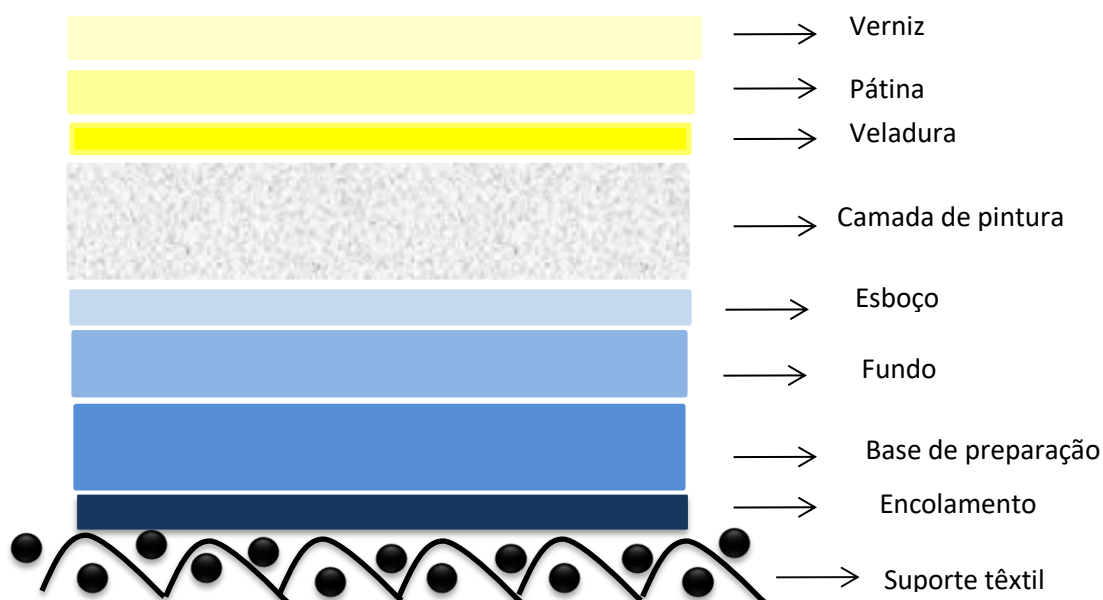
A popularidade dos tecidos sintéticos não substituiu completamente os tecidos naturais. No campo da pintura de cavalete os tecidos naturais são ainda mais utilizados, especialmente o linho quando se realizam trabalhos pictóricos fazendo uso da tinta a óleo, assim como em alguns casos de procedimentos de restauração²⁵. O tecido, de modo geral, influi durante toda a linha histórica do ser humano, lhe dando conforto, proteção e servindo de suporte para criação de uma linguagem imagética de sua cultura.

1.2 A RELAÇÃO DO TECIDO COM A PINTURA

Uma pintura para se tornar o que os olhos contemplam por meio da estética da imagem passa por um processo de preparação, seguido da aplicação de suas camadas

²⁵ A restauração constitui o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte, na sua consistência física e na sua dúplici polaridade estética e histórica, com vistas a sua transmissão para o futuro. Fonte: BRANDI, 2019, p.30.

fundamentais, sendo elas: o encolamento, a base de preparação, o fundo, o esboço, a camada de pintura, a veladura, a pátina e o verniz. Para comportar todo o aparato, o suporte é um objeto essencial, em que o tecido tem sido um referencial desde tempos antigos, tendo a sua afirmação durante o período renascentista, na Idade Moderna. Na Figura 13, o Esquema 1



mostra a divisão de camadas que se estabelecem acima do suporte.

Figura 13: Esquema 1 representando as etapas das camadas de uma pintura sobre tela.



O suporte têxtil é a base pela qual o tecido utilizado (podendo ser de fibras naturais ou vegetais) será preparado para o desenvolvimento da pintura.



O encolamento é um tipo de preparação da tela com cola (geralmente uma cola proteica) para que se tenha uma superfície adequada. Esse processo serve para fechar os poros do tecido, agindo como um isolante para a tela não absorver o aglutinante.



A base de preparação serve para nivelar e uniformizar a superfície da camada para receber a imprimação e consequentemente a camada de pintura. Ela é composta por uma carga, podendo ser gesso crê ou carbonato de cálcio, dispersa em cola proteica, aplicada sobre o encolamento.



O fundo é uma camada que prepara a tela com um tom base para dar o efeito pictórico desejado.



O esboço é o desenho subjacente, ou seja, é o “rascunho” da obra antes de levar a camada de pigmentação.



A camada de pintura é a pintura em si e entra em contato direto com a base de preparação. Composta por pigmento + aglutinante, podendo conter folha de ouro. O aglutinante determinará a técnica de pintura óleo, têmpera, acrílica etc.



A veladura é uma camada transparente ou colorida usada para alterar a tonalidade das cores da camada de pintura, como também conseguir volume. Ela pode ser aplicada sobre folhas metálicas como a folha de ouro.



A pátina é o processo de envelhecimento natural de uma obra através da mudança que ocorre durante os anos, com os materiais utilizados nela.



O verniz é uma das camadas mais importantes da pintura, pois é a camada que lhe confere proteção aos fatores externos. Ela é um revestimento translúcido que também ajuda a melhorar o aspecto da obra.

O esquema apresentado representa a ordem das camadas de uma pintura sobre tela, sendo que nem sempre todas estão presentes.

As telas, como comumente são chamadas as pinturas de cavalete que fazem uso do material têxtil, podem ser descritas como um tecido esticado num bastidor (tornando-o um pouco tensionado), preso com grampos ou tachinhas.

A palavra “tela” não se refere a algum material específico no campo dos têxteis, mas é aplicada a inúmeros materiais de fibra relativamente áspera e de trama fechada, como as utilizadas para velas de barco, barracos, toldos, etc. Na pintura, o termo “tela” geralmente implica um tecido revestido, pronto para ser usado; também é empregado para uma pintura a óleo acabada. (MAYER, 2015, p.315)

A próxima imagem (Figura 14) ilustra a tela de modo estrutural como na descrição anterior.

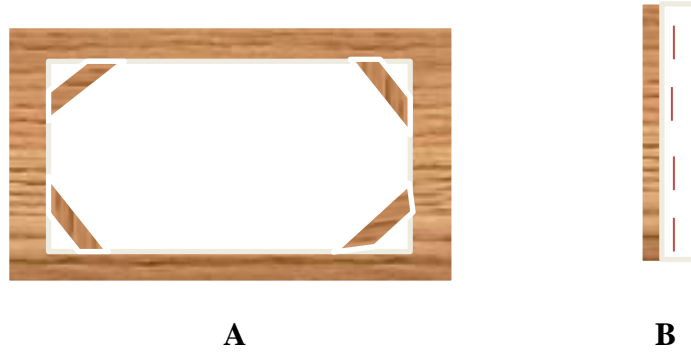


Figura 14: Esquema 2 dividido em A e B. É a representação de uma tela conforme descrição da página 29, onde (A) mostra a estrutura de um tipo de bastidor que será usado para compor a tela e (B), a lateral de uma tela em que é possível observar um tecido preso por grampos na estrutura de madeira.

O tecido como suporte da pintura teve seu apogeu no Renascimento (séculos XV e XVI), com o uso da técnica a óleo, uma combinação que rendeu a execução de grandes trabalhos artísticos, assim como a facilidade e a maleabilidade de trabalhar a técnica sobre o tecido. No entanto, a prática de pintar sobre ele, assim como da própria técnica a óleo, já era conhecida e utilizada em períodos anteriores. Não se entrará em detalhes sobre o uso do óleo no período anterior à Renascença, pois não é o enfoque deste trabalho, mas o que se pode dizer sobre ele para embasar a afirmação acima é que no livro “Iniciação à Pintura” os Professores Edson Motta e Maria Luiza Guimarães Salgado relatam que o óleo era descrito por Teófilo (1070-1125) e Pedro de Santo Adenawer (?-?)²⁶ para preparação de tintas.

O uso do tecido como suporte aparece em registros entre os séculos I e II d.C. através das pinturas conhecidas por retratos de fayum²⁷, que eram compostos não só de um suporte rígido como a madeira, mas algumas delas eram acompanhadas pelo revestimento de tecido (geralmente de linho).

Os retratos de *fayum* eram trabalhos pictóricos de cunho funerário usados no Egito romano, que retratavam as pessoas mumificadas. Eram retratos bem realistas e postos na altura da cabeça. O que chama mais a atenção é justamente esse realismo das imagens, que abre um caminho para a questão de que a maioria desses retratos possa ter sido pintada em vida.

The fact that many of the painted funerary portraits are highly naturalistic and individualistic and that older individuals are very rare has suggested to some that the likenesses were painted during the lifetime of the individuals depicted, that they

²⁶ Provavelmente viveu no mesmo período que Teófilo no século XII. Não foram encontradas informações datadas de seu nascimento e morte.

²⁷ “[...]was a region of ancient Egypt known for its fertility and abundance of plant and animal life”. “[...] era uma região do antigo Egito conhecida por sua fertilidade e abundância de vida vegetal e animal”. MARK, 2017. Disponível em <https://www.worldhistory.org/Fayum/>. Acesso em 29 de março de 2022. Tradução nossa.

had decorated the walls of their houses and the sitter's death. (CORCORAN, 1995-a; PARLASCA, 1996, apud BORG, 2010, p.59-90)

O fato de que muitas das pinturas funerárias são retratos altamente naturalista e individualista e que os indivíduos mais velhos são muito raros, sugeriu que algumas características foram pintadas durante a vida dos indivíduos retratados, que eles decoravam as paredes de suas casas e colocavam na múmia somente após a morte. (CORCORAN 1995-a; PARLASCA, 1996, *apud* BORG, 2010, p.59-90, tradução nossa)

A técnica para elaboração dessas pinturas consistia em grande parte no uso da encáustica e em alguns momentos fazia-se uso da têmpera, que eram aplicadas diretamente na madeira ou no tecido de linho que às vezes a revestia. O tecido, além do suporte, dava uma estabilidade à tábua (madeira) e contribuía na junção de suas partes. A seguir uma imagem (Figura 15) de um retrato de fayum datado entre 150-250 d.C., que pertence ao acervo do *J. Paul Getty Museum*. É uma têmpera sobre linho e ilustra bem esse tipo de pintura.



Figura 15: Mortalha de Múmia com Retrato Pintado de um Menino, 150-250 d.C. Têmpera sobre linho. Painel. 62 x 52,5cm. Artista/criador: desconhecido. Fonte: J.Paul Getty Museum. Disponível em www.getty.edu/art/collecion/objects/7256/unknown-maker-mummy-shroud-with-painted-portrait-of-a-boy-romano-egyptian-ad-150-250. Acesso em 21 de abril de 2021.

Uma pintura em material têxtil também aponta uma descoberta no continente asiático na década de 1970 em Hunan, uma província da China. O objeto se refere a uma bandeira funerária pintada em seda encontrada no túmulo de Xin Zhui ou Lady Dai (como também era conhecida), que viveu durante a dinastia dos Han. Ela é uma peça que pertence ao acervo do

Hunan Provincial Museum (Museu Provincial de Hunan) e a Figura 16 mostra a bandeira funerária de Lady Dai e a minuciosidade das imagens retratadas.



Figura 16: Bandeira fúnebre de Lady Dai (Xin Zhui), século II a.C., seda, 205 x 92 x 47,7 cm (Museu Provincial de Hunan) Tradução nossa. Fonte: Dr. Jennifer N. McIntire, “Funeral banner of Lady Dai (Xin Zhui)”, em Smarthistory, 9 de agosto de 2015, acessando em 23 de abril de 2021. Disponível em: <http://smarthistory.org/funeral-banner-of-lady-dai-xin-zhui>. Acesso em 23 de abril de 2021.

A Bandeira fúnebre de Xin Zhui manifesta uma grande habilidade na pintura sobre o tecido, como pode ser visto na figura anterior, pela riqueza de seus detalhes e cores, além do próprio tecido mostrar uma aparente conservação, apesar do tempo a que ela remete. O que não se sabe é o tipo de técnica de pintura empregada na seda, pois nas pesquisas realizadas para esta monografia não se teve acesso a nenhuma referência sobre isso.

Diante dos dois exemplos apresentados (Figuras 15 e 16), percebe-se essa antiga e estreita relação do tecido com a pintura, mesmo antes do “boom” nos séculos XV e XVI. No início deste trabalho, o material têxtil foi mostrado como um suporte essencial ao homem no

desenvolvimento de roupas e utensílios, assim como demonstrou ser preferido no âmbito religioso e em expressões culturais. Na arte não foi diferente, porque mesmo durante longos períodos históricos, em que suportes diferenciados foram usados para pintura, como madeira, cerâmica, papel e vidro, o tecido ganhou cada vez mais espaço como principal base para os artistas. Antes de mais nada, é relevante afirmar que, apesar das Figuras 15 e 16 citadas anteriormente para exemplificar a pintura sobre têxtil tenham tratado de temas funerários, isso não significa que as pinturas sobre tecido eram basicamente funerárias. A pintura é uma espécie de linguagem não verbal e por intermédio dela determinados povos expressavam parte de sua cultura (costumes, modo de vida etc.), e às vezes tendo a religião como base de sua representação pictórica, pois em civilizações como a grega e a egípcia, por exemplo, a religião e seus ritos constituíam toda a base do desenvolvimento de sua sociedade.

Na Alta Idade Média (séculos V - X), o tecido era muito usado na confecção de tapeçarias e estandartes, fazendo-se uso da lã, do linho e até mesmo do couro. Nessa época a pintura se desdobra através dos ícones e pinturas murais, transitando pelos retábulos, iluminuras e os inusitados vitrais que passaram a decorar as catedrais góticas. O tecido na pintura medieval está relacionado em grande parte ao revestimento da madeira. Um ponto importante é que as pinturas helenísticas²⁸ chamadas retratos de *fayum* ainda eram aplicadas, pelo menos no início da Idade Média.

Durante a Idade Média, esta tradição helenística romana de pintura em tela sobre madeira continua a ser praticada, inicialmente a encáustica e depois a têmpera e a óleo, como *A Virgem com o Menino* (século V-VIII), da Igreja de Santa Maria Nova, em Roma, considerada a mais antiga tela cristã ou os ícones *Acheropita* (século V-VI), da Basílica de S. João de Latrão e *Madonna della Clemenza* (séculos VI-VII) da Basílica de S. Maria em Trantevere. Estes dois últimos são em tela de cânhamo sobre madeira e, no segundo ícone, esta encontra-se sobre um painel de cipreste. (TORRIOLI, 1990, *apud* MORAIS, 2014, p.-50-51)

Segundo Morais (2014) a tela usada na preparação da madeira para a pintura não corresponde ao sentido da palavra tela e quadro atualmente. A palavra tela vem do latim e significa tecido. Apesar das pinturas feitas em madeira revestida com tecido entre os séculos XV e XVI, esse termo passa a ser mais voltado aos tecidos presos em bastidores, típicos da pintura de cavalete. Por isso, até hoje, quando se fala de pintura em tela, refere-se a essa estrutura do tecido preso ao chassi, o que é perceptível em fichas técnicas de obras em que se

²⁸ Costumamos nos referir à arte desse período mais recente não como arte grega, mas helenística, por ser esse o nome normalmente dado aos impérios fundados pelos sucessores de Alexandre no Oriente. Fonte: GOMBRICH, 2018, p.86.

descreve a técnica aplicada sobre determinado suporte: óleo sobre tela (pintura em tecido esticado em bastidor) / têmpera sobre madeira / têmpera sobre linho e madeira (pintura sobre uma madeira revestida com linho) etc.

Já a palavra quadro significa um painel emoldurado, mas não só isso: ele pode estar ou não associado à perspectiva e à ilusão da terceira dimensão, o que leva ao estudo da perspectiva adotada na renascença, onde a pintura ganha volume, o que conferia profundidade dentro da tela. Observe a imagem abaixo (Figura 17):



Figura 17: S. João Batista, 1602/03. Óleo sobre tela, 172,7 x 132cm. Kansas City, Nelson-Atkins Museum of Art. Fonte: SCHÜTZ, Sebastian. **As Obras Completas – Caravaggio**. Taschen. Biblioteca Universalis, p.172-173.

Nota-se que na Figura 17, o São João Batista (também chamado de S. João Batista no Deserto), do artista Michelângelo Merisi (Caravaggio), revela uma pintura já feita nos padrões tradicionais do que sugere uma pintura sobre tela, acompanhada de uma evolução da pintura em relação à técnica a óleo e os efeitos de luz e sombra tão característicos das pinturas de Caravaggio, no período Barroco.²⁹

O tecido ou tela compreende características consideradas positivas para este tipo de arte. Uma dessas características é o fácil transporte, pois o tecido pode ser enrolado, o que

²⁹ O Barroco foi um estilo que surgiu após o renascimento, caracterizado pelo luxo, teatralidade, dinamismo e grandiosidade. Na pintura o jogo de luz e sombra é marcante, assim como a dramaticidade das cenas representadas.

possibilita o deslocamento de grandes dimensões, diferente de pinturas em suporte de madeira, por exemplo.

Dentre os tecidos mais utilizados para suporte, o linho é que tem maior destaque na pintura, apesar de haver outras tipologias têxteis usadas. Mesmo entre os tecidos existe aquele que melhor se adequa a uma determinada técnica ou tem melhor adaptação ao ambiente, sendo mais resistente, mas a escolha varia muito também pelo gosto do artista. A questão de adequação e ambiente está relacionada às suas condições estruturais que influenciam no desenvolvimento de uma pintura e nos fatores de degradação aos quais o material têxtil está sujeito.

A preferência de pintar sobre o suporte da tela permanece por muito tempo, indo ao encontro a fases distintas da história da arte. Já em meados do século XX em diante, uma série de transições no desenvolvimento de um novo fazer artístico se desenrola, de modo que a tela e a pintura se tornam algo único, ou seja, o suporte deixa de ser só um meio de fixação para a pintura e torna-se a própria pintura.

Na contemporaneidade, a arte é experimentação. O suporte pode ser qualquer coisa que o artista queira: o corpo, a parede, o chão, entre uma diversidade de possibilidades como base para uma linguagem pictórica, elevando a pintura a um plano tridimensional. O tecido passa, então, a ser agregado na composição estética da obra.

A arte acompanha todo o desenvolvimento industrial, o que influenciou os trabalhos artísticos, como o surgimento das tintas industrializadas (o artista não precisa mais fazer a tinta, ele a compra pronta) e dos tecidos sintéticos.

Durante muito tempo, somente as fibras naturais – vegetais e animais – foram usadas na tecelagem, até que a necessidade de criar o que não havia na natureza motivou o surgimento das fibras químicas, produzidas em laboratório. Estas podem ser dois tipos básicos: fibras químicas artificiais, obtidas pelo tratamento de matéria-prima natural vegetal, animal ou mineral, e fibras químicas sintéticas, sintetizadas do petróleo, do carvão mineral, etc. (PEZZOLO, 2007, p.118)

Os novos tecidos foram criados para atender a uma demanda social que se tornou crescente no decorrer do desenvolvimento industrial, a que a produção agrícola já não dava conta, pois um tecido de origem vegetal, por exemplo, depende da colheita de sua matéria-prima. Isso significa todo um processo de cuidados com a plantação, além das etapas de retirada das impurezas, de fiação e tecelagem, o que leva tempo em relação aos tecidos sintéticos, onde a produção é muito mais acelerada, já que suas fibras são fabricadas pelo homem por meio de processos químicos.

Na pintura, neste processo de industrialização, o artista passa a comprar a tela pronta, isto é, comercialmente a tela já vem esticada no bastidor e em seu fundo há uma base de preparação, mas também pode acontecer de serem vendidas em rolos. Geralmente essas telas prontas contam com uma base preparada de gesso acrílico³⁰. Segundo Mayer “as telas já prontas possuem a vantagem de terem sido preparadas em oficinas de operação contínua, bem equipadas e com funcionários hábeis, de modo a fabricar um produto perfeito e de qualidade invariável” (MAYER, 2015, p.316-317).

Um exemplo de tela pronta muito comercializada é a chamada tela 100% algodão, vendida em diversos tamanhos. O tecido de algodão é o mais encontrado nesse tipo de tela. Essa tela costuma ser utilizada por artistas amadores, como também pode servir para fins didáticos em estudos na área da conservação e restauração. Na aula de Conservação e Restauração de Pintura I, no primeiro período de 2019³¹, foi possível usar uma tela pronta de algodão como um protótipo/modelo para exercícios práticos para aprendizagem de classes de suturas em tela, antes de aplicar as técnicas em uma obra real, como é mostrado a seguir na Figura 18.

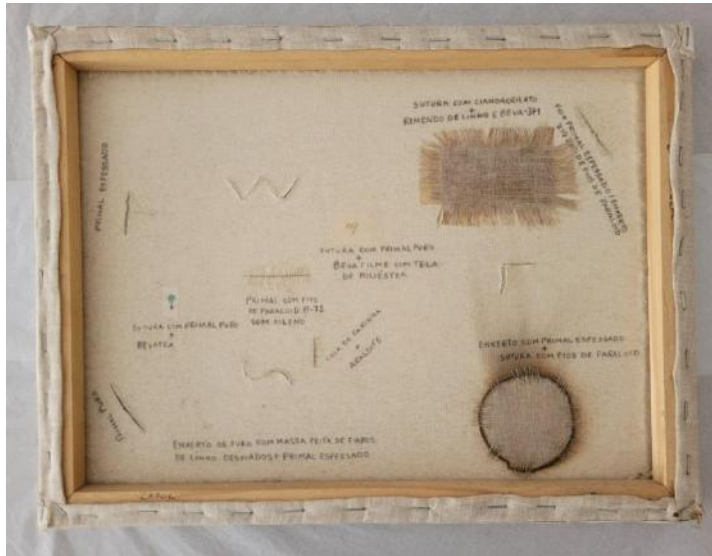


Figura 18: Tela pronta de algodão usada de forma didática para exercício de aprendizagem de suturas em tela na aula de Conservação e Restauração de Pintura I, em 2019.

Nas telas prontas, assim como existem as de qualidade, existem aquelas que possuem uma base de preparação e imprimadura³² inferior e, devido a isso, alguns artistas preferem montar e preparar a própria tela. Uma boa camada de preparação aplicada sobre o suporte

³⁰ Utilizado na preparação de telas.

³¹ Aula ministrada pela Profa. Dra. Márcia de Mathias Rizzo na graduação de Conservação e Restauração da Escola de Belas Artes (EBA) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

³² É a camada de preparação em que se realizará o esboço da pintura.

permite a estabilidade do mesmo, evitando movimentos, e proporciona uma boa aderência da pintura, pois uma imprimação aplicada da maneira certa concede uma superfície com pouca porosidade. O próprio tecido usado nessas telas prontas muitas vezes não é de qualidade, pegando o exemplo do próprio tecido de algodão, que às vezes não é bem tramado, tornando o tecido frágil. Além dos tecidos sintéticos, existem os tecidos mistos. Esses tecidos são uma mistura de fibras sintéticas com fibras naturais, sendo o linho e o algodão as principais fibras naturais entrelaçadas a essa fusão.

De modo geral, apesar das inovações sofridas no campo têxtil e na arte da pintura, o suporte construído com tecidos de origem natural ainda é muito presente. A tela ainda é muito utilizada na arte contemporânea mesmo havendo tanta diversidade de suporte, e diante do que foi apontado até aqui é possível estabelecer os suportes têxteis que foram fundamentais para a pintura:

Tabela 1

Linho	Os registros mais antigos encontrados foram os retratos de <i>fayum</i> . Principal tecido usado nas telas renascentistas e sua importância perdura até os dias de hoje.
Seda	As pinturas em seda foram muito praticadas na China e mais tarde se estenderam ao Japão. A pintura em seda é muito encontrada nas indumentárias.
Algodão	Muito procurado no início do século XX e atualmente visto em pinturas contemporâneas.
Cânhamo	Os registros de pintura sobre cânhamo aparecem no decorrer da Idade Média.

Tabela 1: Foi construído a partir dos registros históricos encontrados durante a pesquisa.

1.3 A RELAÇÃO DO TECIDO COM A RESTAURAÇÃO

“No podemos desligar la pintura, y menos la pintura sobre lienzo especificamente, de la historia general de la restauración y sus critérios”. (CALVO, 2002, p. 35) “Não podemos separar a pintura e sobretudo a pintura sobre tela, da história geral do restauro e dos seus critérios”. (CALVO, 2002, p.35, tradução nossa)

Assim como na pintura sobre tela, o tecido no âmbito da restauração oferece uma utilidade significativa nos procedimentos de intervenção, aplicados quando uma tela apresenta rasgos, furos ou alguma lacuna que está comprometendo a sua integridade física. Esses métodos de restauração são definidos como: reentelamento, remendo, enxerto e reforço de borda, utilizados como um meio de reestabelecer essa integridade.

O **reentelamento** é um método considerado invasivo por alguns restauradores, sendo um assunto muito discutido entre os profissionais sobre o seu uso. O fato é que hoje se recomenda usar somente quando for extremamente necessário: “Esta técnica (...) consiste en *la adhesión de una tela nueva – adecuadamente preparada-a la original com objeto de darle consistencia*” (CALVO, 2002, p. 204). “Esta técnica (...) consiste na adesão de um novo tecido – devidamente preparado ao original para lhe dar consistência”. (CALVO, 2002, p.204, tradução nossa). No entanto, esse processo é utilizado há alguns séculos, como atesta Edson Motta: “Os reentelados são feitos desde o século XVII usando telas de linho ou cânhamo, fixadas com colas de amido e de cartilagem animal”. (MOTTA JUNIOR, 2018, p.19)

Também é possível utilizar um tecido como o *nylon* para tal procedimento, pois uma tela cujo verso tenha uma assinatura, por exemplo, requer um reentelamento transparente, possibilitado pelo *nylon* após a sua fixação à tela da própria pintura.



Figura 19: Obra após o reentelamento com linho (frente e verso). Título desconhecido – autor: Yvonne – 40 x 47,7 cm. Fonte: Nathália Guimarães Teixeira, proprietária.



Figura 20: Preparação de obra para reentelado transparente. Fonte: Márcia de Mathias Rizzo



Figura 21: Preparação de obra para reentelado transparente. Fonte: Márcia de Mathias Rizzo



Figura 22: Obra com reentelamento com nylon. Fonte: Márcia de Mathias Rizzo.

No entanto nas imagens acima (figuras 20, 21 e 22), o nylon foi aplicado como um reentelamento para manter visível o rasgo da tela, por causa de uma história particular a respeito do quadro em que esse rasgo possui um significado relevante, que o restaurador responsável pelo trabalho decidiu mantê-lo.

O **remendo** é uma técnica aplicada na restauração como um meio de solucionar o problema de um dano causado por um rasgo. Em um rasgo que passa por uma sutura³³, o remendo serve como um reforço para complementar esse processo. A técnica pode ser executada com um tecido de linho mais fino para que o calor (devido ao uso da espátula térmica) possa passar pelo material têxtil e colar o remendo na tela. Também é possível utilizar o *nylon* como um remendo, por ele ser ainda mais fino que o linho, tendo a vantagem de evitar a marca do próprio remendo depois de um tempo na pintura. Nas imagens a seguir (Figura 23 e 24), observam-se exemplos de um remendo confeccionado com linho e a preparação de um remendo feito com *nylon*.

³³ Sutar significa costurar e na restauração a sutura é realizada com fios de Paraloid por cima do rasgo ou preenchendo o mesmo, dependendo do dano, acompanhados por uma pinça e um lecron, sendo este último aquecido levemente em uma lamparina e passado por cima dos fios. Com isso o Paraloid dos fios começa a dilatar e adere ao tecido.



Figura 23: Confecção de remendo com tecido de linho. Fonte: Caroline Leal

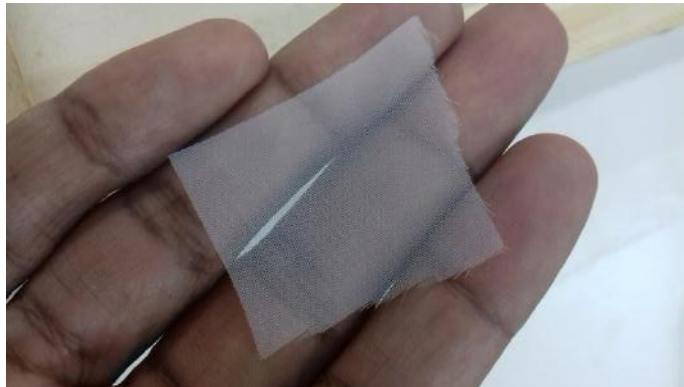


Figura 24: Preparação de remendo com *nylon*. Fonte: Caroline Leal

No caso do **enxerto**, esse método é inserido onde há ausência de material, devido à ocorrência de uma perda e, assim como o remendo, o enxerto é confeccionado com um pedaço de tecido, em que o tamanho dependerá da proporção do rasgo ou da perda. Ele geralmente é acompanhado por uma sutura. A importância desse processo é expressa nas palavras do autor Edson Motta: “Grandes perdas na obra podem ter sua continuidade restaurada exertando-se com exatidão na área faltante uma tela preparada para pintura ou um têxtil de linho ou algodão” (MOTTA JUNIOR, 2018, p.20).



Figura 25: Enxerto confeccionado com tecido de linho. Frente da tela. Fonte: Caroline Leal



Figura 26: Enxerto confeccionado com tecido de linho. Verso da tela onde pode-se observar a adição de fios de paraloid ³⁴ para finalização do procedimento. Fonte: Caroline Leal

É importante destacar que em ambas as imagens (Figuras 25 e 26) vê-se a aplicação do processo em uma tela usada para exercício na prática de aprendizado em sala de aula.

Por último, o **reforço de borda** é uma técnica utilizada quando a tela está degradada nas laterais, podendo o tecido estar puído ou com rasgos. Sendo assim, é essencial confeccionar tiras (que são medidas de acordo com o tamanho da tela) de tecido, geralmente de linho, que serão coladas nas laterais da tela com adesivos adequados a cada caso.



Figura 27: Confeção de uma tira de linho para reforçar as laterais de uma tela. Fonte: Caroline Leal

O tecido de origem natural, principalmente o linho, está muito presente nas técnicas de restauro aplicadas à tela, como se pode observar nas imagens anteriores. O uso do tecido sintético aqui mencionado, o *nylon*, relaciona-se à pintura em tela tanto através do processo de reentelamento quanto na aplicação de um remendo. Uma observação importante é que tanto o

³⁴ Os fios de paraloid, nesse caso, atuaram como um reforço na aplicação do enxerto.

linho quanto o cânhamo e o algodão são muito utilizados em procedimentos de restauro por serem tecidos naturais, que possuem maior compatibilidade com o tecido original da obra.

Diante desse breve relato, e do conhecimento dos tecidos mais utilizados como suportes para a pintura ou daqueles que de alguma maneira possam estar ligados a ela através de meios não artísticos, foram selecionados alguns fragmentos têxteis para o efetivo estudo das análises termogravimétricas, que é o principal método de análise escolhido: um fragmento de linho cru sem goma, um fragmento de linho cru com goma, um fragmento de algodão cru e um retalho de uma tela de *nylon*. Três tecidos naturais vegetais e um tecido sintético. Assim, o próximo capítulo relatará a questão da análise científica na conservação e na restauração, além da inserção dos tecidos selecionados no método de análise térmica.

2 ANÁLISE TÉRMICA

Neste capítulo é apresentado o método de análise térmica, um dos principais recursos utilizados para o estudo de tecidos usados como suporte em pintura. Num primeiro momento é abordada a importância da análise científica para a conservação e restauração de um bem cultural, com introdução sobre a análise térmica. Num segundo momento são apresentados de modo técnico os fragmentos têxteis escolhidos para o desenvolvimento das análises termoanalíticas, assim como os dados obtidos com os testes.

2.1 CONSERVAÇÃO E RESTAURO EM TELA FRENTE À ANÁLISE

“Os bens culturais são produtos concretos do homem, resultante da sua capacidade de convivência com o meio ambiente, tais como objetos artísticos e/ou históricos, por exemplo: construções, obras plásticas, literárias e musicais” (CALDEIRA, 2006, p.91). Para Caldeira (2006) os bens culturais refletem materialmente a história de civilizações passadas e a partir desse reflexo contribuem na construção de uma identidade contemporânea. “Por isso, tais artefatos devem ser considerados parte da herança cultural no sentido mais amplo da expressão, pois são transmissores da cultura de uma época ao longo dos anos”. (MENDES *et al.*, 2011, p.11). Parte do que se faz necessário para a preservação de um bem cultural está ancorado na atuação do conservador-restaurador no que diz respeito à prática dos preceitos de conservação e restauração aplicados a uma obra.

Em um objeto, em que o processo de degradação se encontra acelerado, a conservação atua como um instrumento para retardar esse processo, através de métodos conservativos aplicados para a manutenção de um bem cultural. Esses métodos geralmente baseiam-se na manipulação das condições ambientais, higienização e no desenvolvimento de tipos de acondicionamentos com materiais próprios, necessários para a guarda do objeto.

Na restauração, a ação é bem mais direta sobre o bem cultural, o que a difere da conservação, que, apesar de agir diretamente sobre o bem, é muito menos invasiva. A prática da restauração tem o intuito de restabelecer aspectos que foram modificados em decorrência de perda, tornando o bem legível novamente, mas sempre respeitando-o em sua totalidade.

Contudo, não podemos perder de vista a percepção de que muitas vezes é impossível reconstituir o objeto em sua materialidade original, sabendo, porém, que é necessário estabilizar os processos de alteração/degradação da obra/objeto/artefato, por meio de ações que não comprometam as características de seus materiais constitutivos. (FRONER; SOUZA, 2008, p.3-4)

É necessário considerar a obra em sua unidade e saber o limite no momento da restauração, pois é aconselhado intervir o mínimo possível para evitar que os traços do artista sejam alterados.

Na restauração, o critério da mínima intervenção é aconselhado por Cesare Brandi (1906-1988), teórico italiano do século XX que segue a linha de pensamento do restauro crítico, em que ele explica que a intervenção deve ocorrer sem cometer um falso histórico ou um falso artístico. Ele fala da restauração da obra pontuando a sua importância histórica e estética, conforme consta em seu livro “Teoria da Restauração”, publicado pela primeira vez em 1963, e que continua sendo uma das principais bases teóricas da restauração nos dias de hoje. Para ele “deve-se definir a matéria, pelo fato de representar contemporaneamente o tempo e o lugar da intervenção de restauro” (BRANDI, 2019, p.36), ou seja, a matéria de uma obra contém as informações do tempo que passou, em relação ao seu estado físico e possivelmente do lugar de onde veio. Além disso, ele ainda afirma que em determinado momento o conhecimento científico da matéria é essencial.

Quando se fala em estudo e análise de materiais, os métodos científicos de análise, através do uso de instrumentos científicos, demonstram relevância na investigação de elementos constitutivos de uma obra. Tendo em vista uma pintura, com esses métodos é possível a identificação de arrendimentos, composição de pigmentos, conhecimento de uma provável falsificação, tipos de reações etc. O entendimento da materialidade que compõe uma

obra é um ponto relevante na avaliação e escolha dos meios mais adequados para a sua conservação ou restauração.

É nos anos de 1970 e 1980 que, segundo Froner e Rosado (2008), começa-se a estabelecer a importância dos estudos científicos das obras e, com isso, ocorre a criação dos laboratórios de pesquisa nos museus no Brasil. Durante esse período a instrumentação científica de análise passa a ser utilizada em museus, o que contribuiu para uma análise ainda mais expansiva da obra, além de conferir parcerias entre o conservador-restaurador e profissionais de outras áreas, muitas vezes no exercício dessas atividades.

Importantes pinturas de instituições museológicas passaram a ser fotografadas com luzes especiais, como ultravioleta e infravermelha, radiografadas e até datadas com a utilização do sistema de datação através do carbono 14. Essas práticas reforçam o desenvolvimento da ciência nos museus, e do mesmo modo, auxiliaram as pesquisas realizadas por curadores e historiadores da arte nos procedimentos de autenticação. (FRONER; ROSADO, 2008, p.12)

Assim, os métodos científicos de análise se tornam um fator complementar no estudo do bem cultural. Por meio deles o conservador-restaurador dispõe de análises ou exames distintos como parte da prática investigativa do bem. Um desses métodos científicos é chamado de análise térmica, um tipo de análise utilizado na caracterização de materiais, permitindo um entendimento melhor a respeito de determinado material em relação a reações variadas de temperatura em um tempo X, podendo ser aplicado em alguns campos como na indústria farmacêutica, na indústria de alimento, no campo aeroespacial etc. No entanto esse método também pode ser aplicado na arte, aqui destacando a pintura sobre tela/pintura de cavalete.

A análise térmica foi selecionada como parte do processo de pesquisa deste trabalho, para estudar e analisar tecidos que comumente são a base de uma pintura em tela, pois a pintura sobre tela inserida num ambiente inadequado sofre alterações que podem se tornar danosas com o tempo a toda sua estrutura, ou seja, camada pictórica, moldura e tecido.

O tecido é um material frágil, ainda mais sendo de origem natural, o que o torna muito mais perecível devido à sua natureza orgânica. Fatores químicos, físicos e biológicos contribuem na deterioração do material têxtil, e, no caso de uma tela, os danos acarretados no tecido conseqüentemente atingem o que fica acima desse suporte.

A deterioração desses materiais está diretamente ligada ao tipo de matéria-prima de que são confeccionados. Produtos têxteis confeccionados de fibras orgânicas, sejam animais (lã, seda, crina etc.) ou vegetais (algodão, cânhamo, linho entre outros), são

extremamente frágeis em comparação aos tecidos confeccionados com fibras sintéticas, como o nylon. (MEIRELLÉS, 2010, p.90)

Os suportes em tela são em sua maioria tecidos vegetais, isto é, material orgânico constituído em grande parte por celulose³⁵ que é responsável por dar rigidez e resistência ao material. Segundo Calvo, “*El componente fundamental de las fibras vegetales es la celulosa, que es sensible a los ácidos, a la humedad, al calor, a luz y a los microorganismos. La celulosa es higroscópica y susceptible de oxidación*” (CALVO, 2002, p.135). “O componente fundamental das fibras vegetais é a celulose, que é sensível aos ácidos, a humidade, ao calor, a luz e aos microrganismos. A celulose é higroscópica é suscetível de oxidação” (CALVO, 2002, p.135, tradução nossa). Em complementação, segundo Bradley, “Os materiais orgânicos [...] são afetados pelas variações da umidade relativa e da temperatura, que provocam sua expansão e contração, exercendo pressão sobre os objetos e provocando deformações, rachaduras, descamação e deterioração estrutural” (BRADLEY, 1994, *In: MENDES et al.*, 2011, p.24).

Nesse caso, a análise térmica se insere, justamente, de modo a compreender parte desses tipos de reação a que a matéria está suscetível, pois ela engloba um conjunto de técnicas que trabalha com o monitoramento da variação de massa, da variação de entalpia³⁶, de uma dada substância/amostra, em decorrência do tempo e da temperatura.

A análise térmica é um conjunto de técnicas pelas quais uma propriedade física de uma substância (e/ou de seus produtos de reação) é medida em função da temperatura e/ou tempo, enquanto a substância é submetida a uma programação controlada de temperatura (JONASHIRO & GIOLITO, 1980; WENDLANT, 1986; HAINES, 1995 *apud* RIZZO, 2015).

A análise térmica foi desenvolvida através da contribuição do químico e metalúrgico Henri Louis Le Châtelier (1850-1936), no século XIX, por meio de testes que envolviam a variação de entalpia, que corresponde à energia de uma dada substância:

[...] foi o primeiro a utilizar as variações de entalpia que podem ocorrer durante o aquecimento de substâncias com a finalidade de determinar a composição de argilas, a amostra era aquecida linearmente por meio de um forno a gás, um termopar era mergulhado na argila e ligado a um galvanômetro. A lâmpada do galvanômetro era acesa a intervalos regulares e o sinal de luz registrado em um papel fotográfico. Um adensamento das linhas indicava a ocorrência de um processo endotérmico. (MOTHÉ; AZEVEDO, 2009, p.16).

³⁵ A celulose é um polissacarídeo composto por uma cadeia polimérica longa e que está presente na composição de materiais diversos como o papel, o tecido etc.

³⁶ Entalpia é a energia de uma substância.

Esse foi um passo importante, pois praticamente constitui a maneira pela qual é possível medir a ocorrência de um evento térmico. Segundo Mothé (2009), a descrição da experiência citada acima fez surgir a Análise Térmica Diferencial (DTA), um tipo de técnica da análise térmica desenvolvida por Robert-Austen³⁷.

A análise térmica abrange um conjunto de técnicas termoanalíticas usadas no estudo dos materiais, são elas: a **termogravimetria/termogravimetria derivada (TG/DTG)**, a **análise térmica diferencial (DTA)**, a **calorimetria exploratória diferencial (DSC)**, além da **análise mecânica térmica (TMA)** e da **análise mecânica-dinâmica (DMA)**.

A técnica usada para o desenvolvimento do estudo foi a termogravimetria/termogravimetria derivada (TG/DTG), por isso serão mais bem definidas nesse tópico. Pode-se definir termogravimetria (do inglês *thermogravimetry*) como um meio pelo qual se mede a estabilidade de uma substância em função do tempo e de um controle da temperatura. Essa estabilidade está relacionada à variação de massa que a substância, ou nesse caso a amostra, sofre devido à variação da temperatura. Através da TG é possível avaliar fenômenos físicos e químicos, porém isso somente é possível quando há a variação de massa em função da temperatura e do tempo. Esse processo da TG pode ser representado pela seguinte notação:

$$\Delta m \Rightarrow f(T, t)$$

Figura 28: Notação como representação da variação de massa em função da temperatura e do tempo. Fonte: RIZZO, 2015. p.102-103). Disponível em <<http://www.teses.usp.br>>. Acesso em 27 de dezembro de 2021.

A técnica de TG pode ser encontrada de três modos, sendo TG isotérmica, TG quase-isotérmica e TG dinâmica ou convencional. Na **TG isotérmica**, a variação da massa é medida em detrimento do tempo e de uma temperatura constante. Na **TG quase isotérmica**, a amostra não demonstra variação de massa enquanto é submetida a um aquecimento contínuo, ela permanece constante. Agora na **TG dinâmica ou convencional** em que a amostra é aquecida, e a variação da temperatura é controlada num tipo de aquecimento contínuo.

³⁷ *Sir* William Chandler Roberts-Austen foi um metalúrgico, físico e engenheiro inglês que, junto com Le Châtelier, desempenhou papel importante no desenvolvimento de métodos termoanalíticos.

A técnica de termogravimetria gera curvas denominadas curvas termogravimétricas ou simplesmente curvas TG, que mostram a variação de massa da amostra. Ao expor uma amostra a um tipo de aquecimento para medição de sua massa, num analisador térmico, dados do procedimento são gerados em um computador (por meio de uma interface), no qual está instalado um programa específico para a geração de dados, formando curvas onde estará representada a massa da amostra em seu aquecimento em função do tempo. A seguir, na Figura 29, um exemplo que mostra os dados sendo formados num computador, através do aquecimento de uma amostra de tecido de algodão. Enquanto, na Figura 30, vê-se um exemplo de curva TG.

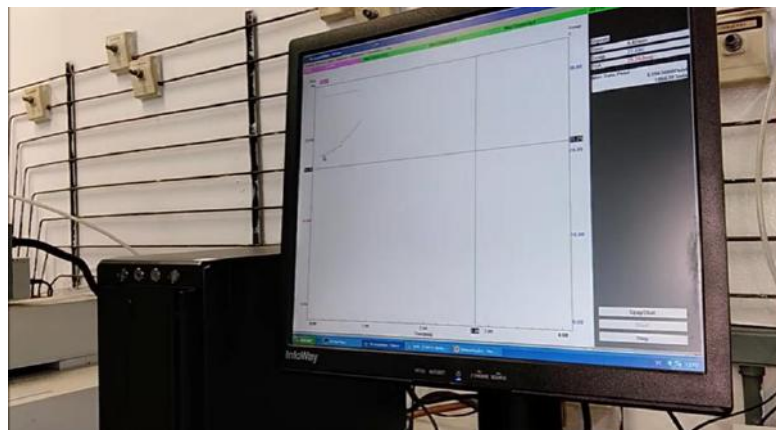


Figura 29: Geração de dados obtidos através do aquecimento de um tecido de algodão, em que se pode ver a formação de curvas termogravimétricas relacionadas à amostra referida. Fonte: Prof. Dr. Jivaldo do Rosário Mattos.

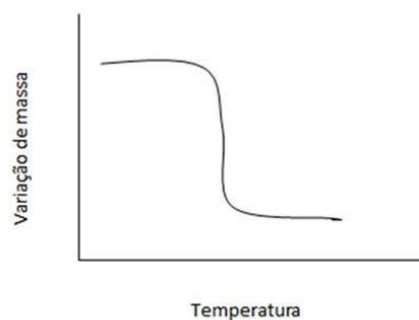


Figura 30: Esquema 3 que representa um exemplo de uma curva TG.

A termogravimetria derivada ou DTG (do inglês *derived thermogravimetry*) é a derivada primeira de uma curva TG. As curvas DTG permitem um melhor entendimento das curvas TG, já que através delas é possível observar quando a variação de massa da amostra atinge a máxima/pico, e isso revela onde a massa da mesma está sendo perdida mais rapidamente. A curva DTG acaba por ser uma informação a mais da curva TG. Na Figura 31 é possível observar um exemplo de uma curva DTG.

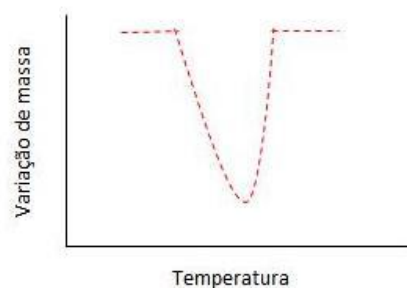


Figura 31: Esquema 4 que representa um exemplo de curva DTG.

É importante dizer que as representações desenhadas nesses dois esquemas (Figuras 28 e 29) servem apenas para exemplificar as curvas geradas a partir do aquecimento de uma determinada amostra que está sendo estudada, baseadas em bibliografias consultadas de tipos de testes termoanalíticos já realizados, especificando a técnica de TG e DTG. Então não necessariamente curvas TG e DTG seriam dessa forma, já que, dependendo da variação da massa e do nível de temperatura estabelecido, ambas as curvas poderiam ter ângulos e inclinações diferenciadas.

Assim como uma curva TG, uma curva DTG tem sua função representada em forma de equação, mostrando a derivada primeira de uma curva TG em função da temperatura e do tempo.

$$dm/dt = f(T \text{ ou } t)$$

Figura 32: Equação representando a derivada primeira da variação de massa de uma curva TG em função da temperatura ou do tempo.

De maneira geral a curva DTG:

[...] permite a pronta determinação da temperatura em que a taxa de variação da massa é máxima (Tpico) e fornece informações adicionais para Tonset (início extrapolado do evento térmico) e Tendset (final extrapolado do evento térmico). A área de pico sob a curva DTG é diretamente proporcional à variação de massa. (RIZZO, 2015, p.104).

Após o conhecimento a respeito da termogravimetria, é necessário destacar a parte instrumental da realização dos testes termogravimétricos. Para sua aplicação, o uso de uma instrumentação conhecida por termobalança possibilita estudar a estabilidade térmica da amostra de um determinado material e, com o auxílio da balança que está relacionado ao forno do equipamento, a amostra tem sua massa continuamente medida enquanto a mesma é aquecida. Para exemplificar como é uma termobalança, segue a imagem (Figura 33) do equipamento usado para realizar os testes das amostras de tecidos fornecidas para este trabalho. O modelo é uma termobalança TGA-51 da marca Shimadzu.



Figura 33: Imagem de uma termobalança TGA-51 da marca Shimadzu. Essa termobalança foi utilizada para realização das análises termogravimétricas das amostras de tecidos durante o estudo. Fonte: Prof. Dr. Jivaldo do Rosário Matos.

Esse analisador termogravimétrico é composto por uma balança na parte superior do mesmo, um forno um pouco mais abaixo, cujo interior contém um porta-amostra chamado de cadinho (nesse equipamento ele é feito de platina (Pt)) que está ligado a um suporte e um termopar, além de uma bandeja que fica abaixo do suporte do porta-amostra. É importante que o cadinho esteja limpo, antes da inserção da nova amostra a ser analisada, para que não haja nenhum tipo de alteração nos testes. A definição do cadinho ser de Pt é relevante, pois o

mesmo torna-se resistente a altas temperaturas. Caso ele fosse feito de ferro (Fe) ou de prata (Ag), o material poderia oxidar ou fundir-se à amostra.

O desenho abaixo (Figura 34) foi realizado a partir da visualização interna do forno da termobalança descrita anteriormente, sendo possível observar cada parte constituinte do equipamento.

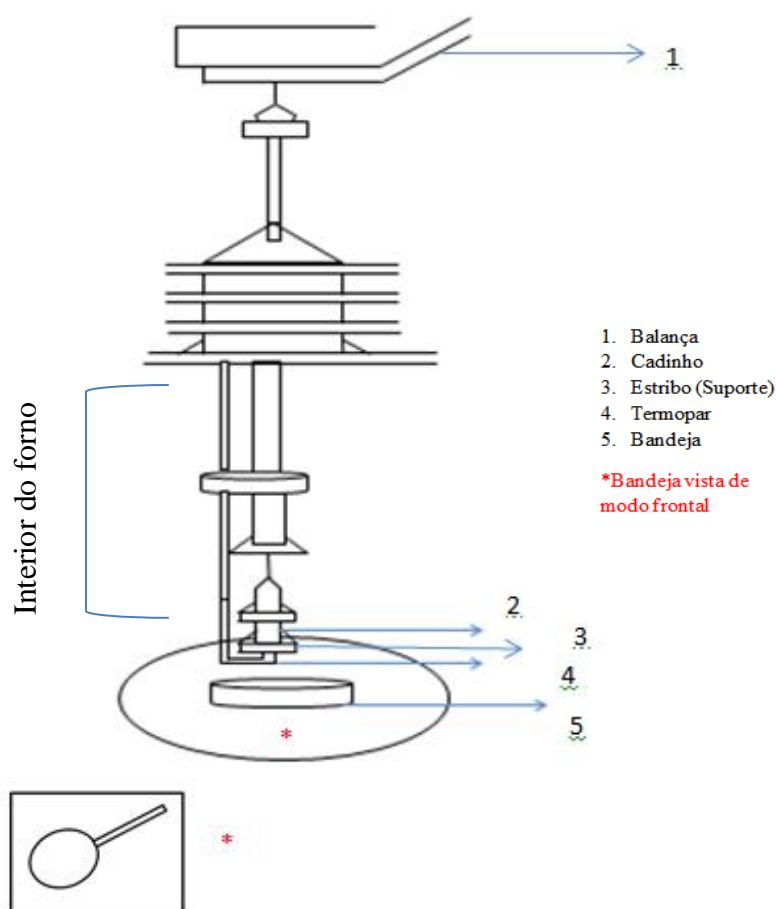


Figura 34: Representação gráfica da parte interna do forno de uma termobalança.

2.2 ANÁLISE TÉRMICA DE FRAGMENTOS TÊXTEIS: ETAPAS E PROCEDIMENTOS

No estudo prático de tecidos através de análise térmica, foram selecionados quatro fragmentos têxteis baseados em sua relação com a pintura sobre tela: dois de linho, um de algodão e uma tela de *nylon*. Como visto no capítulo anterior, o linho e o algodão são os principais tecidos mais utilizados para o suporte da pintura sobre tela, um fator que chegou até

os dias de hoje. No entanto, a relação da tela de *nylon* com a pintura vem através da restauração, pois, numa pintura que apresente estado de conservação não-favorável como deterioração do tecido e rasgos, um dos processos utilizados na restauração é a técnica de reentelamento, na qual o *nylon* é um dos tecidos que podem ser trabalhados para realizar esse procedimento. Dessa forma, nesse estudo prático foram testados três tecidos naturais e um sintético, que seriam: **linho cru sem goma, linho cru com goma, algodão cru e nylon**.

Abaixo, seguem breves descrições para conhecimento das amostras têxteis que serão utilizadas.


	Ficha técnica
	Nome: Fragmento de linho cru sem goma
	Dimensões: 14,9 cm X 9,3 cm
	Cor: Castanho claro
	Categoria: Natural - vegetal

Tabela 2: Ficha técnica do linho cru sem goma.

O linho provém do caule de uma planta da família *Linum usitatissimum vulgare*, tendo a celulose como principal componente da sua composição química. O tecido que aparece na imagem está em bom estado de conservação e apresenta uma marca de dobra em seu centro. Sua lateral superior contém marcas, pouco perceptíveis, de grafite. Apresenta uma textura áspera, uma das características dos tecidos de linho.

Através de um exame tátil observou-se que o tecido de linho é um pouco rígido, podendo demonstrar uma certa resistência, e pouca flexibilidade. A partir de uma visão microscópica (figura 35), nota-se que a ligação de sua trama e urdume são bem fechadas. Esse fragmento possui 120 fios por cm².



Figura 35: Imagem do fragmento de linho sem goma a partir de uma visão microscópica, em que mostra sua estrutura de tramas e urdiduras.

	Ficha técnica
	Nome: Fragmento de linho com goma
	Dimensões: <u>21 cm</u> X 11,7cm
	Cor: Castanho escuro
	Categoria: Natural - vegetal

Tabela 3: Ficha técnica do linho cru com goma.

O linho da figura acima é um tecido que está preparado. Diferentemente do linho sem goma, esse fragmento, devido ao seu preparo, está mais rígido, e sua trama sofreu algum tipo de alteração como pode ser visto na Figura 36. Nesse fragmento, a goma aplicada nele foi uma cola de ossos de boi que era muito usada antigamente. Hoje em dia, geralmente é mais utilizado adesivos com pH neutro, como exemplo o primal puro. Esse fragmento possui 170 fios por cm².



Figura 36: Fragmento de linho com goma a partir de uma visão microscópica, que mostra sua estrutura de tramas e urdiduras. Nota-se que, diferente do linho sem goma, esse apresenta uma trama um pouco mais espaçada e desfiada.

	Ficha técnica
	Nome: Fragmento de algodão cru
	Dimensões: 16,6 cm X 15,5 cm
	Cor: Branco
	Categoria: Natural - vegetal

Tabela 4: Ficha técnica do algodão cru.

O algodão, sendo uma fibra vegetal como o linho, é composto em sua grande maioria por celulose, entretanto parte de seus componentes também englobam a cera, minerais e gorduras, além de pertencer a uma planta da família *Gossipium*.

Tanto a gordura como a cera e os minerais representam impurezas num algodão bruto de boa qualidade, conferindo-lhe uma coloração amarelada e certa rigidez. A cera, por seu turno, concede-lhe certa hidrofília. Quando esta é removida e a fibra é sujeita a um ambiente saturado de humidade, pode absorver água até 21% de seu peso. (MORAIS, 2014, p.140)

O fragmento têxtil acima é um tecido fino de algodão e apresenta marcas de dobras, pois é um tecido que amarrota facilmente. Suas bordas laterais possuem marcas de grafite

perceptíveis se vistas de perto. Ao toque, ele tem uma textura um pouco áspera e apresenta menos rigidez que o linho. Esse fragmento possui 140 fios por cm². Numa visão microscópica (figura 37), o ligamento da trama e do urdume do algodão são mais finos e espaçados em comparação a estrutura têxtil das duas amostras de linho.



Figura 37: Fragmento de tecido de algodão a partir de uma visão microscópica. É possível notar o espaçamento entre as tramas.

	Ficha técnica
	Nome: Fragmento de tela de nylon
	Dimensões: 18,5 cm X 17,3 cm
	Cor: Transparente
	Categoria: Sintético

Tabela 5: Ficha técnica do *nylon*.

A tela de *nylon* provém da resina de poliamida³⁸ e é um tecido de origem 100% sintética. Ele é um material com característica impermeabilizante, que absorve muito pouca água. O fragmento representado acima é mais fino e de grande transparência, entretanto é relevante dizer que existem telas mais grossas e um pouco mais rígidas, que colaboram para

³⁸ É um polímero. “Trata-se de um composto obtido pela polimerização de aminoácidos ou pela condensação de diaminas com ácidos dicarboxálicos” (PEZZOLO, 2007, p. 135).

uma absorção ainda menor. Através de um exercício tátil, constata-se que esse tecido é firme ortogonalmente, ele não se deforma, possui uma textura macia, além de mostrar uma elasticidade, se tensionado em suas diagonais. Sua estrutura lembra “canudos” organizados geometricamente em forma de quadrados bem alinhados, como pode ser visto na Figura 38. Possui 120 fios por cm².

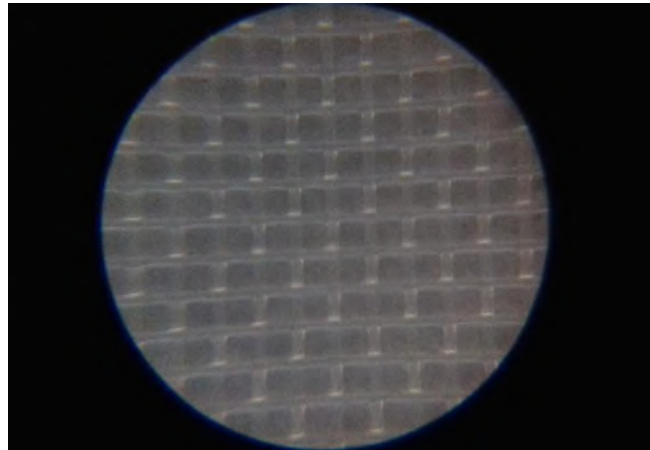


Figura 38: Fragmento de tecido de *nylon* a partir de uma visão microscópica.



Figura 39: Amostras têxteis de linho, algodão e *nylon* selecionadas para os testes. Apesar de serem dois pacotes com outras amostras, os testes foram realizados somente com os têxteis citados acima, e mesmo pela foto são visíveis fragmentos de linho, algodão e *nylon*. Fonte: Profa. Dra. Márcia de Mathias Rizzo.

As análises foram realizadas no ano de 2021 pelo Laboratório de Análise Térmica Prof. Dr. Ivo Giolito³⁹ (LATIG), um laboratório do Instituto de Química da Universidade de

³⁹ O professor Ivo Giolito (1933-1992) foi professor titular do IQ-USP em 1990 e fundou o LATIG, o primeiro laboratório brasileiro de técnicas termoanalíticas. Fonte: <http://memoria.iq.usp.br>. Acesso em 02 de fevereiro de 2022.

São Paulo (USP)⁴⁰, em colaboração com o Prof. Dr. Jivaldo do Rosário Matos⁴¹ e com a Profa. Dra. Márcia de Mathias Rizzo⁴².

As amostras foram cortadas em pedaços, como pode ser visto na imagem abaixo, contendo um peso aproximado de 5mg. Até aqui foram definidos pontos importantes para realização dos testes como o cadinho e o tipo das amostras. Um outro ponto a ser definido é o tipo de atmosfera, sendo trabalhada uma atmosfera de ar sintético⁴³, porque no uso do ar natural é poluído, podendo conter dióxido de enxofre (SO₂), e que poderia causar alteração nos testes.

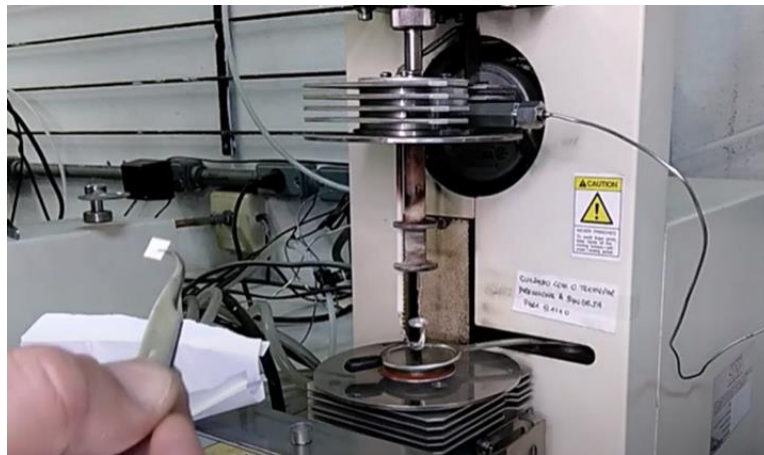


Figura 40: Amostra do tecido de algodão no momento de sua inserção no forno para realização da análise. Fonte: Prof. Dr. Jivaldo do Rosário Matos.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Linho cru sem goma

As curvas TG e DTG mostradas abaixo (Figuras 41 e 42) são da amostra de linho cru sem goma. As curvas TG/DTG evidenciam que a amostra apresenta uma perda de massa

⁴⁰ As atividades do LATIG são: Análise Térmica, Química de Materiais, Controle de Qualidade Físico-Químico, dentre outros. Fonte: <https://sites.google.com/site/latigusp/>. Acesso em 02 de fevereiro de 2022.

⁴¹ Era professor e pesquisador do Instituto de Química da USP voltado para síntese, caracterização e estudos termoanalíticos de materiais diversos. Fonte: <http://www.3.iq.usp.br>. Acesso em 02 de fevereiro de 2022.

⁴² Conservadora-restauradora; professora de conservação e restauro de pinturas de cavalete no Curso de Conservação e Restauração da UFRJ.

⁴³ É uma mistura sintética de gases composta por aproximadamente 20% de Oxigênio e Nitrogênio como balanço. Fonte: <http://www.ibg.com.br/ar-sintetico.html>. Acesso em 04 de fevereiro de 2022.

inicial entre 17,63°C e 126,06°C referente à perda de água adsorvida superficialmente pela atmosfera ($\Delta m_1 = 8,5\%$ e $T_{pico\ DTG} = 62,42^\circ C$). A amostra está estável termicamente entre 140,98°C e 272,39°C e se decompõe em duas etapas principais entre 284,89°C e 502,57°C. A primeira ocorre no intervalo de 284,89°C e 397,36°C de forma abrupta ($\Delta m_2 = 66,39\%$ e $T_{pico\ DTG} = 368,02^\circ C$). A segunda etapa ocorre entre 458,18°C e 502,57°C ($\Delta m_3 = 16,253\%$ e $T_{pico\ DTG} = 462,24^\circ C$). Na temperatura superior a 500°C, a perda de massa é total.

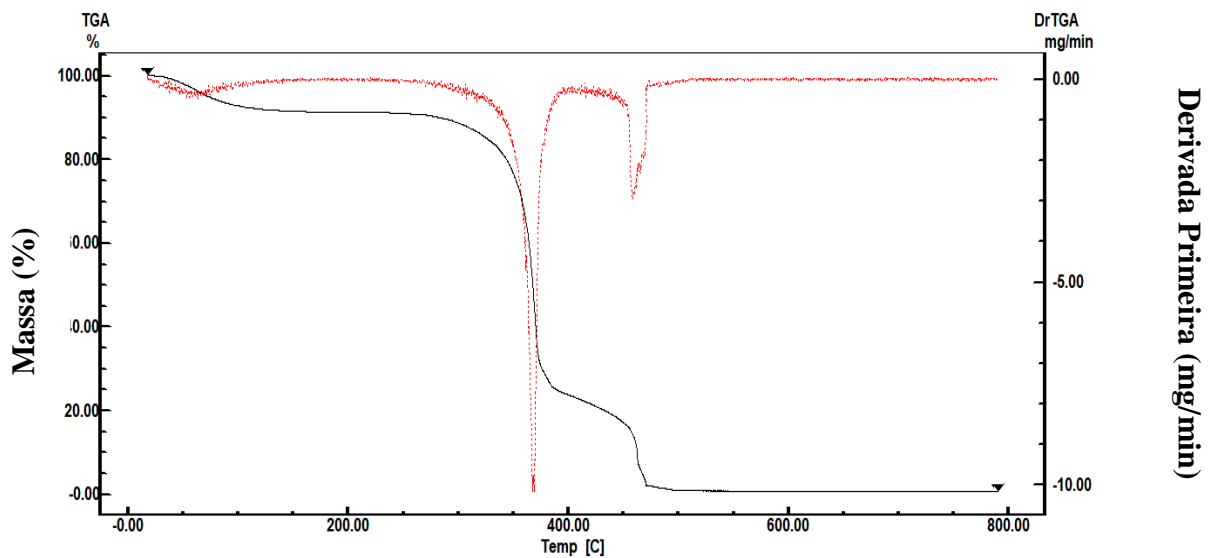


Figura 41: Curvas TG e DTG do linho cru sem goma.

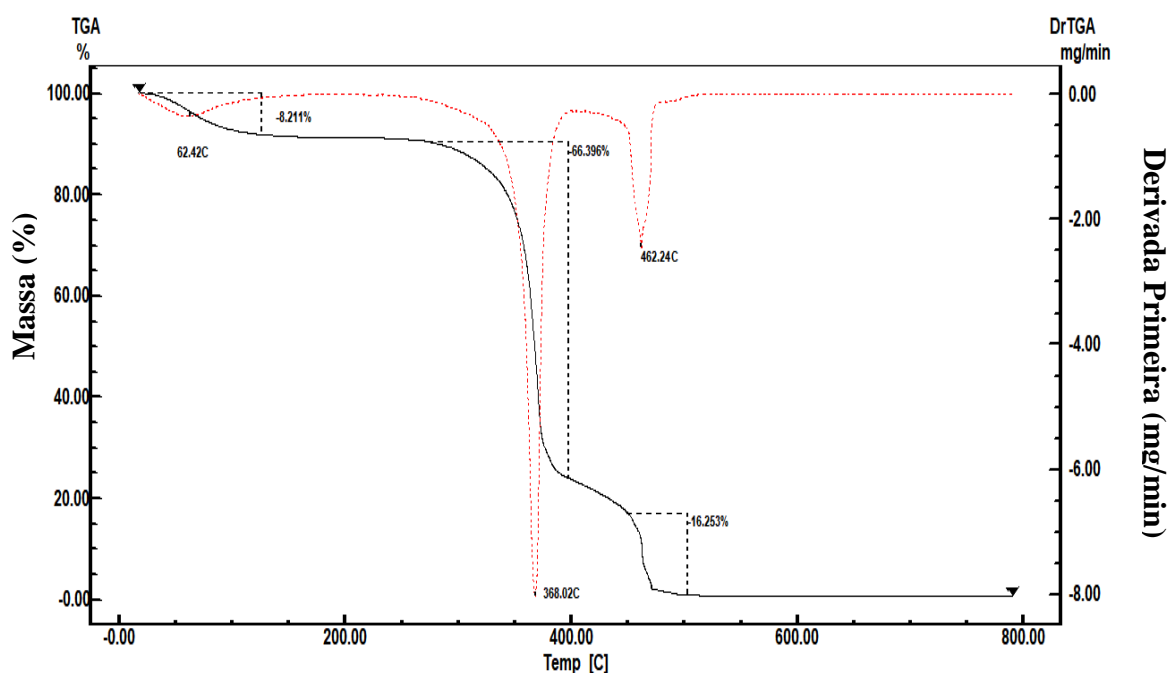


Figura 42: Curvas TG e DTG do linho cru sem goma mostrando a porcentagem de perda de massa e a temperatura de pico atingida pela amostra

2.3.2 Linho cru com goma

Nas curvas TG/DTG do linho cru com goma a amostra apresenta uma perda de massa inicial entre 25,45°C e 95,15°C ($\Delta m_1 = 6,276\%$ e $T_{pico\ DTG} = 47,18^\circ C$). A amostra mostra uma estabilidade térmica entre 104,20°C e 284,35°C e se decompõe em duas etapas principais no intervalo de 284,35°C e 507,05°C. A primeira etapa ocorre num intervalo de 284,35°C e 361,90°C de modo abrupto ($\Delta m_2 = 61,963\%$ e $T_{pico\ DTG} = 358,85^\circ C$). Já na segunda etapa, o evento térmico ocorre entre 417°C e 507,05°C ($\Delta m_3 = 4,585\%$ e $T_{pico\ DTG} = 489,45^\circ C$). Quando atinge uma temperatura superior à 500°C, o material têxtil se decompõe por completo. Nas Figuras 40 e 41, observam-se as curvas TG/DTG da amostra de fragmento do linho cru com goma.

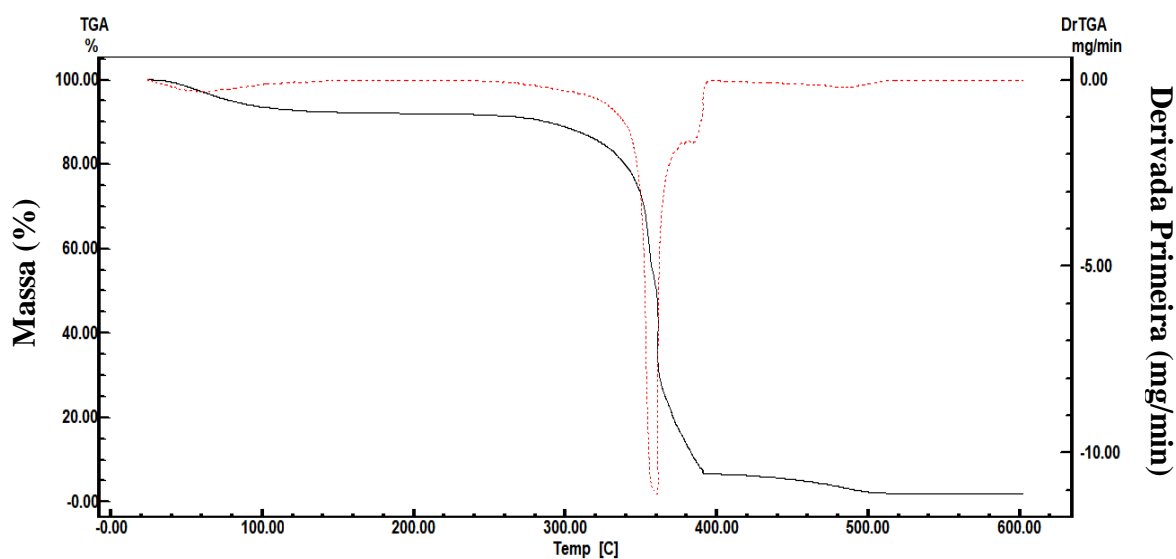


Figura 43: Curvas TG e DTG do linho cru com goma.

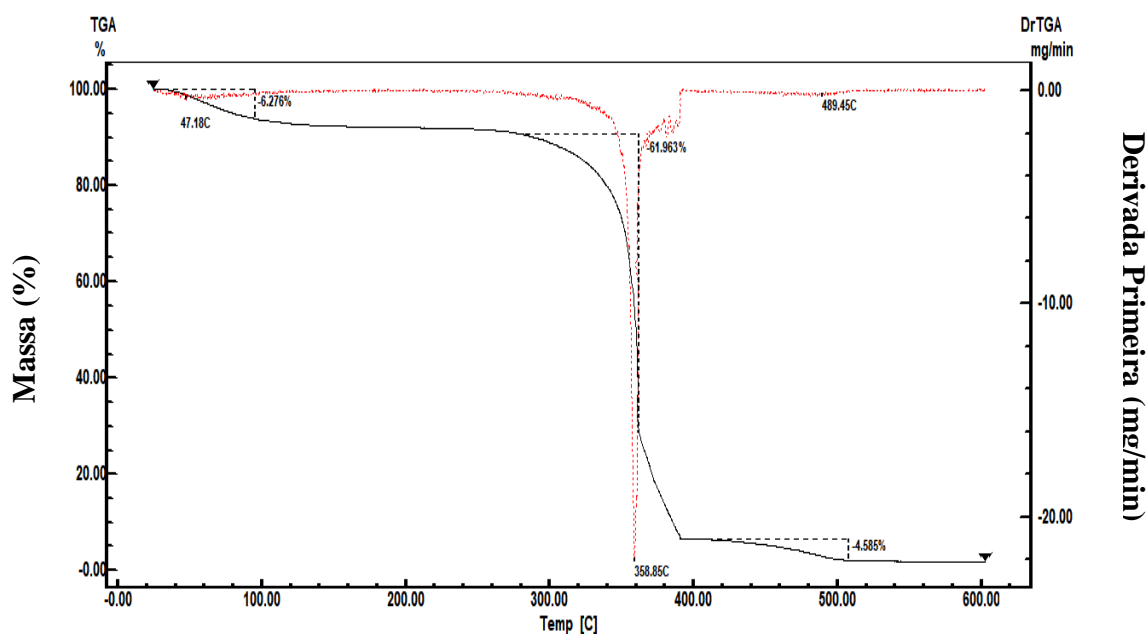


Figura 44: Curvas TG e DTG do linho cru com goma mostrando a porcentagem de perda da amostra e a temperatura de pico atingida pela amostra.

2.3.3 Algodão cru

As curvas TG/DTG da amostra evidenciam uma perda de massa inicial entre 23,57°C e 127,39°C ($\Delta m_1 = 5,748\%$ e $T_{\text{pico DTG}} = 59,81^\circ\text{C}$), referente a perda de água adsorvida superficialmente pela atmosfera. A amostra está estável termicamente entre 150,72°C e 267,81°C e se decompõe em duas etapas principais entre 273,75°C e 489,63°C. Na primeira etapa ocorre um intervalo entre 273,75°C e 378,03°C de forma abrupta ($\Delta m_2 = 87,282\%$ e

Tpico DTG = 337,75°C). Na segunda etapa o intervalo ocorre entre 389,92°C e 489,63°C ($\Delta m_3 = 4,298\%$ e Tpico DTG = 475,81°C). Numa temperatura acima de 500°C, a amostra se decompõe por completo. Nas Figuras 45 e 46, observam-se as curvas TG/DTG da amostra de fragmento de algodão cru.

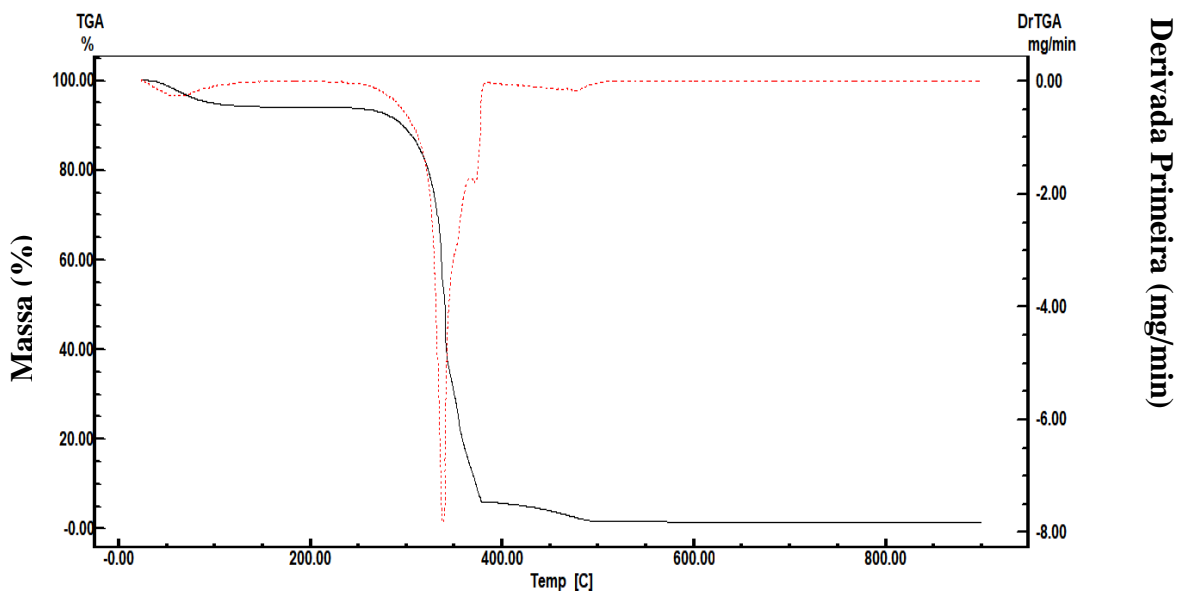


Figura 45: Curvas TG e DTG do algodão cru.

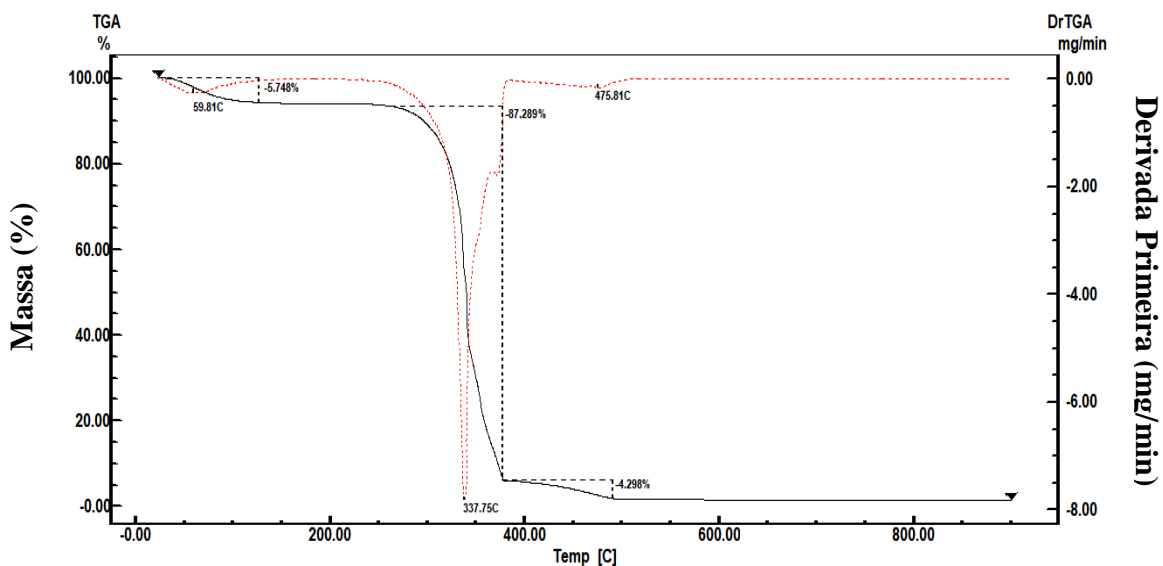


Figura 46: Curvas TG e DTG do algodão cru mostrando a porcentagem da perda de massa e a temperatura de pico atingida pela amostra.

2.3.4 Nylon

Na amostra de *nylon*, as curvas TG/DTG (Figuras 44 e 45) evidenciam uma perda de massa inicial entre 20,53°C e 93,27°C ($\Delta m_1 = 0,821\%$ e $T_{pico\ DTG} = 56,75^\circ C$), referente a perda de água adsorvida superficialmente pela atmosfera. A amostra está estável termicamente entre 95,27°C e 401,86°C e se decompõe em duas etapas principais entre 407,17°C e 558,31°C. A primeira etapa ocorre no intervalo de 407,17°C e 500,51°C de modo abrupto ($\Delta m_2 = 79,404\%$ e $T_{pico\ DTG} = 461,65^\circ C$). A segunda etapa ocorre entre 503,50°C e 558,31°C ($\Delta m_3 = 17,362\%$ e $T_{pico\ DTG} = 550,89^\circ C$). A amostra se decompõe totalmente a uma temperatura superior à 500°C.

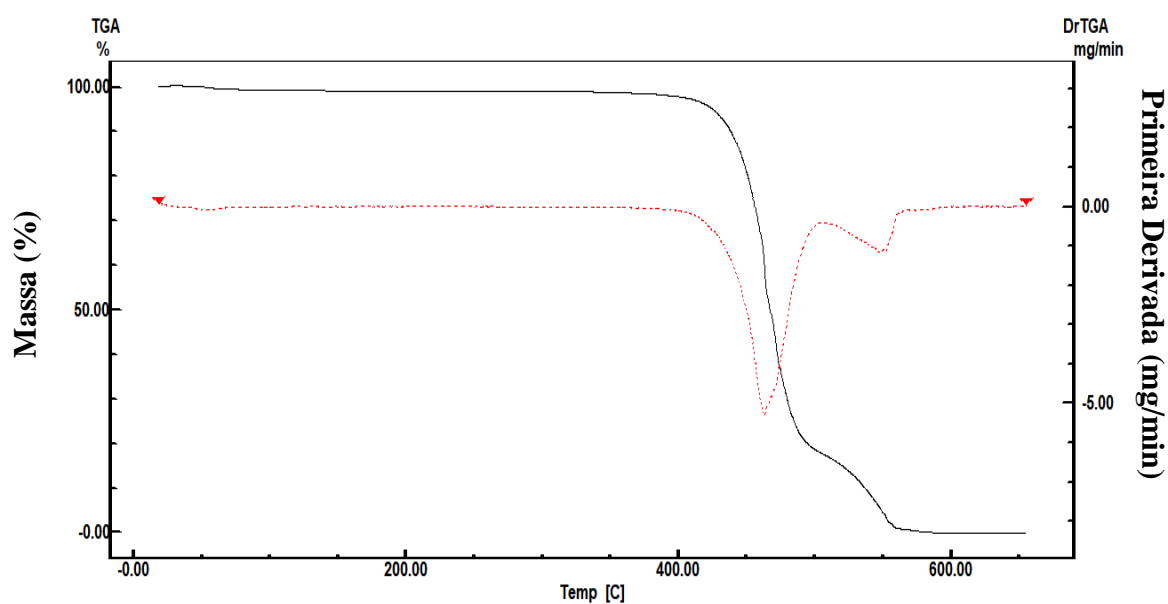


Figura 47: Curvas TG e DTG do nylon.

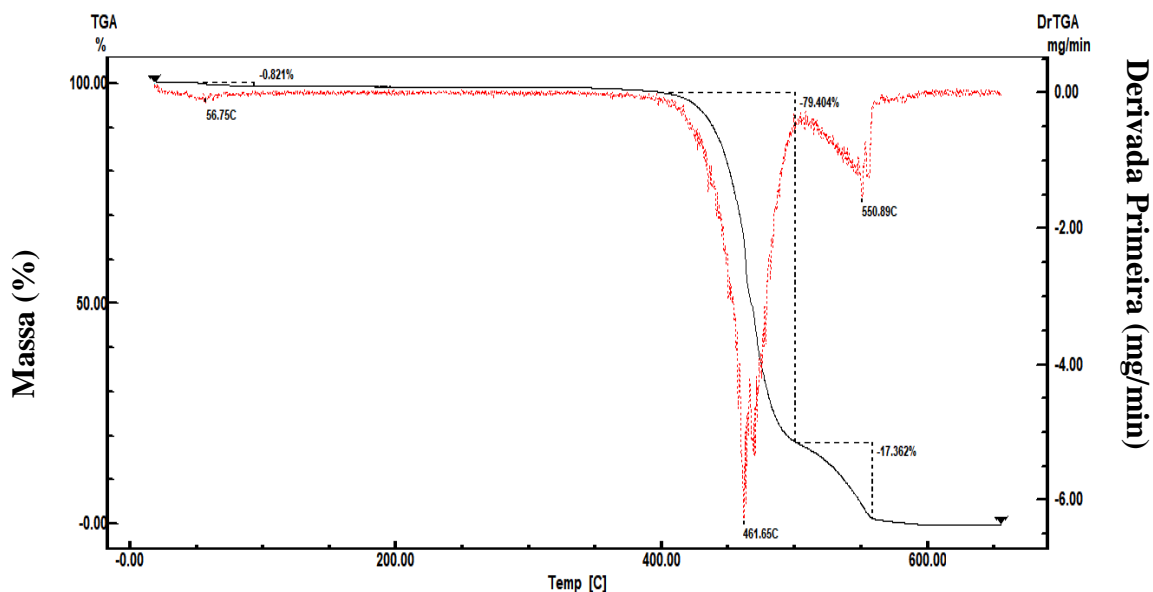


Figura 48: Curvas TG e DTG do *nylon* mostrando a porcentagem da perda de massa e a temperatura de pico atingida pela amostra.

Diante do que foi apresentado anteriormente, os quatro fragmentos têxteis em um determinado momento do evento térmico começam a se decompor e a variar sua massa quando atingem um nível elevado da temperatura. Os fragmentos de origem natural perderam massa de modo constante ao contrário do tecido sintético que demonstrou maior estabilidade térmica a temperaturas mais elevadas.

O *nylon* se mostrou mais resistente, quase estável a temperaturas que atingiram entre 200°C e 300°C.

As análises relacionadas aos fragmentos naturais revelam a fragilidade desse material, mostrando que, numa temperatura alta e variada, eles podem sofrer alterações constantes levando a uma degradação mais acelerada. No entanto é relevante lembrar que o fragmento de linho com goma demonstrou uma decomposição menor do seu material em comparação ao linho sem goma, cuja decomposição foi maior. O algodão foi a amostra que se mostrou mais suscetível ao aumento de temperatura, no primeiro momento de decomposição perdeu mais da metade sua massa. Abaixo segue um quadro comparativo desses resultados.

Material Têxtil	Resultados				Estabilidade Térmica
	1º Etapa de decomposição	Temp.°C	2º Etapa de decomposição	Temp.°C	
Linho cru sem goma	66,39%	368,02°C	16,253%	462,24°C	< que o linho cru com goma.
Linho cru com goma	61,963%	358,85°C	4,585%	489,45°C	>que o linho cru sem goma.
Algodão cru	87,282%	337,75°C	4,298%	475,81°C	<que o linho cru sem goma, do linho cru com goma e do nylon.
Nylon	79,404%	461,65°C	17,362%	550,89°C	>que o linho cru sem goma, do linho cru com goma, do algodão e do nylon.

Tabela 6: Análise comparativa dos resultados.

3 INDICATIVO DE CONSERVAÇÃO A PARTIR DOS RESULTADOS ANALÍTICOS

Neste capítulo, a intenção é pontuar algumas medidas de conservação para o suporte têxtil perante os resultados obtidos com a análise térmica. Isso porque, a análise termogravimétrica realizada nesses fragmentos, além de revelar o comportamento diferenciado de cada um desses materiais, serviu para observar em como um tecido da mesma natureza reagiria a um ambiente em que a temperatura não estivesse favorável, podendo este ser base para uma pintura.

As alterações sofridas pelos tecidos durante as análises termogravimétricas, mostram a importância de se manter um ambiente com temperatura controlada para que o material têxtil e conseqüentemente a pintura sobre tela sejam preservadas. A variação de temperatura leva à variação da massa acima de 60°C, do objeto e, quando isso se torna constante, principalmente levando em conta altas temperaturas, o material pode entrar em um processo de ressecamento, por exemplo, como também pode sofrer deformidades e tensionamento das fibras, podendo levar ao seu rompimento. Esse tipo de alteração física do material devido ao aumento de

temperatura juntamente com uma baixa umidade é reforçado por CALVO (2002), no seguinte trecho:

El clima seco y cálido, caracterizado por alta temperatura y baja humedad, puede producir alteraciones físicas o químicas, pero no favorece la presencia de microorganismos ni de insectos (biológicas). Las físicas se reflejan en el aumento de volumen de los materiales hidrófugos y la contracción de los hidrófilos; rigidez en materiales hidrófilos; deformaciones, agrietamientos, cuarteamiento; exfoliación; friabilidad; aumento de cargas electrostáticas; reblandecimiento de adhesivos termoplástico y ceras; y amarellecimiento. (CALVO, 2002, p.128)

O clima seco e quente, caracterizado por alta temperatura e baixa umidade, pode produzir alterações físicas ou químicas, mas não favorece a presença de microorganismos ou insetos (biológicos). Os físicos se refletem no aumento de volume dos materiais hidrofóbicos⁴⁴ e na contração dos hidrofílicos⁴⁵; rigidez em materiais hidrofílicos; deformação; rachaduras; esfoliação; friabilidade; cargas eletrostáticas aumentadas; amaciamento de adesivos termoplásticos e ceras; e amarelamento. (CALVO, 2002, p.128, tradução nossa)

É válido lembrar que, além da temperatura, a deterioração de uma tela é a soma de muitos fatores pelo fato da própria pintura ser constituída de muitos materiais e cada um ser sensível às variações do ambiente à sua maneira, o que pode dificultar um pouco no momento da conservação, pois o que pode ser bom para um material pode não ser para o outro.

A definição de controle ambiental para fins de conservação se expressa convencionalmente, como manutenção da luz, da temperatura e da umidade relativa dentro de certos parâmetros, limitação rigorosa dos poluentes atmosféricos, inclusive gases, partículas e esporos de fungos, e eliminação de insetos e roedores. (KING E PERSON, 1992 *In*: MENDES *et al.*, 2011, p.50).

Aqui como está se falando sobre a questão da temperatura, os meios para se conservar um suporte têxtil envolvem o monitoramento e o controle da própria temperatura (T) e umidade relativa (UR). Para os tecidos de linho e algodão, a temperatura ideal é entre 18°C e 22°C e a UR entre 45% e 60%.

É relevante lembrar que nas análises foram trabalhadas com temperaturas elevadas acima do permitido do que seria ideal para o material têxtil. As temperaturas que atingiram um pico acima dos 40°C, de início, sofreram alterações, principalmente devido à perda de água adsorvida.

⁴⁴ Não absorvem água.

⁴⁵ Absorvem água.

Material	Tpico DTG
Linho cru sem goma	62,42°C
Linho cru com goma	47,18°C
Algodão cru	59,81°C

Tabela 7: Tabela que mostra Tpico DTG das fibras têxteis naturais, nas quais sofreram alterações devido à perda de água adsorvida.

O *nylon* é um pouco diferente, pois mesmo em altas temperaturas ele ainda consegue se manter mais estável. Na sua temperatura inicial acima dos 40°C, a perda de água é menor se comparado às amostras naturais.

Material Têxtil	Tpico DTG
<i>Nylon</i>	56,75°C

Tabela 8: Tabela que mostra Tpico DTG da fibra sintética *nylon*, na qual sofreu alteração devido à perda de água adsorvida.

No caso do *Nylon*, como o tecido demonstrou ser mais resistente ao aquecimento, a temperatura indicada aos tecidos naturais poderia ser aplicada a esse tecido sintético, o que seria favorável, por exemplo, a uma pintura de cavalete reentelada com nylon.

Contudo, é relevante realizar uma observação: o tecido de *nylon* foi mais estável a altas temperaturas até uns 300°C, quando ultrapassa esse valor, a temperatura pode afetá-lo bruscamente o que pode mudar o seu estado, podendo causar deformações no material têxtil, sobretudo por causa da presença de elasticidade em suas diagonais. Com os valores ideais em mente, a manutenção da temperatura de um ambiente em que a pintura sobre tela esteja exposta, é realizada através de medições periódicas com auxílio de psicrômetro, higrômetro mecânico, higrômetro e termohigrômetro eletrônico.

Psicrômetro: mede a umidade relativa do ar mediante a diferença de temperatura de dois termômetros, um que mede a temperatura do ambiente (bulbo seco) e outro que possui a sua superfície coberta com água em evaporação (bulbo úmido). Higrômetro mecânico: funciona baseado nas mudanças dimensionais de seus sensores sensíveis a umidade como: madeira, cabelo, pele e membrana animal, polímeros e têxteis. Higrômetro e termohigrômetro eletrônico: o sensor é composto de sal higroscópico, que muda suas propriedades elétricas dependendo da UR. (TEIXEIRA; GHIZONI, 2012, p. 20)

Na imagem abaixo (Figura 49), o uso do psicrômetro digital é muito utilizado hoje em dia para medição tanto da temperatura quanto da umidade.



Figura 49: Medição da temperatura e umidade em uma das salas expositivas do museu Espaço Memorial Carlos Chagas Filho, no Instituto de Biofísica-Ufrj. Fonte: Caroline Leal.



Figura 50: Psicrômetro Digital. Fonte: Caroline Leal

No controle da temperatura do ambiente, geralmente é utilizado o desumidificador, caso a umidade fique muito alta, devido a uma baixa muito grande na temperatura, acompanhado de uma tabela onde são anotadas a hora e a data que tanto a temperatura quanto a UR são medidas, os valores de ambas, o tempo em que o desumidificador ficou ligado e o quanto de água produziu dependendo do nível de umidade presente no ambiente. Isso no caso de uma instituição museológica, em que esse tipo de controle é realizado. Na Figura 51, segue o exemplo de parte de uma tabela de controle de UR e temperatura confeccionada pela equipe de conservação do museu Espaço Memorial Carlos Chagas Filho.

Controle de Temperatura e Umidade Relativa da Reserva Técnica						
	Hora	Temperatura	Umidade	Posição de uso do desumidificador	Tempo de funcionamento	Quantidade de água produzida
Data: 02/03	10:00	22,6	83			
	Hora	Temperatura	Umidade	Posição de uso do desumidificador	Tempo de funcionamento	Quantidade de água produzida
	16:15	22	67	normal	6h	1600ml
Data: 03/03	Hora	Temperatura	Umidade	Posição de uso do desumidificador	Tempo de funcionamento	Quantidade de água produzida
	12:00	22,9	83			
	Hora	Temperatura	Umidade	Posição de uso do desumidificador	Tempo de funcionamento	Quantidade de água produzida
	16:15	21,7	63	normal	4h	1100ml
Data: 04/03	Hora	Temperatura	Umidade	Posição de uso do desumidificador	Tempo de funcionamento	Quantidade de água produzida
	10:30	22,8	83			
	Hora	Temperatura	Umidade	Posição de uso do desumidificador	Tempo de funcionamento	Quantidade de água produzida

Figura 51: Exemplo de tabela de controle de temperatura e umidade relativa. Fonte: Arquivo Museu Espaço Memorial Carlos Chagas Filho.

Como pode ser observado, através dessas medidas de conservação, a desordem da temperatura no ambiente contribui para uma desordem na UR, além da ocorrência de degradação por meio de fatores físicos, que podem provocar uma alteração na integridade física do material, aqui sendo o material têxtil. Uma temperatura imprópria ao objeto ajuda na proliferação de insetos e microrganismos também. Por isso, o controle da temperatura é essencial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do estudo e análise, que surgiu por meio da experiência e curiosidade vivenciadas na sala de aula, visa contribuir com um maior entendimento dos tecidos aqui trabalhados, voltando a atenção para sua relação com o ambiente em que ficam expostos, seja num museu, numa biblioteca ou em casa como parte de uma coleção pessoal. Apesar de toda a revisão realizada sobre o contexto histórico e artístico do tecido de modo geral, além das características estruturais dos quatro fragmentos têxteis escolhidos, a técnica de análise térmica, somada a todo o conjunto, foi um fator chave para o desenvolvimento desse trabalho.

Como já foi abordado no decorrer da monografia, os fatores ambientais são um desafio que o conservador-restaurador enfrenta para a preservação do bem cultural. A variação de temperatura, sendo esta um desses principais fatores, é essencial na realização das análises, em que é possível entender ainda mais o comportamento físico desses materiais caso atinjam temperaturas iguais ou semelhantes a partir dos dados gerados. Através da análise térmica é possível se obter uma visão ainda mais ampla do objeto, tornando-se muito útil nas pesquisas dessa natureza e na ampliação desse estudo ao se analisar outros tipos de materiais têxteis, assim contribuindo para uma dinâmica ainda maior de trabalho e entendimento do conservador em relação ao tecido, sobretudo quando este é base para uma pintura de cavalete que, às vezes, quando tem a sua superfície degradada, isso ocorre por influência do próprio suporte.

No entanto, é importante dizer que essa técnica de análise tem um ponto negativo por ser uma técnica destrutiva, e então, mesmo que se esteja estudando o tecido como suporte, a amostra não pode ser da obra, porque, como foi observado nas curvas, no final ela se decompõe por completo. Supondo que seja uma pintura em linho, é necessário arranjar um linho do mesmo padrão do suporte para servir de amostra e realizar os testes. Ainda assim essa técnica pode ser uma boa aliada do profissional da área para o estudo dos materiais têxteis.

De modo geral, o trabalho desenvolvido aqui é um estudo simples em sua totalidade, mas que procura mostrar a relevância do estudo de materiais no campo da conservação e do restauro, além da presença da interdisciplinaridade na área. O intuito é continuar a pesquisa através desse tipo de análise com outros padrões de tecido que tenham relação com a pintura, podendo ampliar para outras áreas em que o material têxtil seja a base principal, aqui somente foi o início de algo que ainda será expandido mais à frente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÃO – ABIT. Disponível em: <http://www.abit.org.br>. Acesso em: fevereiro de 2020.

ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DE PRODUTORES DE ALGODÃO – AMPA. **História do Algodão**. Disponível em: <http://ampa.com.br/historia-do-algodao/>. Acesso em: 01 de abril de 2021.

AZEVEDO, Gislane Campo; SERIACOPI, Reinaldo. **História volume único**. 1.ed. São Paulo. Editora Ática, 2005.

BORG, Barbara E. Painted Funerary Portraits. **UCLA Encycloped of Egyptology**, Los Angeles, p.1-12, 2010. Disponível em: <http://escolarship.org/uc/item/7426178c>. Acesso em: 15 de maio de 2020.

BRANDI, Cesare. **Teoria da Restauração**. 4.ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2019. (Coleção Artes e Ofícios).

BRATAC. Disponível em: <http://www.bratac.com.br/bratac/pt/index.php>. Acesso em: 06 de abril de 2021.

BRITANNICA. **Silk Road**. Disponível em: <http://www.britannica.com/topic/Silk-Road-trade-route#/media/1/544491/223159>. Acesso em: 01 de abril de 2021.

BUENO, Francisco da Silveira. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. 3.ed. São Paulo: Editora Lisa S.A., 1989.

CALDEIRA, C.C. Conservação Preventiva: histórico. **Revista CPC**, São Paulo, v.1, n.1, p. 91-102, nov. 2005/ abr. 2006. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/cpc/article/view/15582>. Acesso em: 17 de março de 2022.

CALVO, Ana. **Conservación y restauración de pintura sobre lienzo**. 1.ed. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2002.

CULTURA INCA. Disponível em: <https://www.museunacional.ufrj.br/dir/exposicoes/arqueologia/pre-colombiana/inca.html>. Acesso em: 31 de março de 2022.

DANIEL, Isaura. **Algodão faz parte da história do Egito**. In: Agência de Notícias Brasil-Árabe – ANBA. Disponível em: <http://anba.com.br/algodao-+654faz-parte-da-historia-do-egito/>. Acesso em: 01 de abril de 2021.

DECKTOWEL. Disponível em: <http://www.decktowel.com/pages/what-is-linen-an-introduction>. Acesso em: 26 de agosto de 2020.

DICIONÁRIO ETIMOLÓGICO. **Tecido**. Disponível em: <http://www.dicionarioetimologico.com.br/tecido>. Acesso em: 20 de março de 2021.

ESCOLA BRITANNICA. **Idade do Bronze**. Disponível em: <http://escolabritannica.com.br>artigo>Idade-do-Bronze>. Acesso em: 30 de janeiro, 2022.

FERREIRA, Aldenor da Silva. **Fios Dourados dos Trópicos: Culturas, Histórias, Singularidades e Possibilidades (Juta e Malva – Brasil e Índia)**. Campinas, 2016. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. p. 145-146. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/>. Acesso em: 29 de janeiro de 2022.

FRONER, Yacy-Ara; SOUZA, Luiz Antônio Cruz. **Preservação de bens patrimoniais: conceitos e critérios**. Belo Horizonte: LACICOR – EBA – UFMG, 2008. (Tópicos em conservação preventiva-3).

FRONER, Yacy-Ara; ROSADO, Alessandra. **Princípios históricos e filosóficos da Conservação Preventiva**. Belo Horizonte: LACICOR – EBA – UFMG, 2008. (Tópicos em conservação preventiva-2).

GABINETE DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DO GOVERNO DA REGIÃO ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE MACAU. Seda e a história de um segredo. **Revista Macau**, TEAM Publicações e Consultoria LDA, setembro, 2009. Disponível em: <http://www.revistamacau.com/2009/09/16/seda-e-a-historia-de-um-segredo>. Acesso em: 26 de agosto de 2020.

GETTY. **Mummy Shroud with Painted Portrait of a Boy**. Disponível em: <http://www.getty.edu/art/collection/objects/7256/unknown-maker-mummy-shroud-with-painted-portrait-of-a-boy-romano-egyptian-ad-150-250>. Acesso em: 21 de abril de 2021.

GHIZONI, Rohling; TEIXEIRA, Lia Canola. **Conservação Preventiva de Acervos**. Florianópolis: FCC Edições, 2012. (Coleção Estudos Museológicos, v.1)

GOMBRICH, E.H. **A História da Arte**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 2018.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. ASSOCIAÇÃO CULTURAL DE AMIGOS DO MUSEU CASA DE PORTINARI – ACAM PORTINARI. **Documentação e Conservação de Acervos museológicos** – Diretrizes. São Paulo: Brodowski, junho, 2010. Disponível em: <http://www.sisemsp.org.br>. Acesso em: 30 de agosto de 2021.

GRIZOLI, Larissa. **A arte da sericultura ganha espaço no país**. Revista Retratos, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20901-a-arte-da-sericultura-ganha-espaco-no-pais>. Acesso em: 20 de março de 2021.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE GASES – IBG. **Ar Sintético**. Disponível em: <http://ibg.com.br/ar-sintetico.html>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2022.

INSTITUTO DE QUÍMICA. Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.3.iq.usp.br>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.

LABORATÓRIO DE ANÁLISE TÉRMICA PROF. DR. IVO GIOLITO – LATIG. Disponível em: <http://sites.google.com/site/latigusp>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.

LAMAS, Fernando Mendes. O mercado global do algodão – efeitos da pandemia decorrente do novo coronavírus. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso em: 11 de março de 2022.

LOPES, Fernando Sales. A Seda na Mitologia Chinesa. **Revista Macau**. Junho, 2020. Disponível em: <http://www.revistamacau.com/2020/06/06/a-seda-na-mitologia-chinesa>. Acesso em 28 de março de 2021.

MARK, Joshua J. **Fayum**. World History Encyclopedia. Published on 28 July 2017. Disponível em: <https://www.worldhistory.org/Fayum/>. Acesso em: 30 de março de 2022.

MATHIAS, João. Como criar bicho-da-seda. **Revista Globo Rural**, 2013. Disponível em: <http://www.revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-criar/noticia/2013/12/como-criar-bicho-da-seda.html>. Acesso em: 26 de agosto de 2020.

MAYER, Ralph. **Manual do Artista de técnicas e materiais**. 5.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2015.

MCINTIRE, Jennifer N. Funeral Banner of Lady Dai (Xin Zhui). **Smarthistory**, August 9, 2015. Disponível em: <http://smarthistory.org/funeral-banner-of-lady-dai-xinzhui>. Acesso em: 23 de abril de 2021.

MENDES, Marylka *et al.* (Orgs.). **Conservação: conceitos e práticas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2011.

MORAIS, Rita Machado Maltieira de Almeida. **A Tela na Pintura Portuguesa. Materiais e Técnicas, do Século XV ao Século XIX**. Tese (Doutorado em Conservação e Restauro de Bens Culturais – Especialização em Pintura). Escola de Belas Artes da Universidade Católica Portuguesa, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ucp.pt>. Acesso em: 11 de outubro de 2019.

MOTHÉ, Cheila Gonçalves; AZEVEDO, Aline Damico de. **Análise Térmica de Materiais**. São Paulo: Artliber, 2009.

MOTTA, Edson; SALGADO, Maria Luíza Guimarães. **Iniciação à Pintura**. 2.ed. Nova Fronteira, 1976.

MOTTA JUNIOR, Edson. **As quatro integridades manual de procedimentos para restauro de pinturas**. Rio de Janeiro: Desalinho Publicações, 2018.

MUSEU DE ARTE DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://masp.org.brexposicoes>acervo-em-transformacao-comodato-masp.landmann-texteis-pre-colombianos>. Acesso em: 13 de maio de 2021.

MUSEO CHILENO DE ARTE PRECOLOMBINO. BANCO SANTANDER SANTIAGO. **Awakhuni – Tejiendo la Historia Andina**. Santiago de Chile, Noviembre de 2006.
MUY HISTORIA. **Con que confeccionaban sus ropas nuestros antepassados? Espanha: RBA**. Disponível em: pressreader.com/spain/muy-historia/20110629/textview. Acesso em: 30 de janeiro de 2022.

OXFORD LANGUAGE. Disponível em: <http://www.languages.oup.com>. Acesso em: 11 de março de 2022.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos: História, Tramas, Tipos e Usos**. 3.ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

POLO, Marco. **The Travels of Marco Polo: The Venetian**. Revised from Marsden's Translation and Edited with Introduction by Manuel Komroff. New York: W.W.Norton & Company, 1953. Book I, chapter 4.

RIZZO, Márcia de Mathias. **Obtenção de Filme Adsorvente de celulose/SBA-15 para Limpeza de Superfícies Policromadas em obras de Arte**. Tese (Tese de Doutorado em Química). Instituto de Química, Universidade de São Paulo, 2015. p.99-107. Disponível em: <http://www.teses.usp.br>. Acesso em: 27 de dezembro de 2021.

SANTANA, Alquizia Dorcas Dantas de. **Datação por Radiocarbono-AMS do Sítio Arqueológico Justino, Canindé de São Francisco, Sergipe**. Dissertação (Dissertação de Mestrado para obtenção do título de Mestre em Geociências). Curso de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe, 2013. p.15. Disponível em: <http://www.ri.ufs.br>. Acesso em: 08 de março de 2022.

SCHÜLTZE, Sebastian. **Caravaggio: As Obras Completas**. Taschen: Biblioteca Universalis.p.172-173.

SCIENCE MUSEUM. Disponível em:

<http://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co44832/arkwwights-walter-frame-1775-spinning-machine>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2022.

SOARES, António M. Monge *et al.* Têxteis arqueológicos pré-históricos do território português: identificação, análise e datação. **Revista Portuguesa de Arqueologia**. v.21, 2018. p.71-82. Disponível em: <http://www.patrimoniocultural.gov.pt>. Acesso em: 28 de janeiro de 2022.

THE METROPOLITAN MUSEUM OF ART. Disponível em:

<http://metmuseum.org/art/collection/search/42110>. Acesso em: 29 de março de 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS. Disponível em:

<http://ppgenfis.if.ufrgs.br>. Acesso em 01 de fevereiro de 2022.