

**A arte de salvaguardar os têxteis
museológicos para o processo criativo do
designer de moda**
(Versão final)

Ester Fernanda Ferreira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Design de Moda
(2^o ciclo de estudos)

Orientador: Prof.^a Doutora Isabel Cristina Aguiar de Sousa e Silva Gouveia

julho de 2021



Dedicatória

O design busca projetar soluções e a criatividade está contida na maneira em que se observa a vida que lhe cerca.

Os caminhos se conectam e as áreas se completam possibilitando desvendar o passado, apreciar o presente e em tentativas de melhorar o futuro.

Vivenciando sob o olhar de um designer, esta dissertação tem o objetivo de inspirar aqueles que se encontram múltiplos por meio do design e da ciência.

Espero que no decorrer de sua leitura você encontre a diversidade expressa em formas, materiais e contextos, de modo a conduzi-lo a novos caminhos e projetos em todas as áreas de alcance possíveis na sociedade.

Gentilmente: Ester Fernanda Ferreira



Agradecimentos

A vida é uma viagem com diversos itinerários e uma constante troca de experiências entre os passageiros. O tema da presente dissertação surgiu dessa maneira, em outra estação através do seguinte questionamento “Existe algum antimicrobiano ou algo que possa ser utilizado para proteger o acervo?” feito por uma senhora responsável por um museu em um local tão distante.

Naquela época a aluna não tinha como responder a essa questão e continuou seus dias no museu desenhando e fotografando as peças na esperança de que no futuro ao menos os resquícios daquele lugar pudessem ser lembrados, entretanto a pergunta continuou ecoando em seus pensamentos.

Esta dissertação é uma tentativa de responder a essa pergunta, uma pergunta entre várias perguntas que surgem na vida de uma pessoa, uma experiência que só é possível mediante a troca de “bagagem” de viajantes.

Nessa etapa da viagem em busca pelo design agradeço à Universidade da Beira Interior pela hospitalidade durante este percurso, assim como aos professores, técnicos, funcionários e colegas de turma por todo acolhimento, e em especial à Prof.^a Doutora Isabel Cristina Aguiar de Sousa e Silva Gouveia por me orientar durante a caminhada e por me receber no Laboratório de Biotecnologia Têxtil, assim como às alunas Cláudia Mouro e Lúcia Amorim que se tornaram companheiras nessa aventura.

Deixo aqui também expresso meu agradecimento às instituições e profissionais que colaboraram com este projeto cedendo informações e materiais, Helena Correia e equipa do Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior, Elsa Mangas Ferraz e equipa do Museu Nacional do Traje, Cátia Souto e equipa do Museu Fundação Oriente, Ivone Teixeira e equipa do Museu de Vila do Conde, ao diretor José Paulo Abreu e equipa do Tesouro-Museu da Sé de Braga, e Prof.^a Doutora Lúcia Silva do departamento de química da Universidade da Beira Interior por gentilmente ter fornecido o óleo essencial.

Gostaria também de agradecer a cada viajante que encontrei pelos meus itinerários, cada amizade e conselho sincero diante as tomadas de direções, e em especial à minha família, principalmente meus pais Vicente Ferreira e Miriam Ferreira por me incentivarem em cada “chegada e partida” e a Deus por ser companhia constante nessa viagem.

Gentilmente: Ester Fernanda Ferreira



Resumo

O vínculo com os têxteis é um dos mais antigos presentes na humanidade, sendo que no cenário da moda e no contexto histórico os têxteis e a indumentária tratam acerca da cultura material. Para salvaguardar esse património ainda é necessária alguma investigação sobretudo no que diz respeito à criação de um material voltado para embalagens e proteção de têxteis museológicos, devido aos riscos que estes artigos sofrem, em particular a contaminação por microrganismos que promovem a aceleração da degradação.

Assim, o presente trabalho vem no sentido de contribuir para um melhor entendimento das práticas de conservação dos têxteis, e desenvolver novos materiais antimicrobianos como contributo tecnológico para a conservação de património museológico potenciador de inspiração para o designer.

Para o efeito, o trabalho desta dissertação faz inicialmente um levantamento bibliográfico acerca dos processos que causam a degradação de artigos têxteis, assim como as técnicas utilizadas na conservação preventiva e materiais. Sabendo da importância e da busca por melhorias na conservação de têxteis museológicos a par do conhecimento dos têxteis antimicrobianos mais adequados, objetiva-se formar um material à base de policaprolactona (PCL) e óleo essencial de *Lavandula luisieri*, como barreira de protecção antimicrobiana, na forma de um substrato não tecido, de modo a possibilitar a sua aplicação como protetores para têxteis museológicos, de forma sustentável.

Assim, esta dissertação propõe-se a realizar um projeto de pesquisa que combine as áreas do design e da tecnologia, mantendo uma iniciativa que ajude a sociedade a salvaguardar e preservar os acervos têxteis por mais tempo para as gerações futuras.

Palavras-chave

acondicionamento-têxteis-museológicos; museu; policaprolactona; *Lavandula luisieri*; electrospinning; design de moda



Abstract

The connection with textiles is one of the oldest present in humanity, and in the fashion scenario and in the historical context, textiles and clothing deal with material culture. To safeguard this heritage, some research is still needed, especially with regard to the creation of a material for packaging and protection of museological textiles, due to the risks that these items suffer, in particular contamination by microorganisms that promote the acceleration of degradation.

Thus, the present work aims to contribute to a better understanding of textile conservation practices, and to develop new antimicrobial materials as a technological contribution to the conservation of museum heritage that enhances inspiration for the designer.

For this purpose, the work of this dissertation initially makes a bibliographical survey about the processes that cause the degradation of textile articles, as well as the techniques used in preventive conservation and materials.

Knowing the importance and the search for improvements in the conservation of museological textiles along with knowledge of the most suitable antimicrobial textiles, the objective is to form a material based on polycaprolactone (PCL) and *Lavandula luisieri* essential oil, as an antimicrobial protection barrier, in form of a non-woven substrate, in order to enable the application of protective materials for museum textiles in a sustainable way.

Thus, this dissertation proposes to carry out a research project that combines the areas of design and technology, maintaining an initiative that helps society to safeguard and preserve textile collections for a longer time for future generations.

Keywords

packaging-textiles-museums; museum; polycaprolactone; *Lavandula luisieri*; fashion design



Índice

1	Introdução	1
1.1	Objetivos	2
1.1.1	Objetivo geral	2
1.1.2	Objetivos específicos	3
1.2	Questão de Investigação e Justificativa	3
1.3	Metodologia	4
2	Estado da Arte	8
2.1	Moda e Têxtil como Património Cultural	10
2.2	A importância dos acervos museológicos de moda no processo criativo dos designers	12
2.3	Degradação Têxtil por microrganismos	18
2.4	A necessidade da Conservação Preventiva de Acervos Têxteis	20
2.5	Princípios gerais de conservação têxtil e materiais de proteção	23
2.6	O Avanço da Sustentabilidade	27
2.7	Levantamento e análise de antimicrobianos	28
2.8	Estudo de óleos essenciais, polímeros e membranas	30
2.9	Técnica <i>Electrospinning</i>	33
2.10	Prospecção Tecnológica	34
3	A arte de salvaguardar nos Museus Portugueses	39
3.1	Consulta aos especialistas	39
3.2	Visita técnica	47
4	Desenvolvimento de um material para acondicionamento museológico	52
4.1	Materiais e Métodos	52
4.1.1	Materiais	52
4.1.2	Equipamentos	54

4.1.3 Métodos	55
4.2 Resultados e Discussão do Projeto Laboratorial	64
4.2.1 Envelhecimento Térmico X Envelhecimento por Exposição à Luz	64
4.2.2 MIC Óleo <i>Lavandula luisieri</i>	70
4.2.3 Caracterização PCL e PCL O.E	72
4.2.4 Caracterização e Comparação Algodão cru, TNT, PCL e PCL O.E	74
4.2.5 Teste de Pressão dos materiais de acondicionamento	77
4.2.6 Atividade antibacteriana dos materiais	81
4.2.7 Teste de Contaminação	82
5 A relação entre os Museus e o designer	86
5.1 O processo criativo do designer e os museus	86
6 Considerações Finais	97
7 Referencias	100
8 Webgrafia	111
9 Anexos	113
9.1 Anexo I: Questionário enviado para os especialistas.	113



Lista de Figuras

Figura 1 - Imagens do desfile de Nuno Gama coleção primavera/verão 2008. Fonte: (S. Moreira 2018).	13
Figura 2 - Imagem do desfile de Nuno Gama no Museu Nacional de Arte Antiga. Fonte:(Mata, 2018).	13
Figura 3 - Imagens do desfile de Reinaldo Lourenço, coleção Inverno 2016. Fonte:(FFW, 2015).	14
Figura 4 - Imagens das exposições do Museu Nacional do Traje. Fonte: (Lisboa Cool, 2021).	16
Figura 5 - Espaço expositivo virtual do Museu Nacional do Traje. Fonte: (Google Arts & Culture, 2021).	17
Figura 6 - <i>Lavandula stoechas subsp. luisieri</i> (Rozeira). Fonte: (Guerreiro 2018).	32
Figura 7 - Fotos de Hussein Chalayan - <i>From Fashion and Back</i> , uma exposição do trabalho do estilista exibida no <i>Design Museum</i> de Londres. Fonte: (Etherington, 2009).	46
Figura 8 - Primeiro tem-se <i>Scarf Silk</i> , inspiração em José de Guimarães - Ilha dos Amores, e na sequência uma <i>écharpe iconic</i> com o mapa de Portugal. Fonte: (ANTIFLOP, 2021).	47
Figura 9 - Fotos tiradas do acervo do Museu de Lanifícios da UBI. Fonte: Autoria própria, 2021.	49
Figura 10 - Fotos de um livro que está com estado de degradação avançado. Fonte: Autoria própria, 2021.	50
Figura 11 - Processo de preparação e eletrofiação da solução de PCL. Fonte: Autoria própria, 2021.	56
Figura 12 - Processo de preparação e eletrofiação da solução de PCL. Fonte: Autoria própria, 2021.	58
Figura 13 - Colocação das amostras no teste de pressão. Fonte: Autoria própria, 2021.	61
Figura 14 - Colocação das amostras no teste de contaminação. Fonte: Autoria própria, 2021.	62
Figura 15 - Placa de poços com os resultados do teste para determinar o MIC do óleo de <i>Lavandula luisieri</i> . Fonte: Autoria própria, 2021.	71
Figura 16 - Fotos do PCL e do PCL+O.E. Fonte: Autoria própria, 2021.	72
Figura 17 - Imagens SEM das nonofibras das amostras de PCL e PCL +O.E. Fonte: Autoria própria, 2021.	73
Figura 18 - FTIR do PCL, PCL+O.E. e O.E. Fonte Autoria própria, 2021.	74

Figura 19 - Foto do teste de pressão. Fonte: Autoria própria, 2021.	78
Figura 20 - Teste de pressão amostras sem degradação. Fonte: Autoria própria, 2021.	79
Figura 21 - Teste de pressão das amostras com envelhecimento térmico. Fonte: Autoria própria, 2021.....	80
Figura 22 - Foto do teste de contaminação. Fonte: Autoria própria, 2021.	84
Figura 23 - Paletas de cores WGSN primavera-verão 2022. Fonte: (Portugal Têxtil, 2021).	88
Figura 24 - Painel de Inspiração com fotos de Carlos Monteiro (Google Arts & Culture ²).....	89
Figura 25 - Painel da primeira consumidora. Fonte: (Pinterest, 2021)	90
Figura 26 - Croqui realizado inspirado no vestido do período Barroco. Fonte: Autoria própria, 2021.....	91
Figura 27 - Painel de Inspiração com fotos de José Pessoa (Google Arts & Culture ³). ...	92
Figura 28 - Painel da segunda consumidora. Fonte: (Pinterest, 2021).....	93
Figura 29 - Croqui inspirado no vestido de noiva do ano de 1949. Fonte: Autoria própria, 2021.....	94
Figura 30 - Capa do catálogo de exposição dos materiais. Fonte: Autoria própria, 2021.	95
Figura 31 - Exposição dos materiais de acondicionamento. Fonte: Autoria própria, 2021.....	95



Lista de Tabelas

Tabela 1 – Materiais indicados para conservação museológica.	25
Tabela 2 – Número de patentes encontradas em relação as áreas de interesse.....	34
Tabela 3 – Número de patentes encontradas para cada palavra-chave.....	36
Tabela 4 – Número de patentes encontradas combinando as palavras-chaves.....	37
Tabela 5 – Materiais utilizados na pesquisa.....	52
Tabela 6 – Caracterização dos têxteis utilizados nos testes.	53
Tabela 7 - Materiais utilizados no acondicionamento do MNT.....	54
Tabela 8 – Descrição dos equipamentos utilizados nos testes.....	54
Tabela 9 – Massa (g) das amostras 5x5 cm de tecidos e fios utilizados no teste de Pressão.....	61
Tabela 10 – Esquema de classificação de diferenças de cores de acordo com a ISO 3668 (2001).....	64
Tabela 11 – Caracterização do tecido de algodão na cor azul pelo <i>datacolor</i>	65
Tabela 12 – Caracterização do tecido de Lã na cor verde pelo <i>datacolor</i>	66
Tabela 13 – Caracterização do tecido de Lã na cor vermelha pelo <i>datacolor</i>	66
Tabela 14 – Caracterização do tecido de Linho na cor bege pelo <i>datacolor</i>	67
Tabela 15 – Caracterização dos fios de seda na cor dourada pelo <i>datacolor</i>	68
Tabela 16 – Caracterização das amostras têxteis e fios pelo teste de resistência à tração.	69
Tabela 17 – Resultado do MIC do óleo de <i>Lavandula luisieri</i>	71
Tabela 18 – Caracterização e comparação espectrofotométrica dos materiais produzidos e de controlo.	75
Tabela 19 - Caracterização espectrofotométrica dos materiais de acondicionamento do MNT.....	75
Tabela 20 – Caracterização e comparação dos materiais pelo teste de Resistência à tração.	76
Tabela 21 - Teste de resitência à tração das amostras do MNT.....	77
Tabela 22 - Crescimento microbiano nos materiais.	81
Tabela 23 - Redução bacteriana nos materiais em relação ao algodão cru.....	81

Tabela 24 - Redução bacteriana nos materiais em relação ao algodão cru do MNT.....	82
Tabela 25 - Resultado do teste de contaminação.	82



Lista de Acrónimos, Siglas e Abreviaturas

Espacenet	<i>European Patent Office</i>
HR	humidade relativa
ICOM	Conselho Internacional de Museus
MAS	Museu Alberto Sampaio
MI	Museu Imperial
MIC	Concentração Mínima Inibitória
MNT	Museu Nacional do Traje
Mude	Museu do Design e da Moda
O.E	óleo essencial
PCL	policaprolactona
RPM	Rede Portuguesa de Museus
TNT	tecido-não-tecido
UBI	Universidade da Beira Interior
USPTO	<i>United States Patent and Trademark Office</i>
WGSN	<i>Worth Global Style Network</i>
WIPO	<i>World Intellectual Property Organization</i>



Capítulo 1

1 Introdução

Motivação da investigação

“Preservar o planeta, preservar o verde, preservar os animais, preservar o património! Nunca antes, por certo, as ideias de preservação e extinção estiveram tão presentes em nosso cotidiano. Estamos chegando ao fim do milénio, imersos em uma ética que acredita que o nosso mundo - tal como o pensamos e o queremos, - não sobreviverá, ou não valerá a pena, sem as coisas e idéias que consideramos essenciais. Podemos pensar nesse momento histórico, também, como aquele do viajante que precisa planejar e escolher aquilo que levará consigo na bagagem: objetos, ideias e sentimentos, um pouco de tudo que o represente, que o identifique, que o localize no tempo e no espaço. Algo que contenha o seu gosto, seu modo de viver e ilustre seu projeto de felicidade.” (Paula 1998, p.12)

Nos dias atuais, a consciência das pessoas tem crescido acerca da necessidade de documentar, conservar e preservar o conhecimento adquirido desde os períodos arcaicos, principalmente no que diz respeito aos artigos têxteis, como as fibras, fios, tecidos, malhas, bordados, rendas, entre outros que estão em diversos museus, de maneira a constar a união entre a indumentária e a história no auxílio da compreensão da cultura de determinado povo ou período (Vasques 2018).

Os têxteis estão relacionados com a qualidade da vida humana e obtém grande influência na economia mundial. Sua origem remonta à pré-história, e as fibras naturais têm sido utilizadas durante séculos; ainda que o início dos processos têxteis não possa ser descrito com exatidão, pesquisas arqueológicas encontraram artigos têxteis de cerca de 27000 anos, demonstrando que o homem primitivo concebeu vestes antes mesmo de plantar ou adestrar animais (Vieira 2006).

O vínculo com os têxteis é um dos mais antigos presentes na humanidade, desde a produção desses artigos como uma atividade significativa, como ao facto que esses materiais são transformados em vestimentas, adornos, objetos, entre outros produtos repletos de simbologias e significados (Cohn 2020).

No cenário da moda e no contexto histórico os têxteis e a indumentária tratam acerca da cultura material relacionada ao objeto e da cultura imaterial por meio dos significados contidos na vida humana - por exemplo o biquíni não é apenas um material que a mulher utiliza para se bronzear, mas demonstra uma prática social e um estilo de vida que surgiu na segunda metade do século XX relacionado a emancipação da mulher (Riello 2011).

A preservação da cultura material percorre entre o passado, o presente e o futuro, de maneira que os artigos necessitam ser preservados para existirem por mais tempo, estimulando a história das cidades e memória das pessoas (Martins 2013). Entretanto a sobrevivência destes

artigos é um enorme desafio, visto que os têxteis, principalmente de origem natural, são propensos à degradação, além do desgaste causado pelos utilizadores, sendo artigos de extrema raridade e importância (Viana and Neira 2010).

Atualmente a procura pelo desenvolvimento e aplicabilidade de novos materiais, assim como a relevância científica e tecnológica, tem crescido exponencialmente, avançando para diversas áreas como moda, comunicação, saúde, sustentabilidade, entre outras (Melo 2010). Nota-se que as áreas de moda, *design*, ciência e tecnologia estão se conectando e proporcionando novos resultados e aplicações, principalmente através dos artigos têxteis, em que as pesquisas estão focadas na biotecnologia, comunicação, ergometria, robótica, genética e nanotecnologia, visando funcionalidades diferenciadas, como por exemplo de proteção (Coppola 2010).

A indústria têxtil com o auxílio da nanotecnologia tem obtido novos materiais e novas funcionalidades, em que num curto período, o avanço dos materiais em escala nanométrica proporcionou uma série de descobertas que podem gerar uma nova revolução na indústria de têxteis e consequentemente na sociedade (Maciel et al. 2014).

A contar de 2015, observa-se uma mudança nos designers de modo que começaram a focar nas funcionalidades aliadas aos têxteis em suas produções, através do uso da tecnologia e da inovação. Acredita-se que no ano de 2020 o mercado de *active-wear/work-wear* alcançaria o valor estimado em 1,4 trilhões de dólares, e os têxteis técnicos um valor estimado de 220 bilhões de dólares, em que o aumento médio seja de 37,5 bilhões de dólares por ano (Liliane and Renan 2017).

Uma das principais tendências mundiais está voltada para a área de antimicrobianos, diante do crescimento da conscientização com o cuidado com a saúde, propiciando um aumento por têxteis técnicos com propriedades antimicrobianas (Textila 2014).

Diante do que foi exposto, o presente trabalho consiste em unir a área do design e da tecnologia objetivando formar um material à base de policaprolactona (PCL) e óleo essencial *Lavandula luisieri*, como barreira de proteção antimicrobiana, na forma de um substrato não tecido, de maneira a possibilitar a aplicação de materiais de proteção para têxteis museológicos de forma sustentável.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

A presente investigação possui como foco a busca por um material alternativo à base de PCL e óleo essencial de *Lavandula luisieri*, com aplicabilidade em materiais de proteção antimicrobianos para têxteis museológicos, visando uma iniciativa que auxilie a sociedade a salvaguardar e preservar os artigos por mais tempo para as gerações futuras.

1.1.2 Objetivos específicos

Preende-se avaliar principalmente os fatores de degradação têxtil, assim como as técnicas utilizadas na conservação têxtil em Museus, utilizando-se a pesquisa bibliográfica como fator comparativo e de auxílio no direcionamento do projeto laboratorial.

Abaixo têm-se os principais tópicos que norteiam a pesquisa e execução desse trabalho:

- Moda e Têxtil como Património Cultural
- A importância dos acervos museológicos de moda no processo criativo dos designers
- Degradação Têxtil
- A necessidade da Conservação Preventiva de Acervos Têxteis
- Princípios gerais de conservação têxtil e materiais de proteção
- O Avanço da Sustentabilidade
- Levantamento e análise de antimicrobianos
- Estudo de óleos essenciais, polímeros e membranas
- Técnica *Electrospinning*
- Prospeção Tecnológica

1.2 Questão de Investigação e Justificativa

Questão de Investigação: Será possível realizar um projeto que combine as áreas do design e da tecnologia, numa iniciativa que ajude a sociedade a salvaguardar e preservar os acervos têxteis para inspiração de gerações futuras de designers de moda?

Um dos principais fatores que justificam a iniciativa dessa pesquisa, consiste no relato que a quantidade de objetos têxteis em acervos museológicos é extremamente menor em comparação com objetos de outros materiais, e um dos motivos que explicam essa situação é a dificuldade de se salvaguardar esses artigos diante de processos delicados de conservação e uma ação complexa em casos de restauração necessários, além de que os têxteis sofrem uma natural e fácil deterioração (Lima 2003).

O aceleramento da degradação têxtil ocorre mediante o crescimento de microrganismos, sendo que os substratos têxteis são formados de substâncias nutritivas para estes organismos, e determinadas condições ambientais em museus contribuem para essa situação, assim como a maior fragilidade de têxteis de origem natural, como por exemplo o algodão, a lã, a seda e o linho que constituem a maior parte de acervos museológicos (Vieira 2006).

Outra problemática que dificulta o trabalho das instituições está relacionado com a difícil seleção de um antimicrobiano adequado aos têxteis, visto que cada fibra possui condições diferenciadas, e que existe uma grande variedade de microrganismos que atacam as fibras, e

uma escolha errada de antimicrobiano pode acelerar ainda mais a degradação do material (Magalhães 2015).

A conservação preventiva é um dos temas mais trabalhados em museus, em que consiste no facto de que prevenir é melhor do que remediar, sendo necessário proteger a coleção antes de surgir problemas, cuidando da limpeza, da manutenção, da iluminação, da humidade relativa ao ar e principalmente do acondicionamento adequado dos itens (Viana and Neira 2010).

Diante desse cenário, os últimos cinquenta anos geraram um grande crescimento movido pela área científica, principalmente direcionado ao setor da Indústria Têxtil, em que surgiram pesquisas inovadoras na aplicação de fibras, têxteis e novos materiais que promovem melhorias em diversas áreas da sociedade (Azevedo 1997). O uso da nanotecnologia auxiliou nesse processo permitindo o estudo, design, criação, síntese, manipulação e aplicação de materiais funcionais, dispositivos e sistemas através do controle da matéria em escala nanométrica, compreendido na faixa de 0,1 a 100 nanómetros (Maciel et al. 2014; Mouro, Dunne, and Gouveia 2020; Mouro, Simões, and Gouveia 2019).

O uso das novas tecnologias pode auxiliar na proteção dos artigos museológicos, de maneira que os museus constituem em fontes de informações extremamente necessárias para pesquisas na área do Design de Moda, em que a interpretação dos objetos permite uma maior compreensão acerca das vestes, dos comportamentos e hábitos de outros povos, das técnicas e matérias-primas utilizadas, assim como servem de fontes de inspiração na atualidade (Steele 1998; Vasques 2018)

Diante dessas questões, afirma-se que moda é mudança, e como o design e o desenvolvimento sustentável são os desafios principais enfrentados, é importante engajar de forma reflexiva e inovadora para ser capaz de gerar as mudanças necessárias na modernidade (Aakko and Koskennurmi-Sivonen 2013).

1.3 Metodologia

Inicialmente foi realizada a etapa de Revisão da literatura bibliográfica sobre o tema proposto que está contida no capítulo 2, tendo como finalidade fazer um levantamento acerca do contexto vivenciado pelos museus, no que diz respeito aos têxteis e indumentária enquanto fontes criativas para o designer, assim como as dificuldades enfrentadas no acondicionamento desses itens, principalmente em relação aos processos que causam a degradação, assim como as técnicas e materiais utilizados na conservação preventiva, de maneira a garantir por meio da pesquisa prospetiva que o estudo de um substrato não tecido à base PCL e óleo essencial *Lavandula luisieri* (adiante designado O.E.) para aplicação como material protetivo e antimicrobiano para têxteis museológicos, é inovador e eficaz.

Na sequência, o capítulo 3 objetiva conseguir a percepção e a compreensão acerca do contexto e dos problemas enfrentados por instituições museológicas relacionado aos materiais de acondicionamento de têxteis e vestuário, em que se aplicou o método *Delphi* que consiste em uma poderosa técnica de investigação através da reunião de um conjunto de opiniões de

especialistas separados geograficamente, levando a resultados densos sobre temáticas complexas e abrangentes (Marques and Freitas 2018).

Diante desse método, elaborou-se uma consulta aos especialistas de forma qualitativa, mediante a aplicação de um questionário de maneira indireta com todas as perguntas abertas, permitindo liberdade ilimitada nas respostas, entretanto sendo aplicada a um número restrito de instituições (Chaer, Diniz, and Ribeiro 2011; Maia 2020). O questionário elaborado encontra-se disponível nos anexos.

As instituições que foram escolhidas para a aplicação do questionário foram, o Museu Nacional do Traje localizado em Lisboa e possuindo uma extensa coleção de indumentária histórica desde o séc. XVIII; apesar dos outros museus não lidarem somente com a indumentária, possuem em seus acervos vasto números de peças e têxteis como por exemplo o Museu Fundação Oriente com artigos que demonstram a relação entre Portugal e a Ásia; O Museu Vila do Conde localizado na cidade de Vila do Conde no distrito do Porto; e o Tesouro-Museu da Sé de Braga que contém coleções de mais de XV séculos da história da Arte e da Igreja em Braga (PATRIMONIOCULTURAL¹; FUNDAÇÃOORIENTEMUSEU; PATRIMONIOCULTURAL²; PATRIMONIOCULTURAL³). Além disso, uma visita técnica foi realizada no Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior, para um maior conhecimento acerca das técnicas e materiais aplicados no acondicionamento de têxteis.

Posteriormente no capítulo 4, fez-se uso da pesquisa bibliográfica juntamente com a pesquisa laboratorial, que constitui em um procedimento de investigação mais complexo, porém mais exato, em que ocorrem descrições e análises sistemáticas em situações controladas, exigindo instrumentos específicos e ambientes adequados (Lakatos and Marconi 2003). De maneira a planejar um material de proteção para têxteis e vestuário museológico, sendo que para que a pesquisa científica fosse corretamente executada gerando inovação, foi necessário planejar etapas ordenadamente de maneira lógica e estrutural (Fontenelles et al. 2009).

Inicialmente têm-se a exposição dos materiais selecionados, dos equipamentos utilizados e dos métodos aplicados, sendo que na sequência tem-se a discussão dos resultados dos testes efetuados, principalmente no que diz respeito a comparação dos materiais desenvolvidos em laboratório que são o PCL e o PCL+O.E, em relação aos materiais frequentemente utilizados em acondicionamento museológico que consiste no algodão cru e no TNT.

As descrições tanto do planejamento da investigação quanto da aplicação prática das experiências são as que ora se seguem:

- **1ª Fase** - pesquisa bibliográfica, onde foram levantados tanto os dados teóricos para o desenvolvimento da pesquisa, como também o levantamento dos materiais e métodos nas áreas de estudo. Procurou-se, assim, comprovar o carácter de inovação, realizando as possíveis comparações relacionadas aos resultados obtidos;
- **2ª Fase** - Seleção de amostras de têxteis de diferentes fibras, espessuras e cores, como o algodão azul, o linho bege, lã verde, lã vermelha, fios de seda dourados, sujeitando todas as amostras em dois tipos de envelhecimento artificiais, sendo um por via térmica, e outro pela exposição à luz, de maneira a determinar por meio da

caracterização pelo *datacolor* e pelo teste à tração qual das metodologias degradou mais as amostras, para utiliza-las nos testes que simulam o acondicionamento e contaminações museológicas;

- **3ª Fase** - Determinação do MIC do óleo de *Lavandula luisieri*;
- **4ª Fase** - Preparação e eletrofição da solução de PCL;
- **5ª Fase** - Preparação e eletrofição da solução de PCL e óleo essencial de *Lavandula luisieri*;
- **6ª Fase** – Caracterização dos materiais eletrofiados;
- **7ª Fase** - Caracterização dos materiais eletrofiados, assim como do algodão cru e do TNT por meio do *datacolor* e do teste à tração para efeitos comparativos;
- **8ª Fase** - Teste antimicrobiano dos materiais eletrofiados, assim como do algodão cru e do TNT utilizados em ambientes museológicos para efeitos comparativos;
- **9ª Fase** - Teste de pressão utilizando as amostras têxteis não degradadas e degradadas termicamente, separadas pelos materiais de acondicionamento, assim como pelos eletrofiados;
- **10ª Fase** - Teste de contaminação fazendo uso do têxtil de algodão azul e observando os materiais de acondicionamento em relação aos eletrofiados e sua devida proteção, através da caracterização pelo teste antimicrobiano.

O capítulo 5 retrata sobre a importância dos museus como fontes de inspiração que auxiliam no processo criativo dos designers de moda. Assim, de maneira a comprovar essa afirmação foi elaborado uma exemplificação através da escolha de dois trajes do Museu Nacional do Traje, e através desses artigos criou-se dois coordenados atuais, sendo que as ilustrações, assim como a descrição do processo criativo foram incluídas.

Para finalizar têm-se as conclusões finais no capítulo 6 que retratam sobre todo o processo de execução da dissertação, em relação às dificuldades enfrentadas, aos resultados obtidos e às perspectivas futuras do projeto e dos materiais desenvolvidos.



Capítulo 2

2 Estado da Arte

A história da evolução humana está relacionada com o surgimento dos museus, devido à necessidade que as pessoas em todos os períodos, de diferentes culturas e locais, têm sentido de colecionar diversos objetos para futuras gerações (Mendes 1999). A palavra Museu originou-se na Grécia e está relacionada com a mitologia, em que *Museion* significa o templo das musas; entretanto o primeiro museu surgiu em Alexandria no século II antes de Cristo (Martins 2013).

O Conselho Internacional de Museus (ICOM) definiu o atual conceito de museu, que diz o seguinte: “*um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberto ao público, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e expõe o património tangível e intangível da humanidade e do seu ambiente para fins de educação, estudo e diversão.*” (Cruz 2012; Vasques 2018).

De acordo com a lei portuguesa (Lei 47/2004) direcionada a Rede Portuguesa de Museus (RPM):

“Museu é uma instituição de carácter permanente, com ou sem personalidade jurídica, sem fins lucrativos, dotada de uma estrutura organizacional que lhe permite: a) Garantir um destino unitário a um conjunto de bens culturais e valorizá-los através da investigação, incorporação, inventário, documentação, conservação, interpretação, exposição e divulgação, com objetivos científicos, educativos e lúdicos; b) Facultar acesso regular ao público e fomentar a democratização da cultura, a promoção da pessoa e o desenvolvimento da sociedade. Consideram-se museus as instituições, com diferentes designações, que apresentem as características e cumpram as funções museológicas previstas na presente lei para o museu, ainda que o respetivo acervo integre espécies vivas, tanto botânicas como zoológicas, testemunhos resultantes da materialização de ideias, representações de realidades existentes ou virtuais, assim como bens de património cultural imóvel, ambiental e paisagístico.” (Abreu 2014, p.14).

Observa-se que apesar dos primeiros museus serem descritos como coleções privadas pertencentes às pessoas de classe social elevada, como colecionadores ou instituições de arte, em que o acesso ao público era permitido apenas para indivíduos selecionados, atualmente as instituições são de serviço da sociedade em geral, e têm a função de conservar e comunicar a herança tangível e intangível da humanidade, sendo que o formato mais próximo ao museu da atualidade surgiu no fim do século XVIII e consolidou-se ao longo do século XIX (Lima 2007; Silva 2009).

O património deve promover relevância cultural, contendo elementos de identidade e de memória coletiva, para ampliar o desenvolvimento da comunidade em que se insere, contribuindo para fatores económicos, sociais, turísticos entre outros (Balsa Carvalho de Pinho 2007). O termo património originou-se no ambiente jurídico, e significa um conjunto de bens,

em que se entende que o que foi doado para as instituições passam a pertencer ao patrimônio público, e deve ser acessível para a sociedade por meio de exposições (Ferreira 2015).

Em relação à Museologia, é conhecida como uma área de estudo que faz parte das ciências humanas e sociais, relacionando um determinado objeto museológico (Cândido 2014). No decorrer do tempo, a conexão entre a Museologia e outras disciplinas artísticas, históricas e científicas se desenvolveram, no que consiste em uma melhor construção referente aos modelos das instituições museológicas (Lima 2007).

Uma maneira de relacionar a área da moda com o museu consiste na contextualização histórica do período da Revolução Francesa, pois foi a partir desse movimento que o conceito de museu público começou a ser estabelecido, sendo que outros visitantes que não faziam parte da nobreza começaram a ter acesso às exposições. De modo semelhante a moda emerge no século XIV simbolizando um processo de transformação social de maneira a alterar regras em relação à indumentária e proporcionando uma maior liberdade e acessibilidade (Norogrande 2012).

Atualmente mesmo em Museus que não se dedicam exclusivamente à Moda, pode se observar a forte influência do vestuário, como por exemplo em museus de história que ajudam a narrar os costumes de um período e nos museus de arte em que se tornam em suportes artísticos para criadores. Já em relação aos museus específicos de moda, todos os aspectos relacionados com a roupa são abordados, desde materiais e técnicas, questões comportamentais, simbologias, diálogo entre o criador e a peça, assim como outros fatores (Andrade et al. 2013; Silva 2008).

A Indumentária está presente na vida humana desde o primórdio dos tempos, sendo que inicialmente tinha a função de pudor, proteção contra intempéries climáticas e adorno; em relação aos adornos, passou de garras e dentes como fatores de imposição de respeito na pré-história, para o uso e aplicação de tipos de tecidos e modelagens no período Antigo, em que até meados da Revolução Industrial têm-se roupas como itens valiosos e indicadores de posição social, para então no período Moderno surgir o progresso têxtil com elaborados brocados, veludos, cetins e sedas (Lima 2003).

O vestuário faz parte dos itens em que as pessoas sempre são vistas, mantendo uma relação intensa que as acompanha durante toda a vida. Existem outras áreas que também são significativas para o desenvolvimento da vida humana, mas nenhuma tão simbólica como as roupas, visto que existem diversos materiais para diversos ambientes e situações, em que se torna importante pensar também acerca do valor dos têxteis nesse aspecto e suas funcionalidades (Vale 2016).

Os têxteis são materiais flexíveis, formados pelo entrelaçamento de fibras naturais ou artificiais - a palavra originou-se no latim e significa justamente entrelaçado, e o Antigo Egito consiste na civilização mais antigas em que um item foi identificado datado de 6500 a.C. (Sobreira 2019).

Apesar dos têxteis estarem presentes em todo lugar e vestirem todas as classes sociais, na verdade são grandes responsáveis por estabelecerem posições hierárquicas, ou seja, consistem em fatores de distinção. No que diz respeito aos têxteis aplicados no contexto religioso para produção de vestes eclesiásticas, as cores, os tipos de têxteis ou o uso de insígnias

diferenciam a posição dos utilizadores, além do facto de que seu uso pode ser condicionado em detrimento de ocasiões específicas (Vale 2016).

A década de 70 promoveu grandes conquistas direcionada aos Museus de Moda, surgindo na Europa dois museus importantes que são o *Musée Galliera* em Paris, e o Museu Nacional do Traje e da Moda, em Portugal, além disso no Japão surge o *Kyoto Costume Institute* em 1978 marcando a introdução do país asiático no cenário da moda, desde então a moda tem estado em evidência, principalmente nas últimas décadas com constantes exposições em diversos museus (Ferreira and Arantes 2021).

Atualmente em Portugal também se destacam outros museus como o Museu do Design e da Moda (MUDE), e também museus que não se dedicam exclusivamente aos trajes, mas que possuem coleções relevantes de vestuário, como por exemplo o Museu Alberto Sampaio (MAS) localizado no concelho de Guimarães (Vasques 2018).

Diante da importância e do alcance dos Museus destinados aos Trajes, assim como das vestimentas para a área da Moda e dos Museus, é necessário pensar na preservação e utilizar-se pesquisas científicas e produções culturais que auxiliem no processo (Merlo and Caracio 2012).

Um exemplo do auxílio de outras áreas na conservação museológica ocorreu durante o século XIX, em que renomados cientistas desenvolveram pesquisas importantes, como por exemplo Michael Faraday que demonstrou que os gases emitidos por lâmpadas a gás afetavam livros encadernados com pele; além disso outros profissionais auxiliaram na conservação, como por exemplo o conhecimento proporcionado por artesãos e artistas continuam a ser fundamentais (Cohn 2020).

De acordo com as questões relatadas, é necessário pensar na área da moda além da cadeia produtiva, mas também pela sua forma de criação e experimentação como bases fundamentais para o desenvolvimento de uma moda inovadora por meio de novos materiais, técnicas e tecnologias, que permitam solucionar problemas enfrentados por seus utilizadores e pela sociedade (Rezende 2013).

2.1 Moda e Têxtil como Património Cultural

Desde o período paleolítico tem-se o registo acerca da necessidade da vestimenta e a maneira como acompanhou a humanidade e sua evolução, como por exemplo a utilização de peles de animais por parte do homem das cavernas como vestes; além disso, os primeiros materiais têxteis registados são naturais e de origem vegetal como por exemplo o linho 5000 a.C. no Egito, a lã 4000 a.C. na Mesopotâmia, o algodão 3000 a.C. na Índia e a seda 2640 a.C. na China (Magalhães 2015; Palhares, Silva, and Oliveira 2019).

Em relação aos têxteis arqueológicos, são definidos como artigos encontrados exclusivamente em escavações arqueológicas, podendo ser encontrados apenas em determinadas regiões com condições climáticas singulares, como por exemplo ambientes secos e mais salinos, onde a atividade bacteriana é mínima, o que é ideal, pois mantêm as cores e formatos em bom estado, como no caso de escavações no Egito; ou em ambientes húmidos comuns no Norte e Centro da Europa em que lagos oferecem hidratação aos materiais têxteis e

excluem o ar. Entretanto deve considerar-se que o clima não é o único fator capaz de influenciar na degradação têxtil, como por exemplo os tipos de fibras também influenciam e a tensão da trama, em que quanto mais fechada a trama maiores são as chances de sobrevivência do material, visto que a superfície de contacto com microrganismos que causam a deterioração é menor (Cohn 2020).

A Indumentária está presente na vida das pessoas desde os primórdios da humanidade, e sua definição é descrita como: “1- arte relacionada com vestuário 2- história do vestuário ou de hábitos relacionados com o traje em determinadas épocas, local, cultura etc. 3- conjunto de vestimentas usada em determinada época ou por determinado povo, classe social, profissão etc. 4- o que uma pessoa veste; roupa, indumento, induto, vestimenta.” (Palhares et al. 2019, p.96).

A Indumentária mantém-se como um termómetro da moda e das transformações sociais. Nos acervos de cultura material percebe-se que as vestimentas possuem uma relação extremamente forte com o ser humano principalmente por sua associação utilitária por meio dos valores simbólicos e culturais, como por exemplo as distinções por sexo, idade, trabalho, religião e posição social, além disso, deve-se considerar a interação entre o utilizador e a peça uma vez que estabelece um contacto direto com o corpo (Sá 2019).

Diante disso, a indumentária assim como os materiais têxteis configuram-se em testemunhas do passado e facilitam a compreensão das sociedades, em que torna-los em patrimónios culturais permite a perpetuação da história relatada e sua divulgação para futuras gerações, ou seja, consiste em uma maneira de reativar um período, uma história, um lugar e uma memória (Lima 2003).

De maneira geral a indumentária abrange tudo aquilo que as pessoas vestem, podendo relatar sobre a indumentária clássica grega, ou as vestes romanas no século V, entretanto quando refere-se a definição da palavra moda, tem-se um padrão em série através da Revolução Industrial dos séculos XVIII e XIX que ampliou o suporte mecânico de reprodução que atualmente atinge grandes proporções (Viana 2015).

A cultura presente na linguagem e escrita, nos mitos, hábitos, danças, arquitetura e formas de organização social é expressa por meio da indumentária, ou seja, o conjunto de manifestações sociais, símbolos e comportamentos de uma época ou local podem ser observados através das vestes (Linke 2013; Saraiva 2012). Dessa maneira, os trajes e acessórios adquiriram carácter de documentos fundamentais para o estudo da sociedade, como um suporte material concreto (Nacif 2012).

A vestimenta é compreendida como património, carregando símbolos e valores da sociedade que a utilizou, em que todo objeto provém de uma coleção e surge a partir da decisão de alguém de salvaguardá-lo (Muller 2016). O património é reconhecido como um conjunto de bens, benefícios e obrigações de uma organização, em que o património cultural está relacionado com a ciência da criação de algo, o saber fazer de uma comunidade, todo o conhecimento assimilado desde o tangível ao intangível de uma cultura (Andrade 2018).

Considerando essas questões, a moda configura-se como um fenómeno cultural, pois mantém um contacto íntimo e diário com as pessoas, através das definições de identidade

(Moroni, Moroni, and Viveiros 2019). Desse modo, a roupa deixou de ser apenas uma parte ilustrativa e passou a ser o principal documento, mudando o olhar dos investigadores a seu respeito, pois reflecte aspetos complexos e concretos (Ferreira 2015).

Atualmente os acervos de moda são formados por vestimentas, croquis, moldes, acessórios, têxteis, cartazes publicitários, fotografias, figurinos, equipamentos, utensílios entre outros itens (Lima 2007). Em relação aos trajes existem três categorias de classificação, que são os trajes eclesiásticos, militares e civis que tratam dos cidadãos em geral (Viana and Neira 2010).

2.2 A importância dos acervos museológicos de moda no processo criativo dos designers

As instituições museológicas têm como uma de suas funções inspirar os visitantes, de maneira que a *UK Museums Association* define os museus como lugares que permitam que as pessoas explorem as coleções em busca de conhecimento, diversão e inspiração (Gerrard, Sykora, and Jackson 2017).

Em relação a área da moda, apesar das constantes críticas por sua natureza mutável, é exatamente a característica de mudança constante que a define, em que a inovação é essencial para alcançar o sucesso no mercado, mas de forma irónica a mudança muitas vezes consiste em uma reinterpretação de estilos históricos e métodos de construção tradicionais, fazendo com que os designers investiguem o passado em busca de inspirações (Sauro 2009).

A criação do *Victoria and Albert Museum* consiste em um exemplo de uma instituição que foi fundada com o propósito de fornecer recursos educacionais para designers, de maneira que promovesse inspiração para projetar objetos úteis e com estética diferenciada (Reading 2009).

Os profissionais da área de moda envolvidos na criação de produtos têm a responsabilidade de observar o que já existe e encontrar novas possibilidades de maneira que os projetos atendam as necessidades e desejos dos consumidores. Um exemplo desse posicionamento encontra-se no designer de moda português Nuno Gama, reconhecido por se inspirar em diversas áreas culturais que envolvam Portugal, em que a coleção primavera/verão 2008 (Figura 1) inspirou-se no galo de Barcelos (S. Moreira 2018).



Figura 1 - Imagens do desfile de Nuno Gama coleção primavera/verão 2008. Fonte: (S. Moreira 2018).

No ano de 2019 Nuno Gama comemorou 25 anos de carreira e realizou o desfile da coleção intitulada “Porto Graal”, inspirada nas culturas e tradições portuguesas e também nos atos heróicos de 1434, sendo que a escolha do local para a realização do desfile foi o Museu Nacional de Arte Antiga, em Lisboa (Mata, 2018). Na Figura 2 apresenta-se uma fotografia referente ao desfile.



Figura 2 - Imagem do desfile de Nuno Gama no Museu Nacional de Arte Antiga. Fonte:(Mata, 2018).

Pode-se perceber que o designer Nuno Gama possui uma relação com os museus em seu processo criativo, devido à justificativa relatada em uma entrevista, quando interrogado pelos motivos de escolha do Museu Nacional de Arte Antiga (MNAA) para que ocorresse o desfile de sua coleção.

“Não vos sei explicar muito bem, mas há uma descarga energética genial quando eu aqui chego.

Já os vi tantas vezes, já os namorei tantas vezes, aquilo que de registo cultural melhor existe em Portugal.

Nosso, da nossa cultura, acho que isso também era importante, chamar a atenção para o museu e para as obras, de alguma forma.” (SAPO24, 2018)

O designer Reinaldo Lourenço demonstra outro exemplo de profissional que se inspira em Portugal, em que em um dos seus processos criativos realizou uma viagem por Viana do Castelo, Minho, Sintra, Alentejo, Porto e Lisboa e criou uma coleção para o inverno do ano de 2016, inspirando-se nas fitas usadas nos trajes típicos das portuguesas, nas noivas da pequena província do Minho que só vestem preto e com destaque para os jacquard inspirados em azulejos do Museu de Sintra (FFW, 2015).

Na figura 3 apresenta-se as imagens referentes às peças da coleção de inverno do designer Reinaldo Lourenço.



Figura 3 - Imagens do desfile de Reinaldo Lourenço, coleção Inverno 2016. Fonte:(FFW, 2015).

Os designers de moda utilizam diversas fontes de inspiração durante o processo criativo, assim como demonstrado no caso dos designers Nuno Gama e Reinaldo Lorenço, em que os museus são locais que podem auxiliar nesse processo, especificamente no caso de museus de têxteis e indumentária, com coleções históricas e contemporâneas capazes de inspirar tanto profissionais quanto estudantes da área (Reaves and Romeo 2016).

Desde o final da década de 1970 até o início da década de 1990, surgiram diversas instituições que legitimaram a moda portuguesa, sendo que a fundação do Museu Nacional do Traje em Lisboa, no ano de 1977, desempenhou um papel importante não só na exposição de roupas e acessórios históricos, mas também na promoção de novos talentos nacionais e internacionais em acessórios de vestuário e design de jóias por meio de exposições temáticas e catálogos (da Costa Soares 2011).

Diversas exposições passaram pelo Museu Nacional do traje como por exemplo “História do traje civil e urbano (da antiguidade a 1925)”, “Traje de ópera: coleção de Tomás Alcaide”, “Traje romântico da época de Alexandre Herculano”, “História do Traje em Portugal”, “Traje Regional Português”, “Alta Costura Parisiense. 1910-1970”, “Rendas portuguesas”, “300 Anos de traje”, “Traje Poveiro: traje popular da Póvoa de Varzim”, “Projeto crina: nova silhueta”, “Têxteis mexicanos”, “Tecidos de Ana Gonçalves”, “O traje na dança: figurinos de Emília Nadal”, “A joia do mês I: Teresa Seabra (Portugal)”, “A jóia do mês II: talheres de Salvador Dali

(Espanha)”, “A joia do mês III: Jean Hilger (Luxemburgo)”, “A joia do mês IV: Tchoupette Berteen (Bélgica)”, “A jóia do mês V: Coen Mulder e Nel Lissen (Holanda)”, “A joia do mês VI: Desmond Byrne e James Kelly (Irlanda)”, “Chapéus da Gardénia 1920-50”, “O sapato do mês: Japão”, “O sapato do mês: Índia”, “O sapato do mês: Paquistão”, “O sapato do mês: Malásia”, “O Traje Império e a sua época. 1792-1826”, “Arte têxtil do Brasil”, “Lado a lado em Lisboa: trajes de muitas terras”, “Traje do Algarve: orla marítima”, “Bordado antigo dos Açores”, “O Traje e a Renda”, “Trajes reais da Rainha D. Amélia e D. Manuel II”, “Yves Saint Laurent nas colecções do Museu Nacional do Traje” e “O Traje em Portugal. do século XVIII à contemporaneidade” que consiste em uma exposição permanente (Museu do Traje, 2020).

Diante de tantas exposições com temas diversos é possível encontrar inúmeras fontes de inspiração, seja no que diz respeito aos materiais e formas, peças históricas ou contemporâneas, vestuário ou acessórios, cultura regional ou mesmo internacional.

No que diz respeito à exposição permanente do Museu Nacional do traje é possível realizar uma visita em ordem cronológica e compreender acerca de estilos e da sociedade da época, assim como questões relacionadas com as vestimentas e acessórios, com uma exposição de trajes femininos, masculinos e infantis representativas dos séculos XIX e XX (Lisboa Cool, 2021).

Na Figura 4 apresentam-se imagens de algumas das peças expostas no Museu Nacional do Traje.



Figura 4 - Imagens das exposições do Museu Nacional do Traje. Fonte: (Lisboa Cool, 2021).

No decorrer dos anos, as instituições museológicas têm valorizado cada vez mais a função educativa em seus propósitos, sendo demonstrado pela importância e crescimento de conferências, colóquios, debates, investigações entre diversos eventos desenvolvidos nas organizações (Mendonça 2018).

Na literatura existem pesquisas que afirmam que alguns alunos de design de moda usam as coleções museológicas para obter apenas uma inspiração inicial, enquanto outro grupo de alunos realiza uma compreensão mais aprofundada em relação ao processo de design e aplica esses conhecimentos com uma variedade de propósitos. Diante disso, é sugerido a desenvoltura de uma metodologia que auxilie os alunos a compreender a relevância das ideias apresentadas em debates teóricos, históricos e culturais, de forma a que esses debates contextuais mais

amplios bem como as coleções proporcionem um maior interesse e uma maior gama de possibilidades e aplicações para os alunos, e no decorrer de suas carreiras (Reading 2009).

Além do que foi descrito, é importante recordar que a internet tem mudado a forma como os alunos e designers realizam suas pesquisas, inclusive já existem sites com acervos museológicos disponíveis que auxiliam na inspiração por meio de uma base de dados, imagens com alta qualidade e outros aspetos interativos (Sauro 2009).

O Museu Nacional do Traje permite realizar um “tour virtual”, no qual o utilizador pode percorrer o espaço expositivo através de fotos e uma perspectiva de 360 ° de visibilidade do espaço. Além disso, também dispõe das seguintes exposições virtuais: “Sim, quero Casar! Vestidos de Noiva de 1800-2000”, “Vestidos Magníficos da Coleção do Museu Nacional do Traje”, “Viagens de Amor”, “Os Loucos Anos 20”, “Step Into The National Museum of Costume in Portugal”, “Pele sob Pele”, “A História do Fato de Banho: 1900-1940”; “Um Leque de Mil Faces” e “Moderna e Livre” (Agenda Cultural Lisboa, 2021).

Na Figura 5 apresenta-se o espaço expositivo do Museu Nacional do Traje retirada do site *Google Arts & Culture*.

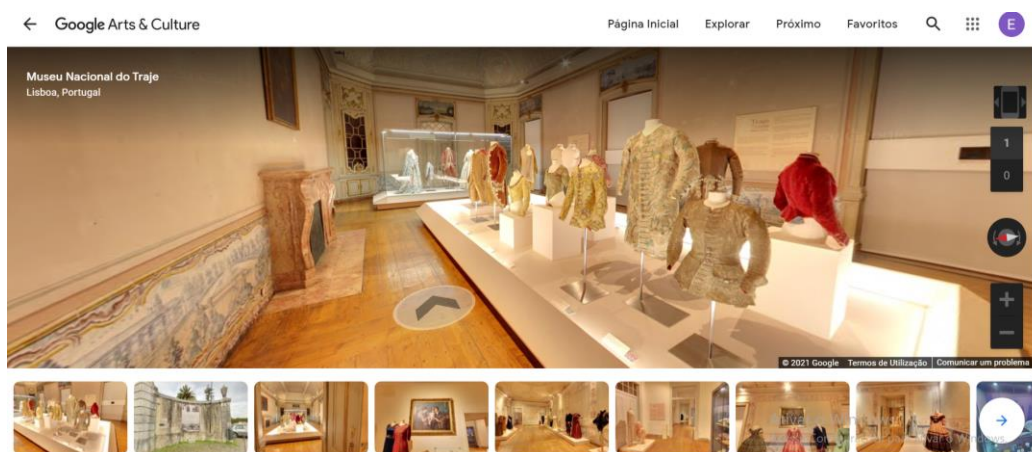


Figura 5 - Espaço expositivo virtual do Museu Nacional do Traje. Fonte: (Google Arts & Culture, 2021).

De acordo com uma pesquisa feita por Reaves and Romeo (2016), 70% dos alunos entrevistados afirmam encontrar inspiração nas exposições museológicas para seus trabalhos de design, observando as silhuetas dos artefactos, os designs têxteis, detalhes e referências históricas; 70% também acredita que o *Pinterest* poderia não ser uma referência confiável se não estiver vinculado a fontes académicas ou institucionais, sendo que entretanto 69% admitiu que utiliza com frequência o site do *Pinterst* em busca de inspirações, demonstrando que as instituições que se atentarem a este facto podem por meio do cenário virtual alcançar esse público em especial (Reaves and Romeo 2016).

Sabendo da importância das roupas enquanto arquivos culturais e possíveis fontes de inspiração para designers, é necessário ampliar o conhecimento sobre os têxteis, que constituem grande parte dos objetos salvaguardados pelos museus, estando presente intimamente com o corpo e com os eventos frequentados, discutindo seus valores simbólicos, mas sobretudo sua funcionalidade e resistência ao tempo (Araújo, Dias, and Abreu, 2018; Lima 2003).

2.3 Degradação Têxtil por microrganismos

Os têxteis são classificados de acordo com a origem das fibras, existindo as fibras de origem natural presentes no meio ambiente e aptas para o processamento têxtil; têm-se as fibras químicas produzidas pelo homem e podem ser artificiais feitas a partir de matéria-prima de origem natural como por exemplo a celulose; ou fibras sintéticas produzidas a partir de derivados do petróleo como por exemplo a poliamida e o poliéster (Gomes 2010; Lacerda et al. 2010).

Sabendo-se que os materiais têxteis são suscetíveis de crescimento de microrganismos como bactérias e fungos que causam a degradação do material, tem-se constatado que as fibras sintéticas são mais resistentes ao ataque microbiano em relação às fibras de origem natural, visto que fibras naturais como algodão, linho e lã possuem estruturas porosas e hidrofílicas que retêm água e oxigênio, tornando-se em uma fonte de alimentos para estes microrganismos (Lacerda et al. 2010; Vieira 2006).

Nos museus existem uma predominância de têxteis de origem natural, o que ocasiona um grande desafio para os profissionais responsáveis por salvaguardar estes itens, devido aos fatores de degradação que vão desde uma possível intervenção humana inapropriada, seja no manuseio, armazenamento ou exibição, aos fatores ambientais como luz, temperatura, humidade, pragas ou poluentes que aumentam a fragilidade dos têxteis (Indrie et al. 2019).

2.3.1 Algodão

O uso dos têxteis de algodão remonta no mínimo há 7.000 anos, constituindo uma das fibras naturais mais populares, aplicada em uma grande variedade de artigos têxteis, sendo importante relatar que a fibra é de origem vegetal, provém da celulose e possui uma estrutura porosa hidrófila que retém água, oxigênio e nutrientes, tornando-se uma das fibras mais suscetíveis ao ataque por bactérias e fungos (Magalhães 2015; Sun 2016).

Em relação aos microrganismos que ocasionam a degradação dos têxteis de celulose, os fungos mais encontrados são dos géneros *Chaetomium*, *Myrothecium*, *Memnoniella*, *Stachybotrys*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, *Penicillium* e *Aspergillus*, em que os dois últimos tipos de fungos conseguem crescer em condições relativamente baixas de humidade; já as bactérias são as espécies pertencentes aos géneros *Cytophaga*, *Cellulomonas*, *Cellvibrio*, *Bacillus*, *Clostridium* e *Sporocytophaga*, além disso, outros tipos de bactérias podem se manifestar nesses artigos devido a presença de substâncias adicionadas durante o processo de produção e acabamento têxtil (Szostak-Kotowa 2004).

2.3.2 Linho

O linho também faz parte das fibras de origem natural, sendo caracterizada pela resistência e aspeto confortável, podendo encolher e amarrotar facilmente, e é muito suscetível ao ataque por fungos que é agravado pelo facto dos produtos têxteis de linho requerem o processo de engomagem, o que aumenta a probabilidade do item ser atacado por microrganismos, visto que na goma está contido o amido (Lacerda et al. 2010). Os

microrganismos colonizadores são semelhantes aos enunciados para o algodão, devido à sua composição celulósica.

2.3.3 Lã

A lã consiste em uma fibra natural de origem animal, com alta resistência, conforto e propriedades de isolamento térmico; no entanto os processos químicos e mecânicos para transformar as fibras em fios e têxteis ocasionam o aumento da suscetibilidade aos ataques microbianos, causando a aparição de manchas, perda da resistência e odores (Magalhães 2015). Além disso, em ambientes com humidade e temperatura elevadas aumentam os riscos das fibras serem atacadas por bactérias e fungos (Indrie et al. 2019).

Em relação aos microrganismos que promovem a degradação da lã são descritos na literatura especialmente fungos do género *Microsporum*, *Trichophyton*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Chaetomium*, *Aspergillus* e *Penicillium*, e bactérias do género *Bacillus* (*B. mesentericus*, *B. subtilis*, *B. cereus* e *B. mycoides*) e *Pseudomonas* (Szostak-Kotowa 2004).

2.3.4 Seda

A seda consiste em um filamento natural de origem animal produzida pela larva cultivada de *Bombyx mori*, e é um material amplamente encontrado em vestimentas históricas, sendo um dos têxteis de maior custo devido às suas propriedades valiosas como alto brilho, toque suave e leveza, mas em contrapartida possui grande fragilidade aos fatores de degradação ambiental como por exemplo baixa resistência à luz solar, à transpiração e aos produtos químicos (Lacerda et al. 2010; Vilaplana et al. 2015).

A literatura apresenta diversos casos de degradação pelo crescimento de bactérias, principalmente no que diz respeito a têxteis desenterrados do solo, espécies de *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Serratia* e *Streptomyces* são relatados, assim como o fungo *Aspergillus niger*, responsáveis por diminuir as propriedades de alongamento e resistência do material (Szostak-Kotowa 2004).

2.3.5 Fibras Sintéticas

As fibras sintéticas incluindo poliéster, poliamida, poliacrilonitrila, poliuretano polipropileno e polietileno possuem carácter hidrofóbico e são resistentes ao ataque por microrganismos, mas durante o processo de fabricação as fibras podem ser contaminadas com determinados aditivos que promovem alterações nos polímeros tornando-os mais suscetíveis ao ataque microbiano (Sun 2016; Szostak-Kotowa 2004).

Fibras de PCL são mecanicamente fortes e quimicamente estáveis, possuem certas ligações de hidrogénio que promovem uma menor hidrofobicidade em relação ao poliéster, mas ambos os materiais podem obter funções antimicrobianas pela incorporação de nanopartículas de prata, TiO₂ e ZnO entre outras abordagens (Sun 2016).

2.3.6 Agentes biocidas

A degradação têxtil deve ser tratada pensando em uma extensa variedade de microrganismos, sendo que os fungos se destacam por serem os organismos mais degradantes; além disso, dentre os objetos museológicos, os artigos têxteis pertencem ao grupo dos sensíveis que reagem às condições mutáveis do microclima, tendo uma composição química e a estrutura de fibras naturais associadas à baixa resistência a fatores externos como alterações de temperatura, humidade do ar, exposição à luz e contaminação externa (Lech, Ziembinska-Buczynska, and Krupa 2015).

Os biocidas são utilizados em casos em que o têxtil foi submetido a uma deterioração e necessita de proteção, principalmente no caso de têxteis museológicos, mas existem diversos fatores que devem ser considerados como o conhecimento do microrganismo responsável pela deterioração e o conhecimento do material têxtil, pois a escolha de um biocida inadequado poderia acelerar ainda mais a degradação do artigo, assim como ocasionar sua destruição (Szostak-Kotowa 2004).

Existe também o tratamento antimicrobiano de têxteis objetivando a prevenção da proliferação de microrganismos, e nesses casos também é fundamental o conhecimento prévio das propriedades das fibras têxteis em que o antimicrobiano será aplicado assim como possuir propriedades como eficácia em baixa concentração e contra um amplo espectro de microrganismos, não ser perigoso para o meio ambiente ou para as pessoas, mantendo a estabilidade e durabilidade (Sun 2016).

Atualmente a preservação dos têxteis museológicos permanecem como um desafio para conservadores, microbiologistas, químicos, cientistas têxteis entre outros especialistas, e a descontaminação de materiais infectados podem levar a grandes custos para as instituições, devendo-se investir em novas maneiras de salvaguardar essa importante parte do patrimônio cultural (Omar, Taha, and El-Wekeel 2019).

Todos os materiais têxteis museológicos sofrem com a degradação e estão constantemente expostos ao ataque microbiano, sendo que isso também os torna excepcionais, visto que são confeccionados para descarte e com determinada vida útil, aumentando ainda mais a valorização destes artigos (Freesz 2013; Gutarowska et al. 2017).

2.4 A necessidade da Conservação Preventiva de Acervos Têxteis

O pensamento de guardar objetos para tentar reproduzir a história da humanidade está ligado a museologia, principalmente no que diz respeito a preocupação com a conservação dos têxteis, sendo que em 1960 surgiram cursos especializados em instruir acerca da conservação deste tipo de acervo (Viana and Neira 2010).

Contudo foi nos últimos anos que os profissionais responsáveis começaram a identificar que a conservação preventiva é tão importante quanto a conservação ativa, pois determinados tratamentos podem desempenhar uma aceleração na deterioração de artigos museológicos (Abdel-Kareem 2005).

Desde a pré-história que os têxteis desempenham um significativo papel na humanidade, assim como nas questões culturais, sendo produzidos com materiais e técnicas variadas e grande parte são feitos de fibras naturais e por isso deve-se considerar sua sensibilidade à luz, ao calor, às poluições e aos microrganismos. Além disso, são extremamente vulneráveis a danos quando armazenados ou exibidos em condições ambientais inadequadas (Abdel-Kareem and Alfaisal 2010).

Esses fatores tornam a conservação uma atividade complexa. Atualmente, o Conselho Internacional de Museus (ICOM) determina que existem três formas de conservação existentes sendo elas: a conservação preventiva que visa minimizar perdas futuras; a conservação corretiva que busca conter os danos existentes e a restauração que visa renovar as alterações anteriores, mas dentre as três a conservação preventiva é vista como a forma mais pura na tentativa de solucionar as problemáticas enfrentadas (Lucchi 2018).

Existe uma grande distinção entre a abordagem da conservação preventiva e a abordagem da restauração, visto que a conservação procura manter a integridade dos objetos, enquanto os tratamentos de restauração objetivam recriar determinado efeito ou função visual, e muitas vezes as duas abordagens entram em divergência por diversos autores (Brooks et al. 1994; Paula 1998).

A conservação preventiva consiste em uma ação não direta sobre o bem cultural, configurando questões como as condições ambientais como luz, poluição, pragas, manuseio, condições de exposições e acondicionamento nas reservas técnicas, enquanto a restauração age diretamente sobre o objeto e ocorre principalmente quando é a única maneira de salvaguardar o item (Balsa Carvalho de Pinho 2007; Cohn 2020).

No que diz respeito aos artigos têxteis, a conservação preventiva tem procurado aumentar a estabilidade a longo prazo destes materiais, e um dos fatores que tem auxiliado nesse percurso é o conhecimento das propriedades de cada objeto, assim como processos constantes de limpeza, desinfecção, exposição e armazenamento adequados (Abdel-Kareem and Alfaisal 2010; Madureira and Cayres 2013).

Os têxteis arqueológicos necessitam de uma intervenção mínima, por isso o tratamento mais adequado sugerido é o da conservação têxtil, em que permite que as informações relacionadas com a função e sobrevivência do item permaneçam, pois existem certas evidências significativas nesses artigos, e muitas vezes até mesmo a limpeza pode ser rejeitada como no caso de uma veste egípcia da Quinta Dinastia (2494-2345 a.C.) escavada por Petrie em Deshasheh, que continha evidências significativas de costumes funerários (Brooks et al. 1996).

Na literatura as pesquisas também estão voltadas para os têxteis museológicos, principalmente no que diz respeito ao facto de que a maioria destes artigos estão expostos ao ataque microbiano, em especial os têxteis provenientes de materiais orgânicos, sendo que as fibras naturais possuem diferentes taxas de absorção de humidade e, portanto, podem ocorrer condições microclimáticas locais incontroláveis que podem aumentar a possibilidade de contaminação por microrganismos (Kavkler et al. 2015).

A degradação causada por microrganismos gera alterações indesejáveis nos artigos têxteis, como por exemplo manchas, diminuição da resistência estrutural e mudanças de

tonalidades. Alguns autores afirmam que os têxteis arqueológicos sofrem maior degradação devido ao contacto com a água e o solo, e em relação aos têxteis históricos, as fibras à base de celulose apresentam maiores danos. Por outro lado, a desinfeção de objetos museológicos consiste em um processo difícil, que não pode afetar negativamente os têxteis, sendo que existem muitos métodos como a desinfeção química utilizando álcoois, compostos quaternários de amónio, óleos essenciais entre outros; e a desinfeção física por alta e baixa temperatura, pressão, atmosferas modificadas e irradiação, porém todos os métodos apresentam desvantagens, como mudanças no pH, na cor ou na estrutura, assim como um envelhecimento acelerado, ou representam uma ameaça à saúde humana, ou não permitem um tratamento em grandes quantidades de artigos (Anna et al. 2018).

Dessa forma, a escolha de um método de desinfeção deve ser feita mediante uma análise complexa avaliando os pontos positivos e negativos do tratamento, sendo que na literatura pode encontrar-se um interesse considerável pelo uso de óleos essenciais naturais na forma de componentes puros ou extratos vegetais padronizados para desinfetar objetos históricos, sendo que os tipos de óleos essenciais mais ativos citados incluem a canela, o tomilho, o cravo, o boldo e a lavanda (Gutarowska et al. 2017).

Contudo, essas questões devem ser consideradas apenas quando não existe outra solução, visto que os tratamentos de desinfeção são considerados arriscados para os materiais têxteis, e para preservar os materiais deve-se pensar em ações de prevenção como por exemplo considerar as mudanças que podem ocorrer na estrutura têxtil diante de determinadas condições no que diz respeito a irradiação UV, na alta humidade e alterações de temperatura que aceleram o ataque microbiano (Kavkler et al. 2015).

Um exemplo acerca da importância do controle das questões ambientais em museus, consiste no facto de que existem coleções em alguns locais do mundo que não podem ser controladas devidamente por ar condicionado, e estudos demonstraram que nesses casos a infecção dos artigos têxteis é muito comum (Cheung 2008; Montegut, Indictor, and Koestler 1991).

A conservação preventiva determina um manual para museus em que condições microclimáticas estáveis e adequadamente ventiladas são relatadas determinando valores como o de 20°C para a temperatura e humidade relativa (HR) abaixo de 60% (Gutarowska et al. 2017). Além disso, existe uma preocupação com as embalagens que protegem os artefactos museológicos e o manuseio adequado (Brennan 2008).

Essa metodologia tem conquistado a maioria das instituições contemporâneas, pois a conservação preventiva tem desenvolvido ferramentas tanto teóricas quanto práticas de maneira interdisciplinar para dar suporte aos profissionais e organizações, objetivando minimizar as intervenções de restauração que consomem mais recursos financeiros, assim como promovem mais riscos, especialmente para os materiais têxteis (Cabreira and Coelho 2009).

Outra vantagem acerca da conservação preventiva em relação aos têxteis está diante do facto que as fibras têxteis são constituídas de diferentes materiais base, assim como existe uma variedade de microrganismos que atacam esses materiais, originando um processo complexo no caso de uma possível restauração, enquanto a proposta de seguir uma metodologia adequada de

acondicionamento com proteções específicas e controles de humidade e temperatura pode ser aplicada a todas as fibras igualmente, como por exemplo linho, algodão, seda e demais artigos têxteis (Duarte Cândido 2018).

2.5 Princípios gerais de conservação têxtil e materiais de proteção

O Conselho Internacional de Museus (ICOM) determina que preservar algo significa: *“proteger uma coisa ou um conjunto de coisas de diferentes perigos, sendo necessário resguardá-los para evitar danos ou perigos”* (Felippi, Anicet Rüttschilling, and Perry 2018, p.2). Percebe-se que a conservação preventiva age de forma indireta, procurando identificar agentes de degradação e adequando as instituições para prolongar a vida dos artefactos (Duarte Cândido 2018).

A preservação de patrimónios culturais é desenvolvida como uma atividade científica, utilizando-se das novas tecnologias, da pesquisa acerca dos materiais e dos processos de degradação, para estabelecerem uma melhor visão nos processos de conservação (Paula 1998).

Um dos fatores de grande preocupação para profissionais responsáveis pelos acervos têxteis está relacionado com o armazenamento desses artigos nas reservas, assim como durante o período de exposição, em que de acordo com os critérios internacionais deve-se manter uma temperatura entre 18 e 20 graus, e um controle da humidade entre 55 e 60%. Além disso, a luz pode causar danos irreversíveis sendo indicado uma medição de 50 lux, tanto em luz do dia como em iluminação artificial (Ferreira 2015).

Outro fator que apresenta riscos para os materiais têxteis está relacionado com a poeira que pode conter partículas químicas seja de poluição ou de fragmentos humanos que também contribuem para a proliferação de microrganismos nas fibras têxteis, sendo importante que no local de armazenamento ou na reserva os objetos estejam protegidos e organizados dentro de suportes como caixas e sacos, ou em móveis apropriados em que uma embalagem protetora é necessária, seja um tecido cru de algodão, um papel neutro ou tecido-não-tecido (TNT) (Gomes 2010).

As técnicas utilizadas no armazenamento de artefactos museológicos são especificadas como acondicionamento, em que acondicionar tem o sentido de recolher em sítio conveniente, ou seja, o acondicionamento de um património cultural procura exemplificar os melhores materiais e métodos de armazenamento (Madureira and Cayres 2013).

Em relação ao acondicionamento de peças têxteis, o ideal é que a reserva técnica fique a maior parte do tempo em ausência de luz, para que as fibras não se desbotem e podem ser utilizados sacos de armazenamento, mas existem sugestões de que estes materiais sejam feitos de TNT, pois sacos plásticos podem “abafar” as fibras têxteis causando uma tonalidade amarelada nos artigos têxteis (Lacerda et al. 2010).

O TNT também é frequentemente utilizado para separar as peças de vestuário uma das outras, ou envolvendo os artigos para proteção, mas deve-se ter atenção para a escolha do material na cor branca; um exemplo é de que anteriormente algumas instituições usavam o

papel de seda azul, e com o decorrer dos anos descobriu-se que ocorria uma transferência de cor para as peças museológicas provenientes do papel utilizado. Da mesma forma, as peças não podem estar próximas sem nenhum material neutro que as separe, para que não ocorra transferência de cor de um vestuário para o outro, e também de maneira a evitar que as vestes se prendam e rasguem (Viana and Neira 2010).

Outro material que é amplamente utilizado na proteção de materiais têxteis em museus consiste no algodão cru sem goma, mas também é descrito que este material retém a poeira devido a estrutura da trama do têxtil, necessitando de constante aspiração, enquanto que a capas feitas de TNT não aderem poeiras e portanto não necessitam desse cuidado adicional (Ferreira 2015).

Na literatura foi encontrada uma tabela feita por Maria Fernando Gomes (Gomes 2010) que exemplifica os materiais protetivos utilizados em museus, assim como suas aplicações e propriedades:

Tabela 1 – Materiais indicados para conservação museológica.

MATERIAIS COM QUALIDADES CONSERVATIVAS		
Material Designação	Características	Utilização
CARTÃO CANSON® FRAMEX®	Gama acid free (Cartão neutro)	Passpartout para exposição e acondicionamento de obras. Caixas para acondicionamento.
PANO CRÚ	100% Algodão	Cortina para protecção da luz. Cobertura para protecção de peças (antes de utilizar, o tecido deve ser previamente lavado com água sem detergente, para perder a goma).
PANO de LENÇOL	100% Algodão	Cobertura para protecção de peças (antes de utilizar, o tecido deve ser previamente lavado com água sem detergente, para perder a goma).
PAPEL Seda	Gama acid free (Papel neutro)	Recomendado para acondicionamento e embalagem de obras de arte. Enchimento de peças têxteis em exposição ou reserva.
PAPEL Vegetal RENOVA®	Gama acid free. (Papel neutro)	Acondicionamento de obras de arte, designadamente para obras em papel em reserva.
PAPEL Vegetal RENOVA®	Gama acid free. (Papel neutro)	Acondicionamento de obras de arte, designadamente para obras em papel em reserva.
POLIESTER Filme (Polietileno de Tereftalato) Filme de MELINEX® ou MYLAR®	Neutro, estável e durável. Filme resistente e transparente, que actua como barreira isolante de gases, vapores e eléctrica. Não contém aditivos ou plastificantes. A rigidez do filme aumenta em função da espessura.	Recomendado para protecção das peças e utilização em reserva.
POLIESTIRENO Expandido Placa de esferovite	Física e quimicamente mais frágil que a espuma de polietileno	Pode ser utilizado para realização de caixas e para acondicionamento em reserva.
POLIETILENO Baixa densidade Espuma PE-LD 45 PLASTAZOTE®	Estável, segura e inerte. Possui boa capacidade de absorção de choques, de resistência aos produtos químicos e à água e de estabilidade no que diz respeito aos raios ultravioletas.	Ideal para armazenamento e embalagem de objectos frágeis, para a realização de caixas e elementos de suporte.
POLIETILENO Média densidade Espuma de PE ETHAFOAM 220® (branca ou preta)	Durável, leve e flexível. Possui excelentes propriedades de resistência, boa capacidade de absorção de choques e vibrações, sendo também resistente à água.	Recomendada para embalagem e transporte, para a criação de suportes e ainda para utilização em exposição ou reserva.
POLIETILENO Fibras TYVEK®	Combina as melhores propriedades físicas e características do papel, de da tela e do filme.	É um material útil como embalagem y arquivo de obras de arte.

Fonte: (Gomes 2010).

Percebe-se que existem exigências que devem ser cumpridas em relação aos materiais de acondicionamento, que são inércia química, capacidade de sustentação, ajuste preciso, neutralidade visual, resistência e durabilidade, sendo que alguns materiais como por exemplo madeira, papel, papelão e plásticos, têxteis de origem orgânica, poliuretano (espuma), poliestireno (esferovite) são descritos como prejudiciais por sua instabilidade e capacidade de interação com o ambiente de maneira a expelir substâncias químicas que aceleram a degradação dos têxteis museológicos (Sá 2019).

Outros materiais descritos como prejudiciais e que não estão incluídos para o acondicionamento museológico são o polivinilclorado (PVC), etiquetas em papel ácido visto que a acidez pode passar para as peças museológicas de maneira a acelerar a degradação do artigo; bolsas de polietileno não são indicadas por impedir a ventilação no interior da embalagem; espumas de poliuretano degradam-se e ainda contaminam os têxteis museológicos com gases que podem ressecar as fibras ou manchá-las (Madureira and Cayres 2013).

Percebe-se que os têxteis museológicos necessitam grandemente de embalagens protetivas e estes itens devem ser escolhidos com cautela, pelo que também é necessário investigar se existem novas opções de proteção que podem ser aplicadas ou desenvolvidas pensando exclusivamente nesse cenário.

A embalagem consiste em um contentor ou envoltura que armazena momentaneamente determinados objetos, em que uma das funções equivale a prevenir contra impactos, influências químicas e contra o crescimento de microrganismos. Atualmente tem-se assistido a grande aplicação de embalagens bioativas em que ocorre a utilização de polímeros com outros compostos que contém propriedades antimicrobianas, sendo que uma das áreas em que mais se aplicam esses materiais está relacionada com a embalagem para produtos alimentares (Cardoso, De Souza, and Guimarães 2017).

Embalagens bioativas são definidas como suportes capazes de alterar condições internas a fim de aumentar a proteção dos itens armazenados, assim como prolongar o tempo de vida, existindo diversos tipos de embalagens bioativas e cada tecnologia aplicada depende da função desejada, um dos tipos mais pesquisados são as embalagens antimicrobianas (Pires et al. 2014).

Devido ao impacto negativo causado no meio ambiente por embalagens e agentes antimicrobianos, os investigadores têm investido em antimicrobianos de origem natural, em particular os óleos essenciais (OEs) que têm grande importância na atualidade por ser uma alternativa sustentável (Lima et al. 2017). Outra metodologia pautada na sustentabilidade consiste na pesquisa acerca dos polímeros sintéticos utilizados em embalagens, sendo que as pesquisas estão focando em polímeros de fontes renováveis e que se degradam com determinado tempo (Montes, Neta, and Cruz 2013).

Em relação aos materiais de proteção aplicados como embalagens existem os têxteis técnicos que são capazes de desempenhar funções específicas, como os denominados não tecidos, que diferente dos têxteis comuns, não são constituídos pela trama dos fios e nesse caso existe um processo de fabricação que gera uma manta com forma lamelar, elástica e flexível, sendo que uma das técnicas amplamente utilizada para a produção desse material se configura na eletrofiação permitindo a melhoria das propriedades do não tecido com determinados aditivos nas nanofibras (Marques et al. 2015; Mouro, Figueiro, and Gouveia 2020).

Uma das funções que podem ser obtidas em têxteis técnicos não tecidos são as propriedades antimicrobianas, principalmente contra bactérias e fungos, sendo que este tipo de material começou a ser produzindo em 1867 quando Lister demonstrou que algumas doenças que atacavam as pessoas estariam relacionadas com os têxteis utilizados, fazendo com que a procura por antimicrobianos crescesse, especialmente para a aplicação em ambientes hospitalares e produtos de desporto (Magalhães 2015; Mouro, Dunne, et al. 2020).

A eletrofição é um dos métodos de destaque para a produção de estruturas nanofibras devido às suas características como uma alta superfície por unidade de volume, alta porosidades e tamanho de poro reduzido, sendo os parâmetros e o material escolhido na produção são direcionados de acordo com a aplicação planejada (Venturelli 2016; Venturelli and Grippa 2017).

Em relação às embalagens aplicadas em museus, o processo tem-se mantido igual de forma geral sem grandes alterações, e na literatura encontram-se exemplos do sistema de armazenamento anóxico, que consiste em selar os artefactos museológicos em filmes ou sacos transparentes e enchê-los com nitrogénio devido ao facto que se o nível de oxigénio for mantido em menos de 0,05% as pragas não podem sobreviver (Brennan 2008).

Contudo, essa técnica apresenta diversos desafios e complexidades, pois dificulta o acesso ou manuseio livre dos itens pelos profissionais da instituição, possui o desafio de controlar a humidade relativa no interior da embalagem, além de que as condições ambientais sazonais durante a embalagem interferem no procedimento, como por exemplo no verão com altos valores de temperatura e HR quantidades significativas de água serão dissolvidas da superfície do objeto para a atmosfera do invólucro do saco plástico e no inverno a quantidade de água será muito menor, o que pode resultar em uma atmosfera muito seca, de maneira que ambas as situações causam potenciais riscos para os têxteis museológicos (Bergmair, Krainz, and Fritz 2010).

O processo tradicional de conservação preventiva seguindo os padrões de controlo ambientais possui vantagens com procedimentos simplificados e permite que as peças têxteis possam ser colocadas em grandes extensões sem dobras, ou enroladas em cilindros acolchoados de maneira a evitar vincos que danifiquem a estrutura dos artigos, mas é necessário ressaltar que os materiais de acondicionamento devem ser trocados pelo menos uma vez por ano para evitar possíveis contaminações (Madureira and Cayres 2013; Sá 2019).

2.6 O Avanço da Sustentabilidade

O Design voltado para sustentabilidade consiste em projetar produtos de alta qualidade com impactos sociais positivos e o mínimo de desperdício e prejuízos no meio ambiente. Um dos grandes desafios na área da moda está relacionado com os processos produtivos e o ciclo de vida dos itens, tornando-se necessário a aplicação de fibras têxteis ou misturas que sejam biodegradáveis e sustentavelmente produzidas (Refosco, Ereany; Mazzotti, Karla; Sotoriva, Márcia; Broega 2011).

Na modernidade o indivíduo é incapaz de abrandar seus movimentos e a existência de altos níveis de consumismo é um reflexo dessa filosofia de vida. Entretanto, atualmente a sociedade tem sido levada a repensar em sua conduta, pois o ser humano tem produzido mais resíduos do que a Terra pode suportar e o sistema atual encontra-se insustentável (Toscan and Toscan 2020).

A Indústria da Moda tem grande impacto na sociedade contemporânea, no que diz respeito a um sistema de renovação de produtos em grande velocidade, assim como a variedade

de preços que estimulam o consumo exagerado, porém estudos precedentes examinaram as preocupações sociais e ambientais que têm ocasionado gradativamente o anticonsumismo no contexto da moda (Khatib 2020).

Em uma sociedade dominada pelo capitalismo a transição para um sistema sustentável exige intensas mudanças tanto nos meios de produção quanto na mentalidade de consumo das pessoas, em que o investimento em pesquisas em múltiplas áreas faz-se necessário para possibilitar novas tecnologias e materiais sustentáveis, nesse contexto a inclusão de educadores ambientais torna-se uma chave essencial no processo (Antiqueira and Sekine 2020).

As instituições museológicas consistem em um espaço de memória, e cada vez mais tem-se ocorrido a entrada da moda nesse cenário, além disso, esses espaços atraem milhares de visitantes, podendo atuar como disseminadores de conteúdos que estimulam o pensamento crítico acerca de sistemas e valores, sendo possível encontrar exemplos de civilizações antigas que demonstravam a sustentabilidade em seu tempo, pela maneira que utilizavam a natureza de maneira prudente (Blanco F. 2010; Muchinski and Sena 2015; Wallenberg 2020).

Pode-se afirmar que os têxteis e a indumentária museológica exemplificam a vivência das sociedades passadas, contendo grandes detalhes sobre materiais, técnicas, simbologias e são capazes de evocar memórias, de maneira que a proteção desses artigos é algo de extrema importância (Bide 2017).

A tecnologia atual permite a pesquisa acerca de novas tentativas de encontrar materiais sustentáveis, principalmente no que diz respeito aos polímeros renováveis e ecológicos, como por exemplo a utilização do poli ácido láctico (PLA), poli (ácido glicólico) (PGA), poli (ácido glicólico-ácido láctico) (PGLA), PCL entre outros (Cardoso et al. 2017).

A produção de nanofibras poliméricas através da eletrofiação tem alcançado destaque por ser uma técnica versátil, e grande parte dos polímeros usados podem possuir características como não toxicidade e biocompatibilidade (Venturelli and Gripa 2017). Além disso, a técnica torna possível a incorporação de agentes bioativos, como uma possível utilização dos óleos essenciais como agentes antimicrobianos sustentáveis (Lima et al. 2017).

Dentro dessa perspectiva surge a necessidade do desenvolvimento de pesquisas levando em consideração os valores sustentáveis de maneira a se adequarem a proteção de têxteis museológicos.

2.7 Levantamento e análise de antimicrobianos

Os antimicrobianos são utilizados desde o antigo Egito na preservação de múmias, mas com o passar dos anos os têxteis começaram a exigir a aplicação desta funcionalidade, visto que estes artigos sofrem com degradação provocada por microrganismos (Sánchez 2006).

Os investigadores comprovaram que a saúde das pessoas pode estar ameaçada devido a determinados microrganismo patogénicos, que causam inúmeras doenças infecciosas, assim como um grande número de mortes, fazendo com que a pesquisa por antimicrobianos aumentasse, inclusive em relação aos têxteis (Huang et al. 2016).

Os têxteis são meios que promovem o crescimento de microrganismos como bactérias e fungos, principalmente as fibras de origem natural, por isso, a fim de obter uma proteção antimicrobiana adequada deve-se ressaltar que os antimicrobianos sejam eficazes contra um amplo espectro de espécies, possuam baixa toxicidade para os seres humanos assim como para o meio ambiente, o acabamento deve ser durável e resistente às lavagens e o material aplicado não deve afetar negativamente as propriedades do têxtil (Yuan Gao and Cranston 2008).

Na literatura existem várias classificações acerca de agentes antimicrobianos, mas de forma geral a atividade dos acabamentos pode ser definida como biocida responsáveis por matar bactérias e fungos, ou bioestática que apenas inibem o crescimento destes microrganismos (Simoncic and Tomsic 2010).

Em relação aos tipos de agentes antimicrobianos mais promissores para a aplicação em substratos têxteis, de acordo com a literatura, são os compostos orgânicos como por exemplo quitosano, polibiguanidas, N-halaminas, triclosan e produtos à base de plantas bioactivas, bem como compostos inorgânicos, incluindo metais nanométricos e óxidos de metal (Yuan Gao and Cranston 2008).

O uso da nanotecnologia promoveu grandes mudanças, inclusive no setor têxtil, pois possibilita a manipulação de estruturas em uma escala de 1 a 100 nm, sendo que no que diz respeito às aplicações antimicrobianas em substratos têxteis, permite como vantagem uma área de superfície maior que os materiais tradicionais (Ghosh, Yadav, and Reynolds 2010; SCENIHR 2014).

A preparação de metais em escala nanométrica e óxidos metálicos, principalmente prata (Ag), dióxido de titânio (TiO₂), óxido de zinco (ZnO) e óxido de cobre (II) (CuO), são descritos como um avanço na nova geração de biocidas, inclusive foi estabelecido que as nanopartículas têm propriedades químicas, elétricas, óticas e físicas únicas (Simoncic and Tomsic 2010).

Atualmente propriedades antimicrobianas, antifúngicas e antivirais estão sendo amplamente conquistadas a partir de nanopartículas à base de óxido de cobre (CuO NPs), e da ampla utilização de nanopartículas de prata (Ag NPs) em têxteis para o combate de bactérias gram-positivas, gram-negativas, fungos, protozoários e certos vírus (Monteiro et al. 2009; Zhou et al. 2020).

No que diz respeito aos polímeros, a utilização de polímeros antimicrobianos tem atraído considerável atenção na pesquisa acadêmica e industrial, sendo que polímeros com capacidade de matar microrganismos dependem da junção com agentes biocidas, por isso a produção de nanofibras poliméricas com nanopartículas metálicas, principalmente o uso de Ag NPs assim como a técnica da eletrofiação está em alta, devido à sua excepcional capacidade de matar uma ampla gama de microrganismos patogênicos (Huang et al. 2016).

Contudo, estudos comprovaram que a inalação de AgNPs, como por exemplo óxido de cobre, pode apresentar resultados tóxicos adversos em que sua (bio) reatividade deve ser fortemente considerada e avaliada. Por outro lado, a ampla utilização de nanopartículas de prata apresenta recentes preocupações com o aumento da exposição da prata no ambiente, pois a baixa toxicidade das AgNPs é conferida mediante a metodologia de sintetização, além do facto que deve existir também uma forte interação entre as AgNPs e o substrato têxtil, para que se evite

perda do material durante os ciclos de lavagens, diminuindo potenciais riscos para o meio ambiente (Kusumoputro et al. 2020; Liu et al. 2015).

Diante dessas questões, os agentes antimicrobianos de origem natural têm atraído o interesse, em que os óleos essenciais extraídos de plantas constituem uma possibilidade, principalmente pelo facto de se poder incorporá-los em matrizes poliméricas (Lima et al. 2017).

Em relação às matrizes poliméricas, são utilizados vários tais como poliácido láctico (PLA) ou seus copolímeros, PCL e poli (3-hidroxicanoato) (PHAs), devido ao seu conhecido comportamento de biodegradação e boas propriedades mecânicas para aplicações (Huang et al. 2016).

2.8 Estudo de óleos essenciais, polímeros e membranas

O crescimento das preocupações com o meio ambiente devido ao intenso uso de produtos químicos à base de petróleo, fez com que os materiais funcionais originados de recursos naturais se tornassem de grande interesse (H.P.S et al. 2016; Thomas et al. 2018).

A eletrofição (*electrospinning*) propicia uma abordagem versátil para produzir fibras de comprimento excepcional, variando de 100 nm a vários micrómetros, com diâmetro uniforme e composição diversa, em que as nanofibras são formadas a partir da solução de polímero líquido ou fundido alimentado através da agulha da seringa ou tubo capilar em um campo elétrico elevado (Kalantari et al. 2019; Kargarzadeh et al. 2017).

O desenvolvimento de nanofibras eletrofiadas, também denominadas de membranas eletrofiadas, possibilita várias aplicações como filtração, engenharia de tecidos, curativo para feridas, encapsulamento para operação de entrega de drogas e autocura, sendo que relacionado com a aplicação de filtração, as membranas eletrofiadas apresentam extensas vantagens devido à sua alta quantidade de porosidade que é de aproximadamente 80% (Shak, Pang, and Mah 2018).

Atualmente vários polímeros têm sido utilizados como matrizes para compósitos eletrofiados, incluindo polímeros naturais, como alginato, celulose regenerada, acetato de celulose e lignina, e polímeros sintéticos, como PEO, PS, PCL, PLA, PVA, PAA, etilenoivinil copolímero de álcool e oli (metacrilato de metila) (Kargarzadeh et al. 2017).

Em relação às aplicações, polímeros naturais, incluindo derivados de celulose, amido e borracha natural, além de vários biopolímeros como PLA e PCL são utilizados como matrizes poliméricas biodegradáveis para preparar "bionanocompósitos" reforçados com nanocristais de celulose.

Os biopolímeros são abundantes e seus produtos são biocompatíveis e não-tóxicos, o que os torna seguros para utilização na área da saúde, tendo destaque para as proteínas como colagénio, elastina e fibroína da seda e os polissacarídeos como quitosano, alginato, goma xantana, ácido hialurónico e pectina (Pires, Bierhalz, and Moraes 2015).

Um dos materiais que faz parte dos biopolímeros e é versátil para diversas aplicações é o poli (ácido láctico) (PLA), sendo termoplástico e renovável feito de materiais agrícolas como o milho, por meio da fermentação do ácido láctico, mas possui uma fraca tenacidade e baixa

estabilidade térmica. Tem-se também Poli (álcool vinílico) (PVA) sintético, biodegradável, termoplástico, solúvel em água, semicristalino, não tóxico, transparente e biocompatível e muito estudado como material de reforço bem-sucedido em compósitos (Kim et al. 2015).

Entre os polímeros biodegradáveis, o PLA tem sido muito utilizado, mas por ser mecanicamente frágil acaba limitando as opções de aplicações, sendo a mistura com outros polímeros uma excelente estratégia para modificar suas desvantagens. Um exemplo é o uso do PCL, que é parcialmente cristalino e biodegradável, em que estudos anteriores demonstraram que a mistura de 80% de PLA e 20% de PCL, conferindo um aumento da tensão na quebra em 20,4% com e 19,1% de resistência à tração, em comparação com o PLA puro (Kian et al. 2019).

O êxito do futuro da nanotecnologia sustentável vai além da superação das barreiras científicas no desenvolvimento de novos materiais, sendo necessário uma abordagem que permita uma produção em grande escala mantendo as questões ambientais e sociais, em que a maximização do uso de materiais verdes no setor produtivo é extremamente relevante (Kalantari et al. 2019).

Os polímeros demonstram diversas propriedades que constituem o tecido eletrofiado, como por exemplo resistência, peso, porosidade e em alguns casos até uma superfície funcionalizada pode ser obtida, sendo que polímeros sintéticos apresentam maiores vantagens em relação aos naturais, relacionadas as propriedades mecânicas e taxa de degradação tendo destaque o poliuretano (Pu) e o PCL (Rossin et al. 2020).

Existe uma imensa gama de aplicações diante da técnica de eletrofição, na literatura tem-se o desenvolvimento e análise das propriedades de uma mistura de PCL/colagénio, assim como a fabricação de sensores de deformação baseados em nanofibras de PCL incorporando negro-de-fumo condutivo (Costa et al. 2012).

O PCL consiste em um poliéster linear, bioabsorvível, semicristalino, sintetizado pela polimerização da abertura do anel do ciclo ϵ -caprolactona, e a sua incorporação com outros polímeros é amplamente descrita na literatura, como por exemplo PCL/Poliestireno incorporados com extrato de óleo de camomila para a inibição dos microrganismos *S. aureus* e *C. Albicans* (Florez 2019; Mouro, Fangueiro, et al. 2020).

A incorporação de óleos essenciais extraídos de plantas tem sido utilizada em diversas pesquisas tanto pelas características aromáticas como pelas propriedades medicinais, como por exemplo atividade antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória, e isso acontece devido à presença de classes de compostos como os terpenos alifáticos, éteres e hidrocarbonetos de terpenos aromáticos (Moreira 2014).

Os óleos essenciais são líquidos voláteis obtidos a partir de uma matéria-prima natural de origem vegetal, são extraídos de várias partes de plantas aromáticas como por exemplo da casca, semente, flor, fruta, raiz, folha, podendo ser obtidos por destilação a vapor, processos mecânicos, destilação a seco e também pode ser tratada fisicamente sem alterar a composição (Sharma et al. 2021; Souza 2018). Estudos comprovam que óleos essenciais de plantas como por exemplo tomilho, oregão e cravo possuem fortes propriedades antimicrobianas, e já existem patentes em que se incorporam óleos essenciais das espécies *Copaifera langsdorttii* (copaíba) e

Cymbopogon nardus (citronela) na formação de nanofibras para suportes como *scaffolds* e curativos (Bittencourt, Garcia, and Silveira 2014; Codevilla et al. 2015).

Existem indícios que cerca de 35% dos óleos essenciais de plantas possuem propriedades antimicrobianas e 65% apresentam propriedades antifúngicas, sendo que atualmente muitas pesquisas têm sugerido a incorporação de óleos extraídos de alho, canela, capim cidreira, cebola, manjeriço, menta e mentol, principalmente para a aplicação de embalagens ativas para alimentos (Montes et al. 2013).

O mercado global de óleos essenciais tem aumentado constantemente nos últimos anos, sendo que os óleos essenciais de lavanda têm alcançado destaque, em que a utilização de cosméticos e produtos medicinais à base de lavanda ocorre desde a era Grega e Romana e na atualidade contribui uma produção de óleos essenciais de cerca de 1.500 toneladas por ano; além disso, das 39 espécies existentes encontram-se alguns estudos que dizem a respeito da *L. stoechas* L. e *L. luisieri* Rozeira (Wells et al. 2018).

A região centro e sul de Portugal é conhecida pela enriquecedora quantidade de plantas nativas, como por exemplo a *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas Martínez, uma espécie de alfazema (*L. angustifolia*), amplamente utilizada em fitoterapia e aromaterapia e sendo conhecida popularmente por rosmaninho, a classificação dessas espécies pode ser complexa e passar por mudanças, como por exemplo, recentemente a *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas Martínez foi classificada como *L. stoechas* L. subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira pela similaridade da flor, entretanto existem divergências em relação à diferença dos óleos produzidos (Arantes 2012).

A *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira) (*L. luisieri*) consiste em um arbusto pequeno uma inflorescência do tipo espiga, de tonalidade violeta e em forma cilíndrica, apesar do grande uso de óleos essenciais do gênero *Lavandula* na indústria, existem uma quantidade limitada de estudos acerca da *L. luisieri* (Guerreiro 2018). A figura 6 demonstra a espécie *L. luisieri*.



Figura 6 - *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira). Fonte: (Guerreiro 2018).

O óleo essencial proveniente da *Lavandula luisieri* consiste em um líquido com aroma a cânfora, frutado e balsamo, e demonstra propriedades antibacterianas contra as bactérias *Candida albicans* e bactérias gram-positivas, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* e *S. Pyogenes* (Araújo 2012).

Contudo, é importante relatar que as condições de solo, clima, altitude, época de colheita entre outros factores podem condicionar a qualidade da composição química dos óleos essenciais de forma geral (Jorge 2014).

2.9 Técnica *Electrospinning*

A nanotecnologia está se desenvolvendo cada vez mais e alcançando *status* como um empreendimento científico e comercial essencialmente capaz de gerar benefícios económicos em todo o mundo. A evolução das técnicas de produção dos materiais em nano escala fez com que investigadores se concentrassem nesses materiais para diversas aplicações, sendo que uma das técnicas de destaque consiste na eletrofiação, muito difundida a partir do final do século 20, e com capacidade de fabricar nanoestruturas com propriedades únicas, como alta área de superfície e porosidade inter/intra fibrosa (Haider, Haider, and Kang 2018).

A história da eletrofiação começa com os experimentos de William Gil-bert no século 17, demonstrando que uma gota de água é atraída para uma formação cónica em uma superfície lisa e seca, enquanto um fragmento de âmbar raspado é mantido em um ponto, entretanto a pesquisa permaneceu teórica até que em 1969, Taylor descobriu que a condução de fluidos ocorreria em equilíbrio como um cone, se o ângulo semivértico fosse sob a influência de um campo electrostático, inclusive a forma cónica do jato de eletrofiação foi referida como "cone de Taylor" na literatura posterior (Pasaoglu and Koyuncu 2021).

Atualmente o aparelho de eletrofiação tradicional consiste em um fornecedor de voltagem, uma bomba de seringa, uma seringa de plástico, uma agulha e um substrato, em que as fibras de fiação são colectadas como uma esteira do substrato, o fornecedor gera uma alta voltagem entre a agulha e o substrato, criando uma diferença de potencial eléctrico que atua como a força motriz para que as fibras sejam aplicadas no substrato e durante o fornecimento de tensão, uma gota da solução se forma na ponta da agulha e, conforme a tensão sobe, o potencial eléctrico ultrapassa a tensão superficial e o aumento da voltagem alonga o cone ejetando um jato do substrato (Zinge and Kandasubramanian 2020).

De uma maneira simplificada, podemos descrever também o processo eletrofiação tradicional de solução convencional da seguinte maneira, fibras ultrafinas são produzidas a partir de uma solução de polímero fornecida por meio de uma feira de bico único sob um campo eléctrico aplicado, em que as fibras eletrofiadas solidificam por evaporação de solvente, como acontece na fiação a seco (Luo et al. 2012).

Na indústria tem-se o uso da tecnologia *Nanospider* que permite um aumento da escala produtiva de nanofibras, possuindo uma metodologia modificada do processo de *electrospinning* tradicional, utilizando-se um potencial eléctrico de até 80 kV e permitindo uma utilização de volumes maiores de solução polimérica depositados em uma cuba. Ao invés de utilizar uma bomba de seringa e uma agulha, utilizam-se eléctrodos cilíndricos de aço inoxidável em constante rotação, em que diferentes tipos de eléctrodos cilíndricos podem ser escolhidos consoante a aplicação desejada (J. B. Moreira 2018; Silva 2014).

As membranas obtidas pelas diferentes técnicas de eletrofiação possuem propriedades como alta porosidade, flexibilidade, boas propriedades mecânicas e as nanofibras apresentam maior área de superfície específica. Os principais parâmetros de processamento da eletrofiação, que podem afetar as características das membranas eletrofiadas são a massa molar e a estrutura do polímero, o tipo e a concentração do solvente, a viscosidade e condutividade da solução, a tensão elétrica aplicada na solução, a distância entre a cuba e o coletor, a razão de alimentação da solução e a velocidade de rotação do cilindro, entre outras (Benini 2015; Venturelli and Grippa 2017).

Constata-se que a eletrofiação é uma técnica simples, única, versátil e econômica, amplamente utilizada para a formação de fibras de polímero com diâmetros variando de 2 nm a vários micrômetros usando soluções de polímeros naturais e sintéticos. Sabendo que a produção de fibras de polímeros estão em grande desenvolvimento, muitos estudos demonstram a combinação de diferentes polímeros para superar problemas de compatibilidade e preservar as propriedades mais interessantes (Ferrer, Pal, and Hubbe 2017; Wang, Kong, and Ziegler 2019).

Além disso, a técnica de eletrofiação consiste em uma alternativa para a produção de não tecido, possível há mais de 70 anos, sendo mais explorada recentemente e aplicada na áreas de indústria farmacêutica, de saúde, eletrônica, automobilística, têxtil, de filtração entre outras (Marques et al. 2015).

2.10 Prospecção Tecnológica

Inicialmente foi feito um levantamento em um dos principais bancos de patentes denominado *World Intellectual Property Organization* (WIPO), buscando realizar uma percepção dos materiais que já foram aplicados na área de polímeros e óleos essenciais, embalagens antimicrobianas e óleos essenciais, embalagens antimicrobianas e embalagens antimicrobianas museológicas. As pesquisas foram realizadas no mês de abril de 2021, relatando tudo o que já foi anteriormente publicado, utilizando as seguintes palavras-chave *essential oil and polymers*, *antimicrobial essential oils*, *antimicrobial packaging* e *antimicrobial packaging museum*. A tabela 2 demonstra os resultados em relação a cada área.

Tabela 2 – Número de patentes encontradas em relação as áreas de interesse.

Palavras-Chaves	WIPO
<i>Essential Oils AND Polymers</i>	218.511
<i>Antimicrobial AND Essential Oils</i>	74.831
<i>Antimicrobial AND Packaging</i>	63.573
<i>Antimicrobial AND Packaging AND Museum</i>	49

Fonte: Autoria própria, 2021

Em relação aos resultados, pode-se observar que as palavras-chaves “*essential oils AND polymers*”, “*antimicrobial AND essential oils*” e “*antimicrobial AND packaging*” apresentaram

grande quantidade de patentes encontradas, reforçando que tanto o uso de polímeros quanto o uso de óleos essenciais são de interesse da indústria e de investigadores, assim como a importância da aplicação de antimicrobianos em embalagens.

Contudo, um dos resultados de maior interesse diz respeito aos dados obtidos com a busca das palavras-chaves “*antimicrobial AND packaging AND museum*”, demonstrando que a aplicação de embalagens antimicrobianas voltadas para museus possui apenas 49 resultados, sendo uma possível área para inovação, mas é importante verificar se de facto as patentes tratam do assunto de interesse. De acordo com os dados obtidos a patente mais antiga encontrada é proveniente do ano de 1999 e a mais atual do ano de 2019, mas observou-se que a maioria dos resultados não são de interesse com o trabalho desenvolvido e muitos depósitos de patentes são repetitivos tratando do mesmo artigo apenas com países diferentes que protegem a inovação, dessa maneira apenas 9 patentes apresentaram conteúdo significativo e serão discutidas a seguir.

As patentes WO2013006458, AU2012279209 e US20140221308 são dos anos de 2013 e 2014, pertencem aos mesmos inventores, mas estão depositadas em diferentes países, sendo que dizem respeito a métodos e composições para reduzir e prevenir o crescimento bacteriano e a formação de biofilme em uma superfície utilizando compostos derivados de quitosano, apesar de não se tratar de uma embalagem para museus, demonstra um tratamento de uma superfície que poderia ser aplicado em museus (S. M. Baker, Townsend, and Wiesmann 2014; S. Baker, Wiesmann, and Townsend 2014; Townsend, Baker, and Wiesmann 2013).

As patentes WO2007141158, CA2653833 e IL195586 são dos anos de 2004 e 2006, pertencem aos mesmos inventores, mas estão depositadas em diferentes países, sendo que tratam acerca da invenção de um extrato isolado de nozes com alta eficiência e estabilidade, apesar de mencionarem a possível aplicação em fármacos para combate de doenças virais, fúngicas e bacterianas, deixa-se outras possíveis aplicações sugeridas (Hartington business 2007; Hartington Business 2011; Mtchedlidze 2007).

As patentes CA2507398 e ZA2005 são dos anos de 2007 e 2011, pertencem aos mesmos inventores, mas estão depositadas em diferentes países, sendo que relata sobre uma invenção que monitora ambientes de alto risco para microrganismos, podendo ser aplicada em vários ambientes como hospitais, lojas e museus (Robey and Jones 2004, 2006).

As patentes US20100317614 e WO2010132097 são do ano de 2010, pertencem aos mesmos inventores, mas estão depositadas em diferentes locais, sendo que a invenção relata composições e métodos para o controle de pestes à base de carboidratos (Bachelet et al. 2010a, 2010b).

As patentes encontradas apresentam inovações interessantes que podem ser aplicadas em ambientes museológicos, mas é necessário também introduzir pesquisas realmente direcionadas para estes ambientes, visto que existem tantas complexidades, principalmente no que diz acerca de possíveis danos causados em acervos têxteis. Assim, percebe-se que a área de embalagens antimicrobianas para aplicação em museus tem grande carácter de inovação e necessita de auxílio de investigadores.

Com a necessidade de verificar a relevância tecnológica e inovadora do projeto, foi realizada uma prospeção tecnológica nos principais bancos de patentes mundiais *World Intellectual Property Organization (WIPO)*, *European Patent Office (Espacenet)*, *United States Patent and Trademark Office (USPTO)*. As pesquisas foram realizadas no mês de abril de 2021, relatando tudo o que já foi anteriormente publicado, utilizando as seguintes palavras-chaves *packaging*, *museum*, *polycaprolactone*, *Lavandula luisieri* e *electrospinning*. A tabela 3 demonstra o que já foi executado em relação a cada área.

Tabela 3 – Número de patentes encontradas para cada palavra-chave.

Palavras-Chaves	WIPO	Espacenet	USPTO
<i>Packaging</i>	1.474.875	453.301	27.815
<i>Museum</i>	20.243	1.828	58
<i>Polycaprolactone</i>	90.789	4.460	407
<i>Lavandula luisieri</i>	4	1	0
<i>Electrospinning</i>	19.646	4.489	391

Fonte: Autoria própria, 2021

Os resultados da Tabela 3 afirmam que o banco com maior número de patentes depositadas com as palavras-chave envolvidas neste projeto é o WIPO (base global), seguido do Espanet (base europeia), e do USPTO (base americana). Os dados demonstram a influência do PCL e sua grande utilização, enquanto que em contraste demonstram o quanto a utilização de óleos essenciais à base de *Lavandula luisieri* possui carácter inovador e necessita de pesquisas.

Em relação aos dados das patentes que utilizam a *Lavandula luisieri*, as patentes US20160205882, US09301463 e AU2016200094 são do ano de 2016, pertencem aos mesmos inventores, mas estão depositadas em diferentes locais, sendo que relatam sobre uma invenção que lida apenas com métodos para a produção e criação de plantas do género *Lavandula* (Cherry and Robb 2016; John B. Robb and Robert J. Cherry 2016a, 2016b). A quarta patente WO2021064719 descreve composições e métodos para monitoramento e controle de cochonilhas, em que o γ -necrodil isobutirato é sintetizado a partir de um óleo essencial de *Lavandula luisieri* (Zada Byers et al. 2021).

Em relação à aplicação de embalagens, existe grande representatividade, enquanto que a área museológica ainda carece de mais atenção, sendo uma área de possível investimento, e a técnica de *electrospinning* também lida com a mesma situação, tornando o campo de estudo com grande espaço para novas pesquisas.

Para restringir os dados da pesquisa as palavras-chaves foram combinadas procurando por projetos semelhantes, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Número de patentes encontradas combinando as palavras-chaves.

Palavras-Chaves	WIPO	Espacenet	USPTO
<i>Packaging AND Museum</i>	1.443	8	0
<i>Packaging AND Polycaprolactone</i>	16.888	146	4
<i>Packaging AND Lavandula luisieri</i>	0	0	0
<i>Packaging AND Electrospinning</i>	2.619	34	0
<i>Museum AND Polycaprolactone</i>	14	0	0
<i>Museum AND Lavandula luisieri</i>	0	0	0
<i>Museum AND Electrospinning</i>	7	0	0
<i>Polycaprolactone AND Lavandula luisieri</i>	0	0	0
<i>Polycaprolactone AND Electrospinning</i>	3.968	81	0
<i>Lavandula luisieri AND Electrospinning</i>	0	0	0
<i>Packaging AND Museum AND Polycaprolactone AND Lavandula luisieri AND Electrospinning</i>	0	0	0

Fonte: Autoria própria, 2021

Percebe-se que a combinação de palavras-chaves resulta em quantidades de patentes inferiores quando comparada somente com uma palavra-chave isolada. A base de patentes que apresentou maiores resultados foi a WIPO, e a combinação de palavras-chaves foi feita de maneira a poder compreender as áreas e aplicações de materiais, em que vale ressaltar que a utilização de embalagens em museus é algo necessário, mas necessita de maiores investimentos, inclusive com inovações direcionadas.

O refinamento de dados permite concluir que a utilização da *Lavandula luisieri* torna a pesquisa inovadora, assim como o desenvolvimento de um substrato não tecido à base de PCL e óleo essencial de *Lavandula luisieri* para aplicação em proteção e embalagens museológicas é inovador e até o presente momento inédito, pois não apresentou nenhuma patente, de maneira que as características antimicrobianas do material também podem ser exploradas.



Capítulo 3

3 A arte de salvaguardar nos Museus Portugueses

De acordo com o que foi relatado na metodologia, o capítulo 3 objetiva conseguir uma maior compreensão acerca dos problemas enfrentados por instituições museológicas portuguesas, principalmente no que diz respeito aos materiais de acondicionamento de têxteis e vestuário. Para o efeito, foi realizada uma consulta aos especialistas, em que as instituições escolhidas para a aplicação do questionário foram o Museu Nacional do Traje, o Museu Fundação Oriente, o Museu Vila do Conde e o Tesouro-Museu da Sé de Braga. O questionário aplicado se encontra nos anexos.

Além disso, foi feita uma visita técnica ao Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior para uma maior compreensão sobre como a instituição tem cuidado do acervo, assim como ampliar a visão sobre os materiais de acondicionamento utilizados.

3.1 Consulta aos especialistas

Nos dias atuais têm crescido cada vez mais a quantidade de acervos museológicos destinados a área da moda, assim como a presença do vestuário e dos têxteis em museus históricos e de arte, visto que são grandes indicadores de memória (Vasques 2018).

A aplicação de questionários é utilizada como uma técnica que permite a coleta de informações da realidade, dessa maneira optou-se por utilizar esse método consultando especialistas na área para verificar quais os materiais de acondicionamento de têxteis e indumentária são utilizados em museus portugueses, assim como verificar quais as possíveis dificuldades enfrentadas e se existe algum antimicrobiano aplicado nesse cenário (Chaer et al. 2011).

Dentre os museus selecionados, têm-se o Museu Nacional do Traje localizado em Lisboa que consiste em uma instituição especializada em artes decorativas, com especialização no Traje, surgiu em 1976, contendo inicialmente cerca de 700 trajes e acessórios históricos do século XVIII até a contemporaneidade, sendo que atualmente já possui uma coleção de cerca de quase 39.000 peças (Machado 2013; Muller, Barbosa, and Corrêa 2019).

Além disso, outras três instituições participaram na pesquisa, apesar de não serem museus destinados exclusivamente à área da moda, pois possuem acervo têxtil e/ou peças de vestuário, de maneira que é possível comparar como estas instituições têm lidado com o acondicionamento destes artigos, em relação ao Museu Nacional do Traje que é uma das instituições de referência nesse cenário.

As outras instituições selecionadas são o Museu Fundação Oriente com artigos que demonstram a relação entre Portugal e a Ásia, o Museu Vila do Conde localizado na cidade de Vila do Conde no distrito do Porto e o Tesouro-Museu da Sé de Braga que possui coleções de mais de XV séculos relacionadas a indumentária eclesiástica (PATRIMONIOCULTURAL¹; FUNDAÇÃOORIENTEMUSEU; PATRIMONIOCULTURAL²; PATRIMONIOCULTURAL³).

A primeira pergunta do questionário solicitava que os responsáveis descrevessem os procedimentos utilizados no Museu para o devido acondicionamento e conservação dos têxteis, abaixo serão expostos os dados obtidos, e na sequência tem-se a comparação entre as instituições.

Museu Nacional do Traje

- *“O acondicionamento das peças é feito tendo em conta o seu estado de conservação e faz-se segundo três métodos: pendurado, planificado ou enrolado.*
- *Pendurado: as peças são suspensas em cabides de madeira onde é colocada uma etiqueta de Tyvek® com cordão de fio de algodão (esta serve para se poder inscrever o número de inventário e permitir assim uma maior acessibilidade à peça sem ter de a manusear desnecessariamente. Contudo, a peça possui sempre cosida uma etiqueta de tecido onde está bordado a fio de algodão preto o respectivo número de inventário);*
- *Planificado: as peças mais frágeis ou cujo estado de conservação é debilitado, são acondicionadas planificadas, divididas entre si com folhas de papel acid-free. Sempre que necessário são executados "rolos" de papel de seda para as dobras ou para evitar vincos em peças de grande dimensão. A regra é de que as peças mais pesadas fiquem acondicionadas por baixo das mais leves/frágeis;*
- *Enrolado: habitualmente recorremos a este método de acondicionamento para peças bidimensionais como xailes, écharpes, lenços ou tapeçarias, entre outras. A peça é enrolada num rolo (revestido com Dracalon e forrado de pano cru) protegida com folhas de papel de seda acid-free e no final é "embalada" em Tyvek®.*
- *Para determinadas tipologias de peças usamos bolsas de Tyvek® (executadas no nosso Sector de Restauro) e embalagens/caixas de cartão acid-free (todo o material de acondicionamento para Reserva é adquirido à empresa FuturDidact).*
- *No tocante à utilização de TNT (tecido-não-tecido), usamos esse material em capas (executadas pelo nosso Sector de Restauro), as quais são utilizadas para protecção dos trajes que estão na exposição permanente e que necessitam de serem protegidos das poeiras e do pó. São usadas, por exemplo, quando o museu encerrou agora por um longo período devido à Pandemia da COVID-19, mas também aquando das desinfectações anuais.”*

Museu Fundação Oriente

- *“Os têxteis são acondicionados de acordo com as suas características (tipologia, forma, dimensões e estado de conservação).*
- *No caso dos trajes, os que se encontram em bom estado de conservação são acondicionados na vertical em cabides adaptados à forma de cada traje e cobertos com uma capa protetora. Os que se encontram num estado de conservação mais fragilizado ou que sejam de grandes dimensões, são*

acondicionados na horizontal, em caixas de PPA construídas de acordo com as dimensões consideradas adequadas ao tamanho do traje e à largura das portas, para permitir a sua circulação sem problemas. Procura-se fazer o mínimo de dobras possíveis e são colocados enchimentos para prevenir deformações acentuadas e vincos. Os trajes são separados com tecido de algodão, o que facilita o seu manuseamento e protege de eventuais abrasões e rasgos. Para evitar a sobreposição excessiva de trajes são construídas prateleiras de PPA, cada uma com um máximo de dois trajes sobrepostos. Esta prateleira facilita a remoção do traje dentro da caixa, sem grande manuseamento e torna mais simples o processo de se chegar ao traje que está no fundo da caixa. Os acessórios dos trajes, tais como sapatos, toucados, cintos, perucas, entre outros, têm suportes próprios de PPA e enchimentos feitos à medida. Parte dos acessórios são colocados dentro de caixas e outros ficam em prateleira.

- As colchas e outros têxteis planos de grandes dimensões são acondicionados em rolo, num tubo de cartão revestido com espuma ou TNT.
- A identificação das peças é feita com etiquetas onde se coloca uma fotografia do objecto, assim como o seu número de inventário e outras informações que sejam consideradas importantes, como o país e/ou região.
- Quando surge um objecto têxtil que apresenta características específicas e que não se enquadra em nenhum dos casos anteriores procuramos fazer o acondicionamento mais adequado possível, sempre com a preocupação de evitar dobras e deformações. Para tal recorremos sempre aos materiais que dispomos e que são compatíveis com os têxteis.
- Procuramos uma utilização mínima de materiais e um acondicionamento simples e prático, para que o manuseamento não cause danos físicos e para que o seu reacondicionamento seja de fácil entendimento.
- Dos dois materiais que usamos no acondicionamento dos têxteis: o TNT (tecido não tecido) que usamos na separação dos tecidos, tanto em cabide como em caixa, para que os vários elementos do traje não fiquem em contacto directo entre si. A espuma de polietileno, que usamos no acondicionamentos de alguns acessórios. Esta espuma é escavada e moldada com a forma de cada peça e como apresenta uma textura áspera depois de escavada usamos o TNT para a revestir e é este material que fica em contacto directo com o tecido.”

Tesouro-Museu da Sé de Braga

- “No essencial, antes de ser acondicionadas, as peças são alvo de uma limpeza superficial (aspiração de poeiras). As peças ficam todas estendidas, evitando-se ao máximo as dobras e vincos sempre que possível. É realizada uma ficha de inventário onde incluímos fotografias das peças, colocação de etiqueta de pano cru com nº inventário, dimensões, identificação de materiais, descrição da peça.”

Museu de Vila do Conde

- “Controlo Ambiental: manter os valores da temperatura entre os 18°C e os 21°C, de forma a evitar o aparecimento de insetos e bolores, e da humidade relativa (HR) próxima dos 50%.
- Verificação semanal de valores ambientais feita através de da utilização de termohigrómetros.
- Inspeção mensal ao acervo para verificação da existência de bolores e outras patologias, bem como a presença de colónias de insetos.

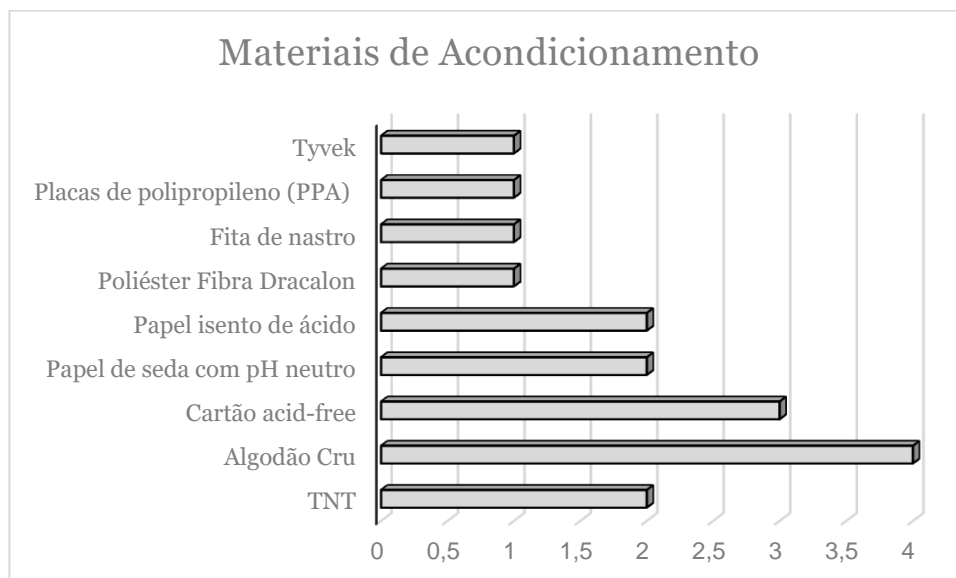
- *Limpeza quinzenal à reserva como forma de evitar a acumulação de pó.*
- *Rotatividade das peças do acervo, evitando a respetiva exposição por longos períodos.*
- *Evitar o excesso de têxteis sobrepostos, a fricção dos materiais e a excessiva dobragem dos tecidos.*
- *Utilização de mobiliário metálico, isento de compostos voláteis.*
- *As peças encontram-se maioritariamente acondicionadas na horizontal, em gavetões.*
- *Existem peças que estão acondicionadas em rolos suspensos, protegidas com uma capa de pano-cru que impede a acumulação de pó na superfície dos rolos e facilita a sua lavagem periódica*
- *Monitorização de armadilhas para insetos rastejantes e voadores*
- *O controle da humidade relativa é feito através da colocação de desumidificadores”*

Pode observar-se que ambas as instituições seguem as instruções relacionadas com os princípios gerais de conservação têxtil, tanto no que diz respeito aos materiais de proteção como os critérios estabelecidos para o ambiente, de modo que esse conceito de conservação preventiva é aplicado na realidade e deve ser seguido como parâmetro de orientação para o desenvolvimento do projeto (Gomes 2010).

De forma semelhante, na literatura pesquisas práticas realizadas em museus europeus como *Victoria and Albert Museum*, em Londres e *Fashion Museum Bath*, em Bath (Inglaterra); *Centre National du Costume de Scène*, em Moulins e *Musée de la Mode e de Costume - Palais Galliera* em Paris (França); *Museo del Traje em Madrid* e *Museu de Terrassa* em Barcelona (Espanha) demonstraram que ambos utilizam os princípios da conservação preventiva, inclusive no que diz respeito ao cuidado com os vestuários frágeis e sua colocação em caixas ou disposição na horizontal (Viana and Neira 2010).

A segunda pergunta do questionário interrogava acerca dos materiais utilizados no acondicionamento e armazenamento, assim como, se possível, a informação da composição destes materiais. Devido ao facto que esse é um dos interesses da pesquisa, assim como, de certa maneira também foram citados na resposta anterior, os dados obtidos serão apresentados em forma de gráfico a seguir.

Gráfico 1 – Materiais de acondicionamento museológico citados nos questionários.



Fonte: Aatoria própria, 2021

De acordo com os resultados demonstrados no gráfico, observa-se que o algodão cru é o material mais aplicado no acondicionamento para a separação e proteção dos têxteis museológicos, assim como o TNT também é frequentemente utilizado seja em capas de proteção na reserva, como também na separação entre as peças. Em relação aos papéis utilizados, apesar de possuírem classificações diferentes tem-se o consenso que ambos devam ser isentos de ácidos para não interagirem com os artefactos, e os outros materiais descritos são utilizados para a organização das peças como por exemplo a fita de nastro, ou para enchimento como no caso do *dracalon*, de maneira a evitar a formação de vincos nas peças.

A terceira pergunta do questionário solicitava a descrição dos desafios e limitações enfrentados na conservação dos têxteis/indumentária no museu, em que o Museu Nacional do Traje relatou sobre as limitações em relação à gestão da Reserva, devido ao facto de estar localizada no sótão do palácio, além disso, o espaço tem se tornado escasso para a quantidade de peças que necessitam acondicionar, assim como a falta de alguns recursos materiais devido ao baixo orçamento atribuído à instituição.

O Museu de Vila do Conde também relatou a dificuldade em lidar com a reserva, visto que não foi pensada para ser uma reserva de futuro, e o Tesouro-Museu da Sé de Braga também afirma ter dificuldades em conseguir acondicionar cerca de 2000 peças de diferentes tipologias e limitações no que diz respeito ao custo dos materiais de conservação, assim como na dificuldade de proceder ao restauro das peças.

Diversos autores têm relatado essa problemática, em que é difícil para os museus estabelecerem uma relação económica sustentável, pois as instituições necessitam de recursos materiais e humanos, sendo que o financiamento geralmente é promovido pelo Estado, limitando-se a fatores políticos (Abreu 2014; Cruz 2012).

A resposta abaixo do Museu Fundação Oriente consiste em uma importante justificativa deste projeto de pesquisa, visto que este trabalho pretende auxiliar tanto nas dificuldades

relatadas pelas instituições, quanto sobretudo no que diz respeito ao cuidado e ao estudo dos têxteis museológicos, pois como foi relatado é difícil obter dados relacionados com estudos entre a interação dos têxteis museológicos e os materiais de condicionamento indicados.

“No caso da conservação preventiva dos têxteis do Museu do Oriente, onde se inclui o acondicionamento, a escolha dos materiais resultou de uma pesquisa minuciosa que visou a procura de materiais que permaneçam estáveis e que garantam a conservação dos têxteis ao longo dos anos. No entanto, não sabemos o comportamento destes materiais daqui a algumas décadas e o que se torna adequado e óptimo agora, pode precisar de ser substituído mais tarde. Foi neste sentido que excluímos desde logo o uso de adesivos no acondicionamento, para evitar o seu contacto próximo com os materiais têxteis, já que os adesivos podem sofrer alterações com o tempo e tornarem-se prejudiciais para os objectos têxteis. Este foi um importante desafio, o de se arranjar alternativas para o uso de adesivos. Para tal recorremos muitas vezes à fita de nastro para agrupar ou fixar elementos necessários para acondicionar os têxteis, nas placas de PPA. A procura de soluções de acondicionamento acaba por ser sempre uma constante, tendo em conta que cada peça têxtil é única e que deve ser tratada de modo individual.

A maior limitação que enfrentamos na conservação dos têxteis tem a ver com a morosidade dos processos, quer seja em termos de acondicionamento, ou ao nível das intervenções de conservação e restauro. Os objetos têxteis exigem muito tempo e dedicação e a falta de recursos humanos acaba por atrasar estes processos. Por esse motivo temos de ter sempre em conta de que é necessário haver um bom planeamento prévio de cada um destes processos.

Muitas das nossas peças são etnográficas e de manufactura relativamente recente. Na maioria dos casos desconhecemos as fibras, os corantes e outros elementos utilizados na sua manufactura e, por conseguinte, existem dúvidas quando ao seu processo de degradação natural (por serem materiais orgânicos). E estas degradações não são reversíveis. Assim, uma reduzida exposição à luz, um bom acondicionamento e um controlo da temperatura e da humidade nas reservas do museu desempenham aqui um papel fundamental para controlar e abrandar esse processo natural de degradação dos vários materiais. Devido às características das nossas reservas, onde não há janelas e por se localizarem num piso mais elevado, estes fatores são facilmente controlados. No entanto, é preciso estar atento a possíveis fatores que possam vir a desencadear a degradação das peças têxteis, cujos materiais de manufactura desconhecemos.”

Diante do exemplo relatado pelo Museu Fundação Oriente, tem-se como um ponto importante durante a pesquisa laboratorial, estabelecer métodos que procurem verificar a interação do material produzido com têxteis que simulem os encontrados em instituições museológicas.

Em relação à quarta pergunta do questionário, é interrogado se a instituição utiliza ou conhece algum material antimicrobiano que possa ser aplicado nas peças, ou nas capas/materiais de proteção dos itens, mas as instituições afirmaram que não utilizam e não conhecem nenhum antimicrobiano, demonstrando que a formação de um material de protecção antimicrobiano visando a protecção museológica é inovador dentro das instituições portuguesas.

A última pergunta do questionário solicita que os responsáveis descrevam possíveis sugestões que auxiliem na conservação e acondicionamento do acervo. Abaixo serão disponibilizadas as respostas obtidas do Museu Nacional do Traje, do Museu Fundação Oriente e do Tesouro-Museu da Sé de Braga.

Museu Nacional do Traje

- *“Criação de capas de Tyvek®.*
- *Acolchoar cabides com Tyvek® e dracalon.*
- *Criação de “enchimentos” por medida para determinadas peças.”*

Museu Fundação Oriente

- *“Poderia ser feito um registo com todas as peças têxteis que existem no nosso acervo, onde se indicasse as necessidades de cada peça - intervenção, limpeza, melhoria do acondicionamento, etc. - e estabelecer prioridades, de modo a termos uma ideia geral do que é preciso ser feito, qual a urgência para cada caso e estabelecer um planeamento a longo prazo.”*

Tesouro-Museu da Sé de Braga

- *“Consideramos que ter a possibilidade de adquirir armários e suportes adequados à melhor conservação.*
- *Sempre que possível colocar as peças estendidas, evitando-se que fiquem suspensas em suportes.*
- *Uso de materiais de conservação adequados.”*

Diante da percepção dos responsáveis, são indicados uma necessidade acerca da otimização dos métodos de acondicionamento, tanto direcionados aos materiais diante das opções conhecidas, como também de um sistema organizacional que permita um melhor conhecimento e gestão das reservas.

Os dados obtidos através da consulta aos especialistas por meio dos questionários permitiram uma confirmação acerca da realidade vivenciada por museus portugueses, podendo verificar os materiais aplicados, assim como as necessidades e desafios enfrentados. Sabendo-se que as questões financeiras interferem amplamente nas instituições museológicas, faz-se necessário pensar em novas maneiras de financiamento e opções que permitam um melhor funcionamento dos museus de maneira que melhore também a conservação dos itens.

As instituições museológicas podem ter diferentes modelos de gestão, podendo ser públicos, o que ocorre em grande parte das instituições portuguesas, ou privados podendo até mesmo visar fins lucrativos (Carvalho 2012). No caso dos museus públicos a questão financeira consiste em um dos grandes desafios, pois muitas vezes o orçamento atribuído pode ser insuficiente diante das necessidades das instituições (Gaspar 2010).

Atualmente os museus têm sido incentivados a aumentarem suas receitas, podendo ter iniciativas próprias seja pela cobrança de ingressos pelas entradas, pela busca de contribuições voluntárias, por promoções ou realização de eventos especiais (Carvalho 2012).

Um exemplo desse tipo de parceria consiste no caso de *Hussein Chalayan*, um designer que surpreende desde de 1993 pela criação de peças que interagem com mudanças climáticas, uso de aspetos do design de móveis, referências aerodinâmicas, entre outros fatores, mas o que se destaca é sua entrada no espaço museológico promovendo exposições nesses ambientes (Ferreira and Arantes 2021).

Nos últimos anos diversas exposições de moda foram realizadas em museus como por exemplo o *Solomon R. Guggenheim Museum*, o *Imperial War Museum*, o *Los Angeles Museum of Contemporary Art*, *Costume Institute no Metropolitan Museum of Art* e o *Musée de la Mode e no Victoria and Albert Museum*, sendo que algumas dessas exposições atraíram 500.000 visitantes e renderam milhões de dólares em dinheiro de patrocínio, além de grande publicidade (Steele 2008).



Figura 7 - Fotos de Hussein Chalayan - *From Fashion and Back*, uma exposição do trabalho do estilista exibida no *Design Museum* de Londres. Fonte: (Etherington, 2009).

Em relação a uma sugestão de uma possível parceria que poderia beneficiar os museus em Portugal, tem-se a existência da marca portuguesa *Antiflop*, que produz lenços, echarpes e túnicas inspiradas em artistas e símbolos nacionais, sendo que a marca já está presente em lojas de monumentos como o Palácio da Ajuda e Panteão Nacional, no Museu Nacional de Etnografia, podendo ser também uma possibilidade para os museus de moda e vestuário, inclusive como fontes inspirativas e locais de venda (Correia, 2017). Na figura 8 têm-se algumas das peças criadas pela marca.



Figura 8 - Primeiro tem-se *Scarf Silk*, inspiração em José de Guimarães - Ilha dos Amores, e na sequência uma *écharpe iconic* com o mapa de Portugal. Fonte: (ANTIFLOP, 2021).

A colaboração entre museus e unidades académicas também é uma opção que pode levar à criação de exposições e importantes parcerias que auxiliem tanto as instituições em uma melhor gestão e divulgação, quanto os estudantes a adquirirem habilidades, principalmente na área da moda (Blanco F. 2010).

A aplicação do *marketing* nas instituições museológicas tem crescido cada vez mais, de maneira a desenvolver a identidade da instituição como uma marca e ampliar as experiências promovidas pelos museus, sendo que o sucesso é medido principalmente pelo número de visitantes e a satisfação obtida, assim como pelo reconhecimento da força da marca gerada (Caldwell 2000).

Outra forma de melhorar a interação dos museus com os visitantes também é descrita pela maneira que as exposições ocorrem, sendo que a criatividade pode auxiliar nesse processo, de maneira a pensar em uma organização que se esforce para ampliar a compreensão cultural e intelectual da moda e dos têxteis de maneira a tornar a experiência mais vívida e memorável para os visitantes (Palmer 2008).

Apesar dos desafios enfrentados pelas instituições museológicas, dados demonstram que o setor de museus em Portugal mantém o crescimento tanto em número quanto em qualificação do funcionamento, sendo que desde a criação do Instituto dos Museus e Conservação, as políticas públicas têm mantido uma maior regulamentação e qualificação do setor (Neves and Santos 2006).

3.2 Visita técnica

O Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior foi instituído objetivando salvaguardar a área das tinturarias da Real Fábrica de Panos, que foi fundada no ano de 1764 pelo Marquês de Pombal, atualmente consiste em um museu de ciência e tecnologia voltado para a conservação do património industrial têxtil (UBI, 2021).

A visita técnica foi realizada ao museu visando conhecer acerca dos itens salvaguardados assim como das técnicas de acondicionamento aplicadas, sendo importante relatar que a instituição possui um vasto acervo documental sobre a indústria têxtil, o património e a arqueologia industrial, e amostras têxteis que em sua maioria estão em suportes de papel como livros e catálogos industriais, e algumas peças foram adquiridas no decorrer do tempo, sendo que esses arquivos pertencem ao século XIX até a atualidade, mas a sua maioria foi adquirida a partir do século XX.

Em relação ao processo de acondicionamento, é importante ressaltar que a maioria das amostras têxteis estão em arquivos documentais. De acordo com a Dr^a. Helena Correia, responsável pelo arquivo histórico do museu, tem-se a sala de higienização fazendo-se o processo de limpeza com uma escova tanto nos papeis como têxteis, e o uso do aspirador geralmente nas capas de livros. A fita de nastro é utilizada para unir os papeis em arquivos documentais ou para a colocação em algumas peças de vestuário com a devida marcação, o papel mata borrão é utilizado para a separação entre as folhas, e as fitas colantes reversíveis também podem ser aplicadas na conservação curativa dos papeis documentais.

Entre outros materiais, é necessário destacar o uso do papel *acid free* que é aplicado tanto nos arquivos documentais quanto nas poucas peças de vestuário existentes no museu, mas também foi relatado que o custo desse material é elevado e limita a sua utilização no acervo, além disso as peças de vestuário existentes no museu também podem ser armazenadas em gavetas ou caixas.

Abaixo têm-se algumas fotos que foram tiradas no Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior.



Figura 9 - Fotos tiradas do acervo do Museu de Lanifícios da UBI. Fonte: Autoria própria, 2021.

A problemática encontrada deve-se ao facto de que alguns documentos também têm sofrido com a degradação, principalmente arquivos do início do século XX, visto que já sofreram anteriormente à sua chegada ao museu, sendo expostos à chuva entre outros fatores, como demonstra a figura 10 abaixo.



Figura 10 - Fotos de um livro que está com estado de degradação avançado. Fonte: Autoria própria, 2021.

O desenvolvimento de um material de acondicionamento para têxteis é de interesse para os museus anteriormente citados, assim como para o Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior, inclusive se surgir uma possível aplicação para os arquivos documentais livros e catálogos, e um fator de diferenciação pode ser o preço, visto que adquirir esses materiais tem limitado as possibilidades de acondicionamento no museu.

Em uma possível perspectiva futura deste projeto têm-se a possibilidade de aplicar o material desenvolvido em testes no Museu de Lanifícios da UBI, para estudar melhor sua interação com estes artefactos, uma parceria que poderá auxiliar em pesquisas futuras.



Capítulo 4

4 Desenvolvimento de um material para acondicionamento museológico

De acordo com o que foi relatado pelas instituições museológicas verificou-se a necessidade de investigar melhor acerca das consequências dos materiais utilizados no acondicionamento dos têxteis e da indumentária, assim como propor a elaboração de um novo material que possa ser aplicado nesse cenário, de modo em que se tem como objetivo levar em consideração as questões da sustentabilidade no processo.

Inicialmente são demonstrados os materiais, equipamentos e métodos utilizados no projeto laboratorial, e na sequência a discussão dos resultados dos testes realizados que comprovam a adequação do material em decorrência da aplicação.

4.1 Materiais e Métodos

4.1.1 Materiais

Os materiais utilizados estão descritos na tabela abaixo.


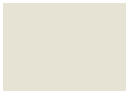

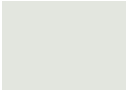










Tabela 5 – Materiais utilizados na pesquisa.

Materiais	
Reagentes	Marca
Policaprolactona (PCL)	Sigma Aldrich
Clorofórmio	Fisher Chemical
Etanol	Fisher Chemical
Óleo essencial de <i>Lavandula luisieri</i>	Gentilmente fornecido pela Prof. ^a Doutora Lúcia Silva do departamento de química da UBI

Fonte: Autoria própria, 2021

Além disso, foram utilizadas diversas amostras de têxteis de 5cm por 5cm, que serão apresentadas na tabela a seguir.

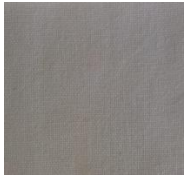
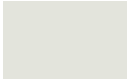

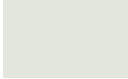


Tabela 6 – Caracterização dos têxteis utilizados nos testes.

Tabela de materiais (amostras de 5X5 cm)					
Foto	Descrição	Composição	Massa	Espessura	Cor (RGB)
	Tecido de Algodão Cru	100% algodão	0,597g	0,466 mm	230,000 227,000 212,000 
	TNT	100% poliéster	0,110g	0,213 mm	227,000 230,000 223,000 
	Tecido de Algodão Tingido Azul	100% algodão	0,613g	0,568 mm	61,000 170,000 192,000 
	Lã Tingida Verde	100% lã	0,677g	0,616 mm	24,000 96,000 92,000 
	Lã Tingida Vermelha	100% lã	0,490g	0,332 mm	142,000 18,000 25,000 
	Linho Bege	100% linho	0,523g	0,348 mm	173,000 160,000 139,000 
	Fios de Seda	100% seda	0,198g		136,000 106,000 71,000 

Fonte: Autoria própria, 2021

No decorrer do projeto também foram recebidas amostras de materiais utilizados no acondicionamento de têxteis e indumentária do Museu Nacional do Traje, que foram caracterizadas e testadas como fatores comparativos para os materiais eletrofiados. Abaixo tem-se a tabela que apresenta a caracterização desses materiais.

Tabela 7 - Materiais utilizados no acondicionamento do MNT.

Tabela de materiais (amostras de 5X5 cm)					
Foto	Descrição	Composição	Massa	Espessura	Cor (RGB)
	Tecido de Algodão	100% algodão	0,334g	0,272 mm	227,000 228,000 220,000 
	TNT	100% poliéster	0,044g	0,102 mm	227,000 230,000 220,000 
	Tyvek®	100% polietileno	0,116g	0,132 mm	242,000 246,000 248,000 

Fonte: Autoria própria, 2021

4.1.2 Equipamentos

Os equipamentos utilizados estão descritos na tabela abaixo.

Tabela 8 – Descrição dos equipamentos utilizados nos testes.

Equipamentos	
Equipamento	Descrição
Balança analítica	Mettler Toledo N5105 / Kern 770-14
Estufa	WTB Binder
Câmara	Bioair, Topsafe 2.2
Placa de agitação e aquecimento	Labinco LD-40
Caixa de Luz	Color-Chex, Atpas Electric Devices Co.
<i>Datacolor</i>	Datacolor 110 spectrophotometer
Micrômetro	Adamel Lhomargy MIZO
Autoclave	Advantage lab AL02-03-100

Densiómetro (medidor McFarland)	Grant bio DEN-1
Vórtex	Heildolph Reax Top
Dinamómetro	Adamel Lhomargy DY35
<i>Electrospinning</i>	Nanospider laboratory machine NS LAB 500S
Espectrofotômetro UV-Visível	Jenway 6300
Espectrofotômetro de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR)	Thermo, Nicolet iS10
Microscópio Eletrônico de Varrimento (SEM)	Hitachi SZ700

Fonte: Autoria própria, 2021

4.1.3 Métodos

4.1.3.1 Preparação e eletrofiação da solução de PCL

Numa primeira fase, começou-se por preparar uma solução de 15% (m/v) PCL, dissolvendo 7,5 g de PCL em 32,5 mL de etanol e 17,5 mL de clorofórmio, num gobelé coberto com papel alumínio para impedir a evaporação dos solventes. O gobelé foi mantido sob agitação magnética, a uma temperatura de 40 °C, até completa dissolução do polímero, que durou cerca de 30 minutos.

Após a solução ser preparada, colocou-se metade do volume da solução de PCL (25 mL) na cuba do *electrospinning* contendo o eléctrodo rotativo e o equipamento (*Nanospider NS LAB 500S*) foi programado de acordo com os seguintes parâmetros: 80 KV, 55 Hz, 20 °C e com 13 cm de distância entre o eléctrodo rotativo e o coletor.

Depois de eletrofiar metade do volume da solução, procedeu-se à limpeza da cuba onde foi inserida a solução polimérica e de seguida foram colocados os restantes 25 mL da solução de PCL para eletrofiação sob as mesmas condições.

A segunda etapa foi executada seguindo o procedimento adotado na primeira fase, uma vez que no mesmo coletor foram efetuados dois processos de eletrofiação com 50 mL de solução de PCL. O processo foi dividido em duas etapas devido à rápida evaporação dos solventes em que o PCL foi preparado, a fim de manter a qualidade da solução. Além disso, o equipamento foi limpo durante o procedimento, pois quando o solvente evapora a solução tende a solidificar na cuba e na superfície do eléctrodo, influenciando também a qualidade do material depositado no coletor. Na figura 11 encontra-se demonstrado todo o procedimento relatado.

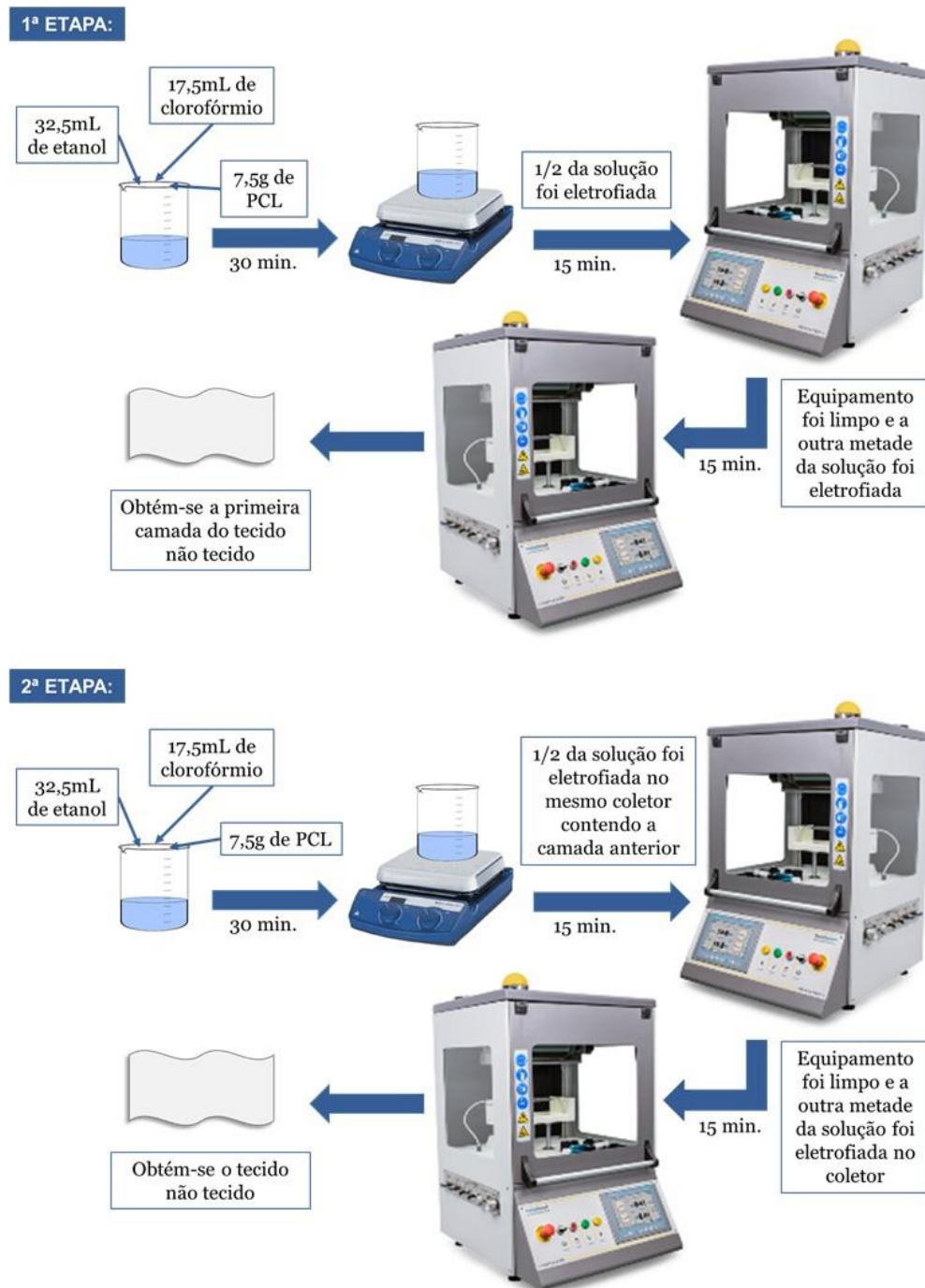


Figura 11 - Processo de preparação e eletrofição da solução de PCL. Fonte: Autoria própria, 2021.

Através da figura 11 é possível notar que o processo de eletrofição durou cerca de 1 hora para formar o tecido não tecido, utilizando-se no total 100 mL de solução de PCL.

4.1.3.2 Preparação e eletrofição da solução de PCL com óleo essencial de *Lavandula luisieri*

Tanto o processo de preparação da solução, quanto de eletrofição segue a mesma metodologia do PCL com a diferença do acréscimo do óleo essencial na fase de diluição dos reagentes.

Dessa maneira, inicialmente adicionou-se 32,5 mL de etanol, 17,5 mL de clorofórmio e 7,5 g de PCL em um gobelé, coberto com papel alumínio para impedir a evaporação das substâncias. O gobelé foi deixado sob agitação magnética, e em sequência adicionou-se o óleo essencial de *Lavandula luisieri* numa concentração de 5% sob o peso da fibra (spf) que corresponde a 427 μ L. A solução resultante foi mantida coberta a 40 °C sob agitação magnética até completa dissolução do polímero, durante cerca de 30 minutos.

Após a solução ser preparada, colocou-se 25 mL da solução de PCL contendo o óleo essencial de *Lavandula luisieri* no *electrospinning* mantendo-se fixos os seguintes parâmetros: 80 KV, 55 Hz, 20 °C e 13 cm de distância. A solução foi eletrofiada por cerca de 15 minutos e posteriormente o equipamento foi limpo para adicionar os restantes 25 mL de solução.

No mesmo coletor foram efetuados dois processos de eletrofição, utilizando-se 50 mL de solução em cada etapa. As soluções foram preparadas separadamente pelos motivos já anteriormente referidos. Na figura 12 encontra-se demonstrado todo o procedimento descrito.

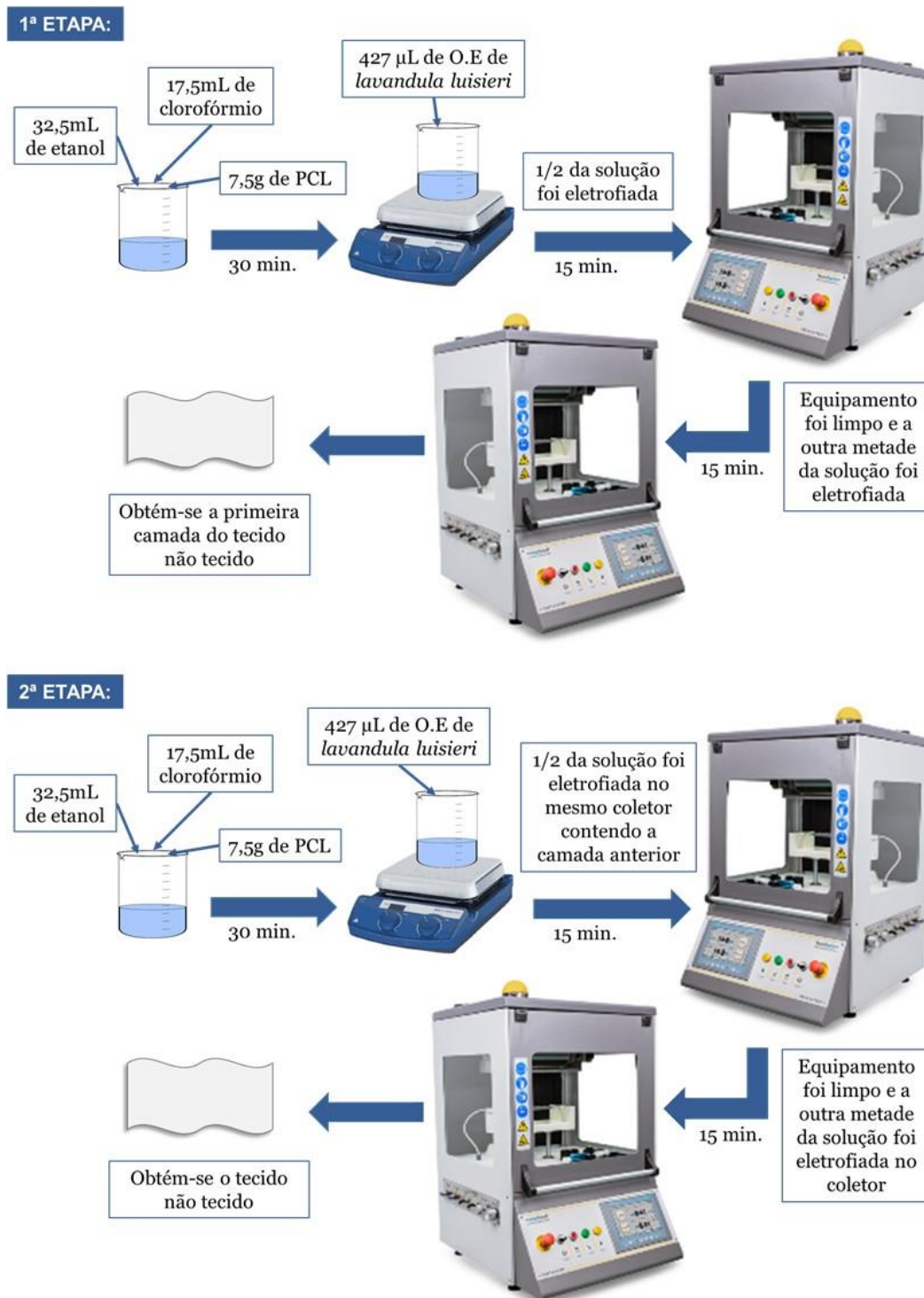


Figura 12 - Processo de preparação e eletrofição da solução de PCL. Fonte: Autoria própria, 2021.

Contudo, é importante lembrar que para formar o tecido não tecido o processo de eletrofição durou cerca de 1 hora, utilizando-se no total 100 mL de solução.

4.1.3.3 Método do Envelhecimento Artificial de Têxteis

As amostras têxteis foram selecionadas e cortadas com dimensão de 5cm por 5cm, sendo de diversas composições e cor, como algodão na cor azul, linho na cor bege, lã nas cores vermelha e verde e fios de seda com cor dourada. No caso dos fios de seda (disponíveis no laboratório), estes foram pesados em mechas, sendo que para alguns testes de contato foram enrolados em uma folha quadrada de dimensão 5cm por 5cm, assim como também foram pesados para efeito de discussão.

No envelhecimento artificial acelerado optou-se por utilizar duas metodologias, inclusive para efeitos comparativos. A primeira consiste no método de envelhecimento térmico em que as amostras foram colocadas em uma estufa *WTB Binder* durante 72 horas, à temperatura de 100 °C. A segunda metodologia diz respeito ao envelhecimento artificial por exposição à luz, sendo que as amostras foram colocadas em uma caixa de luz *Color-Chex AtPas Electric Devices Co*, com simulação da luz solar por cerca de 200 horas (Abdel-Kareem 2005).

4.1.3.4 Teste de Atividade Antimicrobiana

Em relação aos testes de atividade antimicrobiana, existem diversas metodologias utilizadas que dependem das condições e técnicas para aplicações específicas, sendo que podem ser classificadas pelos métodos qualitativos que geralmente consistem em testes de difusão em ágar, possuindo maior facilidade de execução e utilizado para avaliações subjetivas, e os métodos quantitativos que exigem maior elaboração, com enumeração dos microrganismos e indicam o nível de atividade bactericida e fungicida (Benesovsky 2010; Ristić et al. 2011).

Inicialmente utilizou-se um método quantitativo para determinar a Concentração Mínima Inibitória (MIC) do óleo essencial de *Lavandula luisieri* pela norma NCLS M07-A6. O teste foi realizado contra duas estirpes bacterianas *Staphylococcus aureus* ATTC 25933 (Gram-positiva) (*S. aureus*) e *Pseudomonas aeruginosa* 27853 (Gram-negativa) (*P. aeruginosa*) pelo método de microdiluição em caldo. Primeiramente, foram preparadas diluições seriadas de óleo essencial de *Lavandula luisieri* em MHB estéril contendo DMSO (10% (v/v)), partindo de uma concentração inicial de 125 µL/mL até uma concentração final de 5,81 µL/mL. Na sequência, as culturas bacterianas líquidas foram ajustadas aos padrões de turbidez de 0,5 *McFarland* com água estéril. Posteriormente, as suspensões bacterianas de trabalho foram formadas a partir de 500 µL das suspensões 0,5 de *McFarland* e 4500 µL de MHB. Um volume de 50 µL das suspensões bacterianas de trabalho e 50 µL das diluições de óleo essencial de *Lavandula luisieri* foram adicionados em placas de poliestireno de 96 poços múltiplos (Sigma-Aldrich). As placas de múltiplos poços foram incubadas por 24 horas a 37 °C. Após incubação, 30 µL de resazurina na concentração de 0,02% foram adicionados a cada poço das placas de múltiplos poços a fim de auxiliar na detecção dos valores de MIC. Para isso, as placas contendo a resazurina foram protegidas da luz e novamente incubadas durante 4 horas. Após esse período de tempo, os poços de concentração mais baixa de óleo essencial de *Lavandula luisieri* que revelaram a cor azul-púrpura, indicativo de ausência de crescimento bacteriano, foram considerados o valor de MIC, pois a mudança de cor para rosa é indicativa da presença de crescimento bacteriano. Poços contendo as suspensões bacterianas em MHB foram usados como controlo positivo (K⁺),

enquanto poços contendo o meio MHB foram utilizados como controlo negativo (K-) (Mouro, Dunne, et al. 2020).

No segundo método, optou-se pela utilização de um teste quantitativo, seguindo o método de teste padrão E 2180-07, a fim de determinar a atividade antibacteriana dos tecido não tecido de PCL e PCL contendo o óleo essencial. Para efeitos comparativos os testes foram também feitos no TNT e no algodão cru, contra as bactérias *S. aureus* e *P. aeruginosa*.

O ensaio necessitou da preparação inicial de uma suspensão bacteriana ($1-5 \times 10^8$ CFU/mL) que foi posteriormente adicionada a uma pasta de ágar previamente preparada com NaCl 0,85 (m/v) e ágar-ágar 0,3 (m/v) em água estéril. Após inoculação da pasta de ágar, as amostras de PCL, PCL contendo o óleo essencial, TNT e algodão cru, com dimensão de $1,5 \times 1,5$ cm, foram inoculadas separadamente com a mesma, sendo que as amostras foram avaliadas imediatamente após a adição da pasta de ágar (T_{0h}) e também após 24 horas em contacto com a pasta de ágar inoculada a 37°C (T_{24h}). Para cada amostra, diluições em série da pasta de ágar foram feitas com NaCl 0,85% (m/v), semeadas em placas de ágar e incubadas por 24 horas a 37°C . A eficiência antimicrobiana foi quantitativamente expressa em percentagem de redução bacteriana (%R) usando a Equação (2), comparando as CFU/mL (Unidade de formação de colónias) no Algodão cru (C) com as CFU/mL nas restantes amostras (TNT, PCL e PCL contendo O.E.) (A) (Mouro et al. 2019).

$$\text{Redução percentual (\%R)} = ((C-A)/C) \times 100. \quad (\text{Eq. 1})$$

4.1.3.5 Teste de Pressão

Em ambientes museológicos pode ocorrer o facto dos itens serem armazenados um sob os outros, de modo que se o material utilizado para a proteção seja do têxtil ou de uma peça de indumentária promover alguma texturização ou manchamento, isso deverá ser avaliado. Nesse contexto, foi desenvolvido um método para verificar a potencial texturização ou manchamento tanto com os materiais eletrofiados, como com os materiais utilizados no acondicionamento museológico.

Todas as amostras foram cortadas em dimensões de 5×5 cm e pesadas para controlo, além disso determinou-se que seriam realizados um teste para cada material selecionado (algodão/TNT/PCL/PCL+O.E), contendo 5 camadas de material que separam as 4 camadas de têxteis variados sobrepostas da seguinte forma, fios de seda dourados, lã verde, algodão azul e lã vermelha, sendo que os fios de seda foram enrolados em um papel de 5×5 cm para colocação no teste. A figura 13 demonstra o que foi relatado.

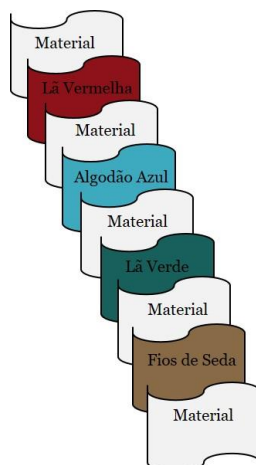


Figura 13 - Colocação das amostras no teste de pressão. Fonte: Autoria própria, 2021.

Na metodologia foram feitos testes com amostras variadas não degradadas e amostras variadas com degradação, utilizando o método que apresentou maiores resultados de degradação, que consiste na degradação térmica. Além disso, as amostras foram fotografadas antes do teste, após uma semana e também no final de duas semanas e foi caracterizado visualmente se houve ou não algum tipo de texturização nos materiais sobrepostos.

Abaixo tem-se a tabela 9 com a massa das amostras utilizadas no teste.

Tabela 9 – Massa (g) das amostras 5x5 cm de tecidos e fios utilizados no teste de Pressão.

Amostras 5x5 cm		
Têxteis/Fios enrolados em papel	Massa (sem degradação)	Massa (Degradação Térmica)
Fios de Seda Dourados	0,601g	0,599g
Lã Verde	0,677g	0,616g
Algodão Azul	0,613g	0,588g
Lã Vermelha	0,489g	0,456g

Fonte: Autoria própria, 2021

4.1.3.6 Teste de Contaminação

Um dos objetivos do trabalho é verificar se o material desenvolvido promove uma barreira protetora entre os têxteis museológicos, principalmente no que diz respeito ao PCL contendo óleo essencial, cujo objetivo consiste em também obter propriedades antimicrobianas. Assim, desenvolveu-se um método em que amostras têxteis (5x5 cm) do algodão azul foram utilizadas, sendo que serão colocadas 2 amostras, uma contaminada com uma suspensão bacteriana de *S. aureus* e *P. aeruginosa* a 0,5 McFarland (250 µL) e outra sem contaminação. As amostras são separadas pelo material escolhido e após 24 horas submetem-se todas as amostras têxteis e materiais a um teste antimicrobiano para verificar se houve a passagem das

bactérias entre as camadas, assim como a respetiva quantidade. Abaixo tem-se a figura que exemplifica a metodologia aplicada.

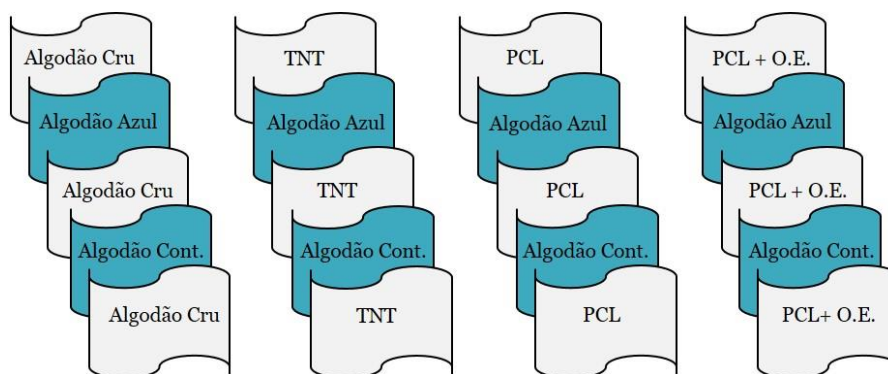


Figura 14 - Colocação das amostras no teste de contaminação. Fonte: Autoria própria, 2021.

4.1.3.7 Métodos de Caracterização

4.1.3.7.1 Análise da cor

A análise espectrofotométrica das cores dos têxteis foi determinada pelo *Datacolor 110 spectrophotometer*, sendo que permitiu a caracterização dos diferentes têxteis investigados, como algodão na cor azul, lã nas cores vermelha e verde, linho na cor bege e os fios de seda com tonalidade dourada. Além disso, permitiu realizar a comparação entre a degradação através dos parâmetros da coloração, sendo analisados os têxteis sem nenhuma degradação, com os têxteis degradados pela ação da temperatura e os têxteis degradados pela ação da luz.

Os valores colorimétricos dos têxteis foram medidos utilizando o sistema de cores CIE $L^*a^*b^*$, criado pela *Commission Internationale de l'Eclairage*, em que as coordenadas da cor são representadas por L^* que diz respeito a luminosidade, a^* expressa o eixo vermelho-verde (+ a^* indica vermelho e $-a^*$ indica verde) e b^* representa o eixo amarelo-azul (+ b^* indica amarelo e $-b^*$ indica azul). Nos resultados do trabalho foi utilizada a média de cinco leituras de cor para cada amostra (Anna et al. 2018).

A determinação da diferença de cor foi feita mediante a comparação dos resultados da amostra e do padrão, sendo que na pesquisa necessitou-se comparar os valores da amostra degradada em relação à amostra que não sofreu degradação, para a degradação térmica e para a degradação na caixa de luz separadamente. As diferenças entre as amostras têxteis são expressas por ΔL^* (+ corresponde ao mais claro e $-$ corresponde ao mais escuro), Δa^* (+ corresponde ao mais vermelho, $-$ corresponde ao mais verde), Δb^* (+ corresponde ao mais amarelo, $-$ corresponde ao mais azul), sendo que a diferença total da cor é demonstrada pelo ΔE (sempre positivo) e calculada pela equação a seguir (Gutarowska et al. 2017).

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (\text{Eq. 2})$$

Através do equipamento *Datacolor* também foi possível determinar o índice de branco e comparar os materiais produzidos pelo *electrospinning*, que são o PCL e o PCL com óleo

essencial, em relação aos materiais frequentemente utilizados em museus, que são o algodão cru e o TNT, visto que a coloração branca do material é considerada algo importante nos critérios das instituições, dessa maneira, o índice de branco foi calculado pela equação a seguir (Fan et al. 2016; Han, Shim, and Kim 2019).

$$100 - ((100 - L)^2 + (a^2 + b^2))^{1/2} \quad (\text{Eq. 3})$$

4.1.3.7.2 Resistência à tração

Os parâmetros de resistência à ruptura e alongamento na ruptura das amostras têxteis sem e com degradação, assim como a comparação dos materiais aplicados em instituições museológicas com os produzidos em laboratório foram determinados mediante o uso do equipamento *Dinamômetro Adamel Lhomargy DY35* com uma distância entre as garras de 10 mm, uma célula de 100 N a uma taxa de alongamento de 2 mm/min, seguindo a norma *EN ISO 13934-1: 2013*, em que os resultados dos testes da força foram obtidos mediante média de 4 repetições para cada amostra (Anna et al. 2018; Vilaplana et al. 2015).

4.1.3.7.3 Microscopia eletrônica de varrimento (SEM)

As morfologias das superfícies das nanofibras foram analisadas por Microscopia Eletrônica de Varrimento (SEM), sendo que as amostras de PCL e PCL com óleo essencial foram depositadas e coladas em um porta amostras de alumínio com cola Araldite e revestidas por pulverização catódica (*Quorum Q150R ES*) com uma fina camada de ouro antes da análise. As imagens foram adquiridas com uma ampliação de 5000x por meio do uso do Microscópio Eletrônico de Varrimento *HITACHI S2700*, utilizando uma tensão de aceleração de 20 Kv (Anna et al. 2018; Costa et al. 2012). O diâmetro médio das nanofibras foi determinado utilizando o software ImageJ e analisando a medição de 50 pontos diferentes selecionados aleatoriamente (Unalan et al. 2019).

4.1.3.7.4 Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)

O FTIR é um método amplamente utilizado para identificar informações sobre a composição química dos materiais e têxteis por meio das bandas de absorção características, podendo comparar os dados obtidos com uma base padrão de dados, dessa maneira, a análise dos materiais eletrofiados e dos têxteis foram executadas mediante espectros colectados na faixa de 400–4000 cm^{-1} e através do uso do FTIR *Thermo-Nicolet iS10* (Abdel-Kareem 2005; Gutarowska et al. 2017).

4.2 Resultados e Discussão do Projeto Laboratorial

4.2.1 Envelhecimento Térmico X Envelhecimento por Exposição à Luz

Técnicas de envelhecimento acelerado normalmente são utilizadas para identificar as taxas de desbotamento dos têxteis no decorrer do tempo, mas poucos estudos estão direcionados para avaliar fatores de degradação com simulações que permitam uma melhor compreensão de têxteis históricos, pelo que o presente trabalho faz uso dessas técnicas para estabelecer amostras que simulem os têxteis museológicos (Degano et al. 2011).

O envelhecimento acelerado por exposição à luz é amplamente utilizado na avaliação da durabilidade dos materiais utilizados na conservação de artefactos históricos, e uma das metodologias estabelecidas na literatura diz respeito à colocação de têxteis em uma caixa de luz com simulação da luz solar por cerca de 200 horas, sabendo que uma exposição contínua sob as mesmas condições por cerca de 500 horas equivale a cerca de 100 anos em um museu a 150 lx (lx - unidade de medida de iluminamento) (Abdel-Kareem 2005).

Em relação à técnica de envelhecimento acelerado térmico está estabelecido que aquecer têxteis durante 72 horas à temperatura de 100 °C equivale a cerca de 25 anos de envelhecimento natural em condições normais de envelhecimento (Ahmed et al. 2017).

Percebe-se que a metodologia de envelhecimento térmico é relativamente mais rápida, mas é necessário avaliar se possui outras vantagens, principalmente no que diz respeito à avaliação da degradação ocorrida nos têxteis.

4.2.1.1 Resultados da medição espectrofotométrica no Datacolor

Uma maneira de analisar a degradação têxtil ocorre através das cores, em que o espectrofotômetro *Datacolor 110 spectrophotometer* foi usado para o efeito. O modelo de cor CIELAB é utilizado para determinar a medição das cores e pode ser aplicado em diversos campos, permitindo calcular diferenças de cor (ΔE^*) (Bertolini 2010).

Diante disso, para verificar os resultados utilizou-se a norma ISO 3668 (*Paints and varnishes – Visual comparison of the colour of paints*) que estabelece um esquema de classificação para as diferenças de cores em relação à análise visual, descrito na tabela 10 (Morenval 2007).




Tabela 10 – Esquema de classificação de diferenças de cores de acordo com a ISO 3668 (2001).

Classificação	Grau de diferença
0	Diferença não perceptível
1	Diferença muito pequena
2	Diferença leve, mas claramente perceptível
3	Diferença moderada
4	Diferença considerável
5	Grande diferença

Fonte: (Morenval 2007)

Na tabela 11 pode verificar-se que as primeiras amostras têxteis analisadas foram provenientes do têxtil de algodão na coloração azul, e a caracterização que demonstra uma grande diferença entre os valores de cor da amostra sem tratamento em relação às amostras envelhecidas artificialmente é estabelecida pelo ΔE^* , em que os valores de $1,391 \pm 0,714$ no envelhecimento por exposição à luz demonstram uma diferença entre 1 e 2, ou seja pela norma pode-se caracterizar como uma diferença pequena ou leve, enquanto que os valores do envelhecimento térmico são relativamente mais altos, no caso os valores de $3,965 \pm 0,668$ tem classificação como sendo uma diferença considerável.




Tabela 11 – Caracterização do tecido de algodão na cor azul pelo *datacolor*.

Tecido de Algodão Azul			
	Amostras sem Envelhecimento Artificial	Amostras com Envelhecimento por Exposição à Luz	Amostras com Envelhecimento Térmico
Aparência da Cor			
RGB	61,000 170,000 192,000	68,000 171,000 192,000	74,000 175,000 190,000
Refletância (%/R)	$13,804 \pm 0,942$	$13,508 \pm 0,214$	$9,598 \pm 0,552$
Força da Cor (K/S)	$2,705 \pm 0,241$	$2,770 \pm 0,058$	$4,272 \pm 0,308$
L*	$66,360 \pm 0,526$	$67,058 \pm 0,260$	$68,202 \pm 0,720$
a*	$-27,344 \pm 0,815$	$-27,030 \pm 0,401$	$-28,378 \pm 0,521$
b*	$19,992 \pm 0,829$	$-19,032 \pm 0,558$	$-16,770 \pm 0,206$
ΔE^*	_____	$1,391 \pm 0,714$	$3,965 \pm 0,668$

Fonte: Autoria própria, 2021

As amostras têxteis de lã na coloração verde demonstram uma diferença maior entre a mudança de cor pelos diferentes métodos de envelhecimento, quando comparado com as de algodão, sendo que o envelhecimento por exposição à luz possuiu valores de $0,650 \pm 0,408$, conseguindo no máximo uma classificação de 1 com uma diferença de cor muito pequena e por vezes impercetível, enquanto que novamente a degradação térmica demonstrou valores mais elevados com um ΔE^* de $3,551 \pm 0,338$, ou seja possui uma diferença moderada que já é visível aos olhos das pessoas (Tabela 12).




Tabela 12 – Caracterização do tecido de Lã na cor verde pelo *datacolor*.

Tecido de Lã Verde			
	Amostras sem Envelhecimento Artificial	Amostras com Envelhecimento por Exposição à Luz	Amostras com Envelhecimento Térmico
Aparência da Cor			
RGB	24,000 96,000 92,000	23,000 96,000 92,000	26,000 92,000 91,000
Refletância (%/R)	5,166 ± 0,126	5,010 ± 0,057	5,070 ± 0,291
Força da Cor (K/S)	8,709 ± 0,234	9,006 ± 0,115	8,915 ± 0,597
L*	40,224 ± 0,337	39,772 ± 0,186	38,640 ± 0,660
a*	-24,890 ± 0,178	-24,670 ± 0,046	-22,014 ± 0,342
b*	-4,910 ± 0,120	-5,166 ± 0,060	-6,004 ± 0,222
ΔE*	_____	0,650 ± 0,408	3,551 ± 0,338

Fonte: Autoria própria, 2021

A tabela 13 mostra os resultados obtidos nas amostras têxteis de lã na coloração vermelha, em que existe uma diminuição na diferença de cor que pode ser devida à própria cor, com menor solidez à luz que a amostra de cor verde, mas novamente o envelhecimento térmico demonstrou uma degradação mais elevada tendo um ΔE^* de $1,772 \pm 0,143$, classificado como uma diferença muito pequena, enquanto que os valores de $0,375 \pm 0,190$ relativos ao envelhecimento por exposição à luz são descritos por uma diferença de cor que não é perceptível.

Tabela 13 – Caracterização do tecido de Lã na cor vermelha pelo *datacolor*.

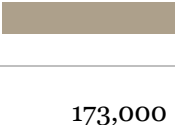
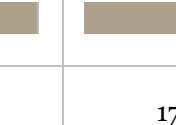
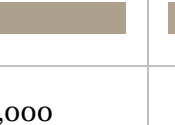
Tecido de Lã Vermelha			
	Amostras sem Envelhecimento Artificial	Amostras com Envelhecimento por Exposição à Luz	Amostras com Envelhecimento Térmico
Aparência da Cor			
RGB	142,000 18,000 25,000	142,000 19,000 26,000	138,000 19,000 25,000
Refletância (%/R)	2,022 ± 0,019	2,096 ± 0,060	2,0440 ± 0,018
Força da Cor (K/S)	23,740 ± 0,234	22,881 ± 0,675	23,474 ± 0,217
L*	34,746 ± 0,050	34,832 ± 0,184	34,102 ± 0,090
a*	53,276 ± 0,119	52,992 ± 0,189	51,842 ± 0,106

b*	27,598 ± 0,100	27,544 ± 0,206	26,842 ± 0,065
ΔE*	_____	0,375 ± 0,190	1,772 ± 0,143

Fonte: Autoria própria, 2021

Os resultados obtidos mediante a análise das amostras têxteis de linho na coloração bege, seguem o mesmo padrão tendo um ΔE* de 0,955 ± 0,259 relativo ao envelhecimento térmico e classificado como uma diferença muito pequena, enquanto que os valores de 0,222 ± 0,085 relativos ao envelhecimento por exposição à luz são descritos por uma diferença de cor que não é perceptível (tabela 14).




Tabela 14 – Caracterização do tecido de Linho na cor bege pelo *datacolor*.

Tecido de Linho Bege			
	Amostras sem Envelhecimento Artificial	Amostras com Envelhecimento por Exposição à Luz	Amostras com Envelhecimento Térmico
Aparência da Cor			
RGB	173,000 160,000 139,000	173,000 160,000 140,000	177,000 163,000 143,000
Refletância (%/R)	29,476 ± 0,237	29,554 ± 0,261	30,792 ± 0,394
Força da Cor (K/S)	0,844 ± 0,012	0,840 ± 0,014	0,778 ± 0,019
L*	69,278 ± 0,197	69,240 ± 0,222	70,070 ± 0,424
a*	3,982 ± 0,020	3,954 ± 0,058	3,942 ± 0,076
b*	12,646 ± 0,067	12,706 ± 0,223	12,448 ± 0,264
ΔE*	_____	0,222 ± 0,085	0,955 ± 0,259

Fonte: Autoria própria, 2021

A tabela 15 demonstra os resultados da última fibra natural analisada, que são as amostras contendo fios de seda na cor dourada, apenas nessa análise os valores relativos ao ΔE* foram muito próximos, em que inclusive o envelhecimento por exposição à luz foi um pouco superior, mas as amostras pelo envelhecimento térmico obtiveram valores mais estáveis com um desvio padrão (DP) de ± 0,767, ambas são classificadas como diferença leve a moderada.

Tabela 15 – Caracterização dos fios de seda na cor dourada pelo *datacolor*.

Fios de Seda			
	Amostras sem Envelhecimento Artificial	Amostras com Envelhecimento por Exposição à Luz	Amostras com Envelhecimento Térmico
Aparência da Cor			
RGB	136,000 106,000 71,000	135,000 104,000 67,000	138,000 19,000 25,000
Refletância (%/R)	6,610 ± 0,649	6,040 ± 0,394	6,182 ± 0,455
Força da Cor (K/S)	6,656 ± 0,750	7,337 ± 0,550	7,155 ± 0,604
L*	51,100 ± 1,815	49,904 ± 1,259	50,312 ± 1,732
a*	10,448 ± 0,373	10,410 ± 0,080	10,352 ± 0,381
b*	24,894 ± 0,777	25,090 ± 0,380	24,996 ± 0,906
ΔE^*	_____	2,444 ± 1,283	2,379 ± 0,767

Fonte: Autoria própria, 2021

Analisando os valores espectrofotométricos obtidos no *Datacolor*, principalmente no que diz respeito ao ΔE^* , pode-se constatar que o método de envelhecimento artificial térmico apresentou uma degradação superior, pelo menos no que diz respeito à descoloração, e o têxtil de algodão foi o que sofreu maior degradação em relação aos demais, sendo que na literatura estudos já demonstraram que o envelhecimento por esta técnica é o que simula melhor o estado de degradação dos têxteis históricos para exemplificar por exemplo têxteis de seda, e de acordo com os resultados obtidos essa é a técnica que melhor representa a degradação nas amostras submetidas (Vilaplana et al. 2015). Por outro lado, a degradação da cor por via térmica ou efeito da luz, dependerá não só da composição fibrosa e corantes utilizados no seu tingimento, como da respectiva solidez dos tintos que é função da classe química dos corantes e da própria cor.

4.2.1.2 Teste de Resistência à Tração

O ensaio de resistência à tração foi realizado no dinamómetro (*Adamel Lhomargy DY35*), e consiste num teste que aplica uma determinada força de tração axial num corpo, no caso nas amostras têxteis e nos fios de seda estudados, de maneira que promove a deformação do material na direção do esforço, tendendo a alongá-lo até fraturar, sendo possível obter dados como resistência à tração que é expressa em megapascal (Mpa) calculando-se através da divisão da força ou da carga aplicada pela área da secção inicial da parte útil do corpo de prova, ou seja, registando-se a força que uma amostra têxtil suporta, sendo que no momento em que a força é aplicada as garras do dinamómetro separam-se e os fios longitudinais deslizam sobre os fios transversais, de maneira que a estrutura têxtil sofre distorção até que um ou alguns desses fios

se rompam e regista-se a força desse rompimento. Além disso, também é possível determinar o módulo de elasticidade (ou módulo de Young) que permite observar a proporcionalidade entre a tensão aplicada e a deformação (Pinheiro et al. 2016; BIOPDI, 2021).

A Tabela 16 contém os resultados da média e do desvio padrão das amostras têxteis e dos fios de seda, permitindo obter os dados referentes a resistência a tração, ao alongamento e ao Módulo de Young, assim como realizar uma observação entre a diferença entre as amostras sem degradação, com degradação por exposição à luz e por degradação térmica.

Tabela 16 – Caracterização das amostras têxteis e fios pelo teste de resistência à tração.

Teste de Resistência à Tração				
Amostras	Resistência à tração (MPa)	Alongamento na ruptura (%)	Módulo de Young (MPa)	Espessura (mm)
Algodão Azul	27,589 ± 1,965	5,388 ± 0,453	513,789 ± 45,059	0,568
Algodão Azul Degradação à Luz	26,259 ± 0,386	5,823 ± 1,469	475,026 ± 127,955	
Algodão Azul Degradação Térmica	25,084 ± 1,317	6,788 ± 0,110	369,423 ± 14,756	
Lã Verde	13,876 ± 0,611	9,540 ± 0,121	213,968 ± 137,348	0,616
Lã Verde Degradação à Luz	11,295 ± 1,449	9,710 ± 2,576	121,429 ± 27,074	
Lã Verde Degradação Térmica	10,670 ± 1,515	9,835 ± 0,806	108,431 ± 11,636	
Lã Vermelha	18,373 ± 1,372	7,045 ± 1,089	267,673 ± 59,873	0,332
Lã Vermelha Degradação à Luz	18,170 ± 1,949	7,225 ± 2,373	285,777 ± 145,826	
Lã Vermelha Degradação Térmica	17,982 ± 1,293	10,148 ± 1,789	182,297 ± 42,039	
Linho Bege	66,207 ± 8,372	2,483 ± 0,163	2687,763 ± 465,831	0,348
Linho Bege Degradação à Luz	52,320 ± 20,049	2,798 ± 0,238	1985,222 ± 886,371	
Linho Bege Degradação Térmica	48,420 ± 5,431	2,880 ± 0,270	1678,989 ± 116,639	
Fios de Seda	18,169 ± 0,632	2,453 ± 0,328	747,636 ± 68,385	0,086
Fios de Seda Degradação à Luz	17,674 ± 0,811	2,388 ± 0,385	749,862 ± 79,868	
Fios de Seda Degradação Térmica	17,151 ± 0,201	2,210 ± 0,265	783,066 ± 77,948	

Fonte: Autoria própria, 2021

Os dados demonstram que a diferença dos resultados de resistência à tração entre as amostras degradadas e não degradadas são relativamente pequenos, mas entre os métodos de envelhecimento aplicados, o envelhecimento térmico obteve valores inferiores de resistência, demonstrando que essa técnica possui um maior efeito de degradação, estando em conformidade com os resultados das diferenças de cor anteriormente discutidas. Além disso, novamente o desvio padrão nas amostras envelhecidas pelo método de exposição à luz demonstram um maior valor relativo ao desvio padrão do teste de degradação térmica, principalmente no que diz respeito às amostras têxteis de linho, provavelmente devido à maior heterogeneidade da morfologia das fibras, levando a uma absorção/reflexão da luz de forma mais diferenciada.

Os dados também condizem com o que se encontra na literatura, sendo que o linho aguentou uma maior força aplicada, em que a fibra é conhecida por ter elevada resistência à tração, mas de baixo alongamento, seguido do algodão que apresentou um bom resultado, e depois pela lã vermelha e a lã verde, sabendo-se que a lã é conhecida por apresentar um excelente alongamento e elasticidade. Os valores relativos aos fios de seda devem ser considerados separadamente, justamente por estarem em forma de fio e não de têxtil, mas sabe-se que a seda possuiu um moderado alongamento (Kuasne 2008).

Desta forma, os testes usados para mimetizar o envelhecimento dos têxteis revelaram-se eficazes e concordantes com o descrito na literatura, permitindo simular os materiais necessários para o desenvolvimento do trabalho.

4.2.2 MIC Óleo *Lavandula luisieri*

De acordo com a literatura, os materiais que dispõem de atividade antimicrobiana podem ser divididos em biocidas possuindo agentes que matam bactérias e fungos, ou biostáticos que inibem o crescimento dos microrganismos, sendo que o MIC consiste na concentração inibitória mínima necessária para a atividade bioestática, fornecendo informação importante para a utilização de um agente antimicrobiano e respectiva quantidade a usar (Simoncic and Tomsic 2010).

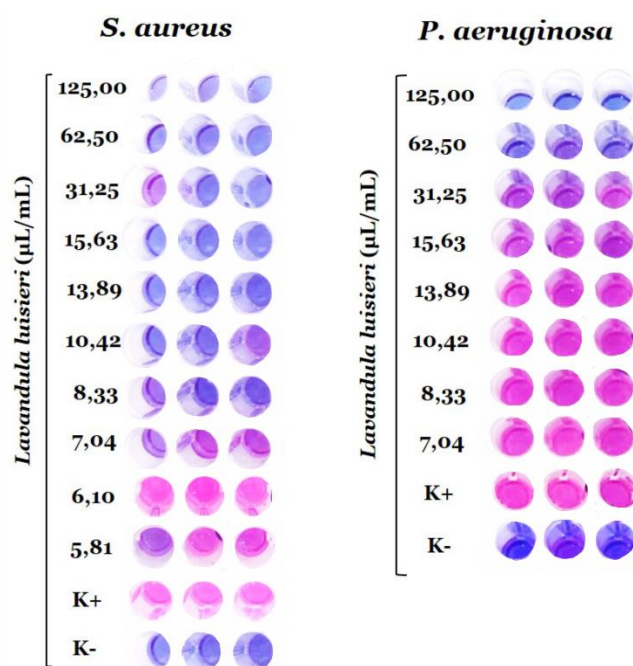


Figura 15 - Placa de poços com os resultados do teste para determinar o MIC do óleo de *Lavandula luisieri*. Fonte: Autoria própria, 2021.

A tabela 17 apresenta os MICs da *Lavandula luisieri* obtidos contra a bactéria gram positiva *S. aureus* e para a bactéria gram negativa *P. aeruginosa*, sendo que na literatura existem estudos que demonstram que amostras de *L. stoechas subsp. luisieri* apresentaram atividade para *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *C. guillermondii*, *Cryptococcus neoformans*, *Rhodotorula rubra*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Tricosporon cutaneum*, em que 50% das amostras demonstraram um MIC entre 7,5 e 62,5 µg/mL (Jorge 2014).

Tabela 17 – Resultado do MIC do óleo de *Lavandula luisieri*.

MIC (µL/mL)	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
<i>Lavandula luisieri</i>	8,33	62,50

Fonte: Autoria própria, 2021

Diante dessas questões, observa-se que os MIC obtidos tanto para *S. aureus* quanto para *P. aeruginosa* estão dentro do descrito na literatura, mas para a formação da solução e posterior eletrofição de PCL com óleo essencial de *Lavandula luisieri*, optou-se numa primeira abordagem por uma utilização de apenas 5% de óleo essencial em relação ao peso da fibra, o que corresponde ao MIC encontrado para *S. aureus*. A razão reside no facto de que deve evitar-se uma interação entre o material de acondicionamento com os têxteis museológicos, pelo que se entendeu começar com uma concentração baixa de óleo essencial, para posteriormente ir verificando a necessidade e a possibilidade de um aumento dessa concentração sem comprometer a integridade desses têxteis a preservar.

4.2.3 Caracterização PCL e PCL O.E

Na figura 16 encontram-se as imagens referentes aos têxteis não tecidos de PCL e PCL + O.E, em que é possível notar em ambas as amostras um material de cor branca, além de um toque suave.

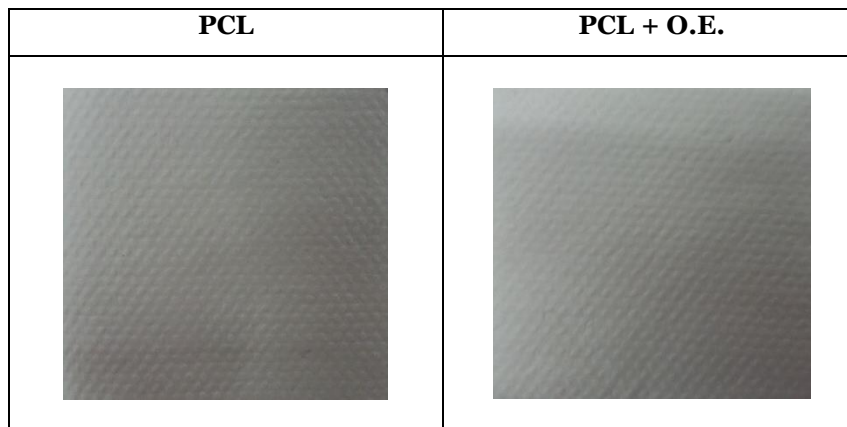


Figura 16 - Fotos do PCL e do PCL+O.E. Fonte: Autoria própria, 2021.

O pH das soluções também foi medido através do medidor de pH com resolução de 0,1 pH e exatidão de $\pm 0,1$ pH, sendo que a solução de PCL tem um pH de 7,2 e a solução de PCL+O.E. tem um pH de 6,6.

4.2.3.1 Caracterização por Microscopia Eletrónica de Varrimento

A morfologia das nanofibras de PCL e PCL com óleo essencial podem ser vistas na figura 17, sendo que os resultados demonstram que todas as amostras apresentam uma morfologia lisa, uniforme e sem grânulos. Os gráficos demonstram a distribuição das fibras, sendo que o diâmetro médio obtido para o PCL é de $318 \pm 159,96$ nm e o do PCL + O.E de $366,72 \pm 202,58$ nm, e pode observar-se que o desvio padrão do PCL + O.E é maior em relação ao do PCL o que pode ser devido à aplicação do óleo essencial de *Lavandula luisieri* (Unalan et al. 2019), sendo que esse fator pode afetar a resistência à tração do material, mas que poderá ser ultrapassado numa investigação futura caso seja necessário aumentar a resistência do PCL + O.E..

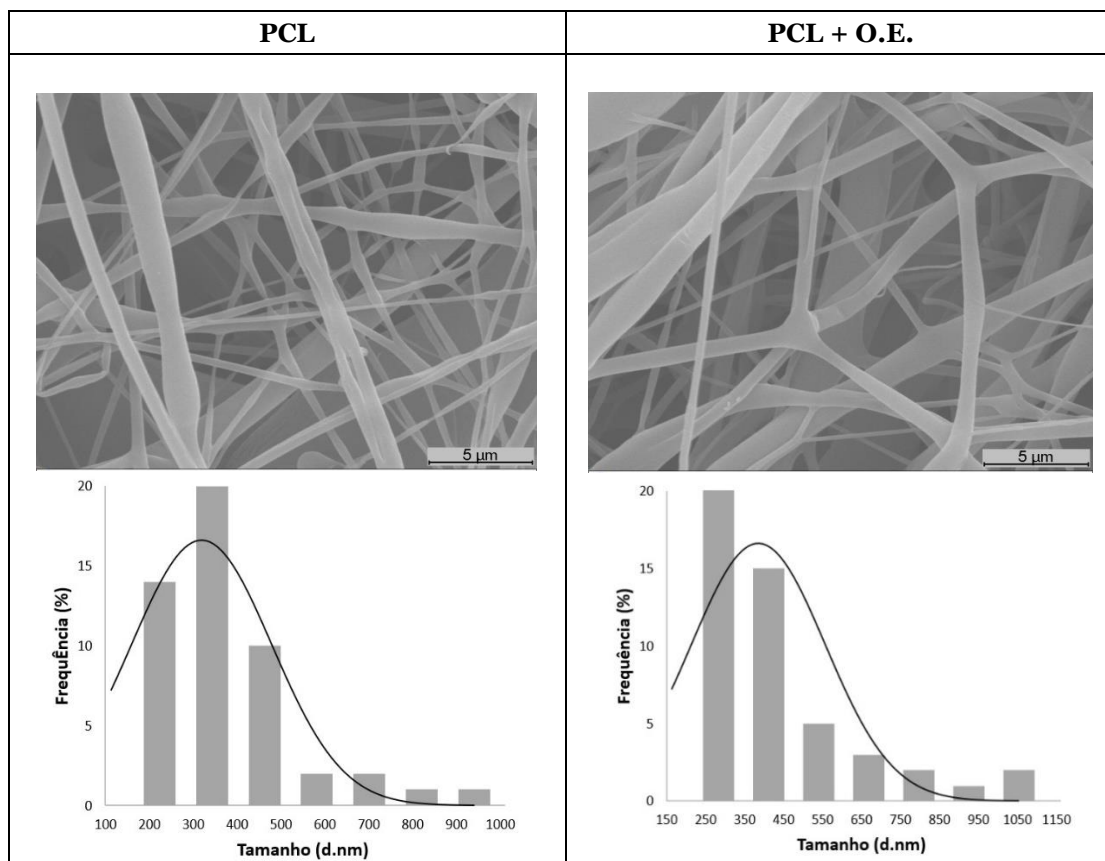


Figura 17 - Imagens SEM das nanofibras das amostras de PCL e PCL +O.E. Fonte: Autoria própria, 2021.

4.2.3.2 Caracterização do FTIR

A caracterização utilizando o Espectrofotômetro de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), permitiu determinar o grupo funcional e a interação do PCL e do óleo essencial, em que os resultados da Figura 18 demonstram que as bandas de absorção do PCL e do PCL+O.E. são semelhantes e a mudança da intensidade pode indicar a incorporação do óleo de *Lavandula luisieri* nas nanofibras.

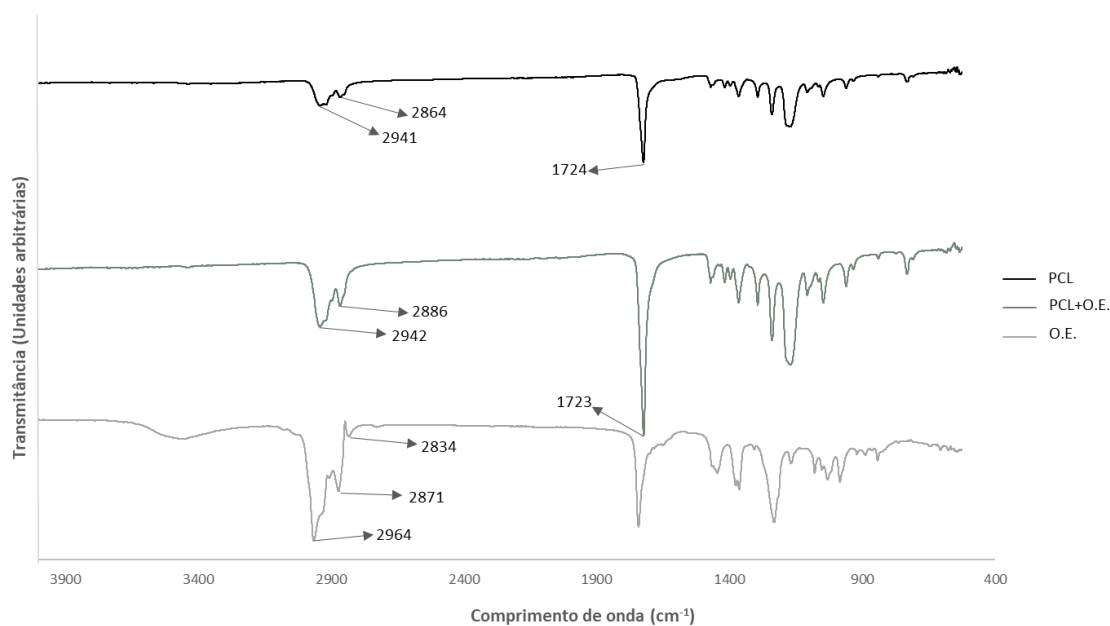


Figura 18 - FTIR do PCL, PCL+O.E. e O.E. Fonte Autoria própria, 2021.

Os espectros mostram os picos característicos do PCL em 2865,22 e 2943,10 cm^{-1} pertencendo à vibração de alongamento simétrica e assimétrica CH_2 , enquanto a banda em 1722,95 cm^{-1} corresponde à vibração de alongamento $\text{C}=\text{O}$ (Mouro, Fangueiro, et al. 2020).

Em relação ao extrato do óleo de lavanda pode-se observar a divisão tripla do pico de alongamento $\text{C}-\text{H}$ nos números de onda 2964 cm^{-1} , 2871 cm^{-1} e 2834 cm^{-1} pertencente ao óleo. Entretanto no que diz respeito ao espectro do PCL+O.E. tem-se o facto que os picos característicos das nanofibras de PCL se sobrepõem às bandas do extrato do óleo, levando a uma maior intensidade no espectro das nanofibras (Özlem 2020).



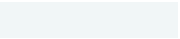

4.2.4 Caracterização e Comparação Algodão cru, TNT, PCL e PCL O.E

4.2.4.1 Datacolor

A cor dos materiais foi analisada com os mesmos parâmetros e o uso do *Datacolor 110 spectrophotometer*, além disso, foi determinado o índice ou grau de branco, sendo que a avaliação do grau de branco de um material varia de acordo com a aplicação, e os índices são utilizados principalmente na indústria têxtil, de papel e celulose, onde o controlo do branco é importante (TEXCONTROL, 2021).

Em relação à pesquisa, o grau de branco tornou-se um fator a considerar devido às necessidades dos museus, que determinam o uso de um material de acondicionamento sem tingimento e de tonalidade branca permitindo verificar mais facilmente possíveis problemas que estejam ocorrendo com as peças (Sá 2019). Abaixo tem-se a tabela 18 com os resultados obtidos.

Tabela 18 – Caracterização e comparação espectrofotométrica dos materiais produzidos e de controle.

Comparação espectrofotométrica dos materiais				
	Algodão	TNT	PCL	PCL + O.E.
Aparência da Cor				
RGB	230,000 227,000 212,000	227,000 230,000 223,000	241,000 246,000 247,000	242,000 246,000 247,000
Refletância (%/R)	58,046 ± 1,604	52,630 ± 0,711	90,250 ± 2,021	89,052 ± 1,417
Força da Cor (K/S)	0,152 ± 0,016	0,213 ± 0,009	0,005 ± 0,002	0,007 ± 0,002
L*	91,388 ± 0,386	92,014 ± 0,251	97,618 ± 0,871	97,534 ± 0,528
a*	0,198 ± 0,152	-0,736 ± 0,043	-0,118 ± 0,053	-0,184 ± 0,005
b*	8,846 ± 0,684	3,850 ± 0,092	0,634 ± 0,164	0,926 ± 0,118
Grau de branco (%)	16,865 ± 0,684	32,253 ± 4,062	93,073 ± 3,398	92,751 ± 2,404




Fonte: Autoria própria, 2021

De acordo com os dados obtidos, pode-se constatar que o algodão cru apresenta o menor grau de branco com o valor de $16,865 \pm 0,684$, porque a fibra, na sua forma natural, tem uma tonalidade amarelada ao contrário do algodão branqueado que não é de interesse das instituições museológicas, visto que certos reagentes utilizados podem vir a interagir com os têxteis museológicos e acelerar a sua degradação, de forma que uma das exigências é que seja o algodão cru e de pH neutro (Gomes 2010; KONICA MINOLTA, 2021).

Em relação aos não tecidos, o TNT tem um grau de branco de $32,253 \pm 4,062$, e tanto o PCL quanto o PCL com óleo essencial foram os que apresentaram os melhores resultados sendo eles correspondentes a $93,073 \pm 3,398$ e a $92,751 \pm 2,404$; além disso, o PCL com óleo essencial possui um desvio padrão menor.

Além das caracterizações realizadas para o TNT e algodão cru obtidos, com o decorrer do projeto também foram recebidos os materiais utilizados no acondicionamento do Museu Nacional do Traje que são o TNT, O Tyvek® e o algodão, tendo sido igualmente analisados e cujos resultados se encontram na tabela 19.

Tabela 19 - Caracterização espectrofotométrica dos materiais de acondicionamento do MNT.

Materiais de Acondicionamento do MNT			
	Algodão museu	TNT museu	Tyvek® museu
Aparência da Cor			
RGB	227,000 228,000 220,000	227,000 230,000 220,000	242,000 246,000 248,000

Refletância (%/R)	52,948 ± 1,208	45,026 ± 0,218	92,418 ± 0,745
Força da Cor (K/S)	0,209 ± 0,016	0,336 ± 0,004	0,003 ± 0,001
L*	91,506 ± 0,146	92,058 ± 0,141	97,410 ± 0,224
a*	0,068 ± 0,140	-1,048 ± 0,011	-0,092 ± 0,013
b*	4,446 ± 0,274	5,178 ± 0,131	0,036 ± 0,080
Grau de branco (%)	23,387 ± 2,766	31,626 ± 2,350	93,130 ± 1,201

Fonte: Autoria própria, 2021

Em relação aos materiais utilizados no acondicionamento as propriedades são semelhantes ao TNT e algodão anteriormente analisados, mas o grau de branco do algodão está um pouco maior, mas muito abaixo ainda quando comparado com os materiais eletrofiados. Por outro lado, a análise do Tyvek® permitiu verificar que suas propriedades são semelhantes ao do PCL e PCL+O.E pelo menos no que diz respeito ao grau de branco, apesar do uso do Tyvek® ter sido mencionado apenas pelo Museu Nacional do Traje suas propriedades devem ser avaliadas.

4.2.4.2 Teste de Resistência à Tração

O ensaio de resistência à tração também foi realizado nos materiais com os mesmos parâmetros estabelecidos anteriormente no dinamômetro (*Adamel Lhomargy DY35*), em que a Tabela 20 apresenta os resultados da média e do desvio padrão do algodão cru, do TNT, do PCL e do PCL com óleo essencial, permitindo obter os dados referentes a resistência a tração, ao alongamento e ao Módulo de Young. Em baixo apresenta-se a tabela 20 que descreve os resultados do teste de resistência à tração.

Tabela 20 – Caracterização e comparação dos materiais pelo teste de Resistência à tração.

Teste de Resistência à Tração				
Materiais	Resistência à tração (MPa)	Alongamento na ruptura (%)	Módulo de Young (MPa)	Espessura (mm)
Algodão Cru	33,759 ± 3,103	5,860 ± 0,446	577,511 ± 57,440	0,466
TNT	4,257 ± 0,337	25,203 ± 5,822	17,399 ± 3,006	0,213
PCL	1,834 ± 1,640	2,233 ± 0,475	83,547 ± 83,030	0,304
PCL+O.E	1,139 ± 0,298	1,678 ± 0,228	69,275 ± 22,015	0,309

Fonte: Autoria própria, 2021

O têxtil de algodão apresentou uma resistência à tração superior devido à sua estrutura têxtil, enquanto que as outras amostras são de tecidos não tecidos, mas o TNT também obteve valores superiores de cerca de 4,257 ± 0,337 MPa e alta elasticidade 25,203 ± 5,822 (%) devido às suas propriedades termoplásticas, enquanto que os materiais eletrofiados de PCL e PCL com óleo essencial possuem valores respectivos de 1,834 ± 1,640 MPa e 1,139 ± 0,298 MPa, estando em conformidade com o descrito na literatura (Kuasne 2008). Apesar de uma resistência à tração mais baixa, o seu manuseamento é fácil e resistente, sendo adequado para o

envolvimento de materiais têxteis (dados resultantes do decorrer do trabalho – *data not shown*)

Neste contexto, é importante lembrar que o uso do PCL se torna em uma alternativa sustentável, pois o TNT é composto por poliéster, sendo um material que demora para se degradar, e além disso a resistência à tração do PCL é indicada como uma boa resistência e para as finalidades museológicas não apresenta problemas, pois também são utilizados papéis de seda no acondicionamento e proteção das peças têxteis museológicas.

Os materiais utilizados no acondicionamento do Museu Nacional do Traje que são o TNT, O Tyvek® e o algodão também foram caracterizados no teste de resistência à tração e se encontram na tabela 21.

Tabela 21 - Teste de resistência à tração das amostras do MNT.

Teste de Resistência à Tração				
Materiais	Resistência à tração (MPa)	Alongamento na ruptura (%)	Módulo de Young (MPa)	Espessura (mm)
Algodão museu	32,424 ± 3,239	4,618 ± 0,348	702,216 ± 45,304	0,272
TNT museu	4,171 ± 0,639	4,183 ± 0,745	100,716 ± 13,202	0,103
Tyvek® museu	21,820 ± 3,305	2,265 ± 0,170	967,126 ± 155,475	0,132

Fonte: Autoria própria, 2021

Percebe-se que os resultados dos materiais recebidos do Museu Nacional do Traje são similares aos anteriormente testados, em que apenas o TNT do museu apresentou um valor de alongamento mais baixo em relação ao outro TNT analisado (disponível no nosso laboratório); além disso, o Tyvek® demonstrou ser um material com boa resistência à tração de 21,820 ± 3,305 MPa, mas de baixo alongamento na ruptura de 2,265 ± 0,170 (%).

Contudo, é notável que os materiais de acondicionamento museológico possuem propriedades diferentes entre si, seja na composição ou na estrutura, o que lhes confere também valores diferentes de resistência à tração, o que reforça que os materiais eletrofiados consistem numa possível aplicação em acondicionamento museológico.

4.2.5 Teste de Pressão dos materiais de acondicionamento

O teste de pressão foi realizado com o objetivo de simular um ambiente museológico, visto que em determinados momentos, algumas peças podem ser acondicionadas uma sobre as outras, tornando necessário verificar se os materiais eletrofiados se comportavam de forma diferenciada em relação aos materiais frequentemente utilizados em acondicionamento museológico, no caso o algodão cru e o TNT.

Abaixo tem-se a figura 20 que corresponde ao teste realizado apenas com amostras têxteis que não sofreram envelhecimento artificial, e a figura 21 que demonstra o teste aplicado com amostras têxteis que passaram pelo envelhecimento artificial térmico, de maneira a simular

um material mais frágil, lembrando que as amostras envelhecidas artificialmente por exposição à luz não foram submetidas aos testes, pois demonstraram uma degradação inferior em relação a técnica de envelhecimento térmico.

Além disso, em ambas as figuras tem-se uma exposição dos têxteis por semanas, sendo que o número “0” é respectivo as fotos das amostras antes de serem submetidas ao teste, o número “1” diz respeito as fotos tiradas após a realização do teste durante uma semana, e o número “2” corresponde as fotos tiradas após a realização do teste durante duas semanas, sendo que todas as fotos expostas das camadas dos materiais que foram utilizadas como barreiras protetoras, consistem apenas nas fotos tiradas após a finalização do teste com duas semanas, para verificar se houve alguma texturização ou transferência de cor.

Durante o teste observou-se que em todos os casos não ocorreu nenhuma alteração, seja nos têxteis submetidos ou nos materiais que se comportavam como barreiras de proteção, pois nenhuma textura ou transferência de cor foi observada, sendo importante relatar que algumas diferenças de cor observadas nas fotos dizem respeito apenas à iluminação e à dificuldade em tirar fotos em condições iguais, em ocasiões diferentes. Dessa forma, obteve-se um resultado positivo, visto que tanto o PCL, quanto o PCL com óleo essencial de *Lavandula luisieri* se comportam de forma semelhante ao algodão cru e ao TNT.

Neste trabalho apresentou-se os resultados do teste de pressão de duas semanas, entretanto conduziu-se o teste por 4 semanas, mantendo-se da mesma maneira, sendo que é necessário ressaltar que não é indicado que as peças se encontrem sobrepostas em ambientes museológicos, principalmente se tratando de itens fragilizados, e durante a pesquisa focou-se no teste de contaminação que demonstrou resultados mais significativos para a investigação.

Abaixo tem-se a foto do teste de pressão realizado no laboratório, e na sequência as figuras 20 e 21 contendo os resultados.



Figura 19 - Foto do teste de pressão. Fonte: Autoria própria, 2021.

Amostras sem Degradação

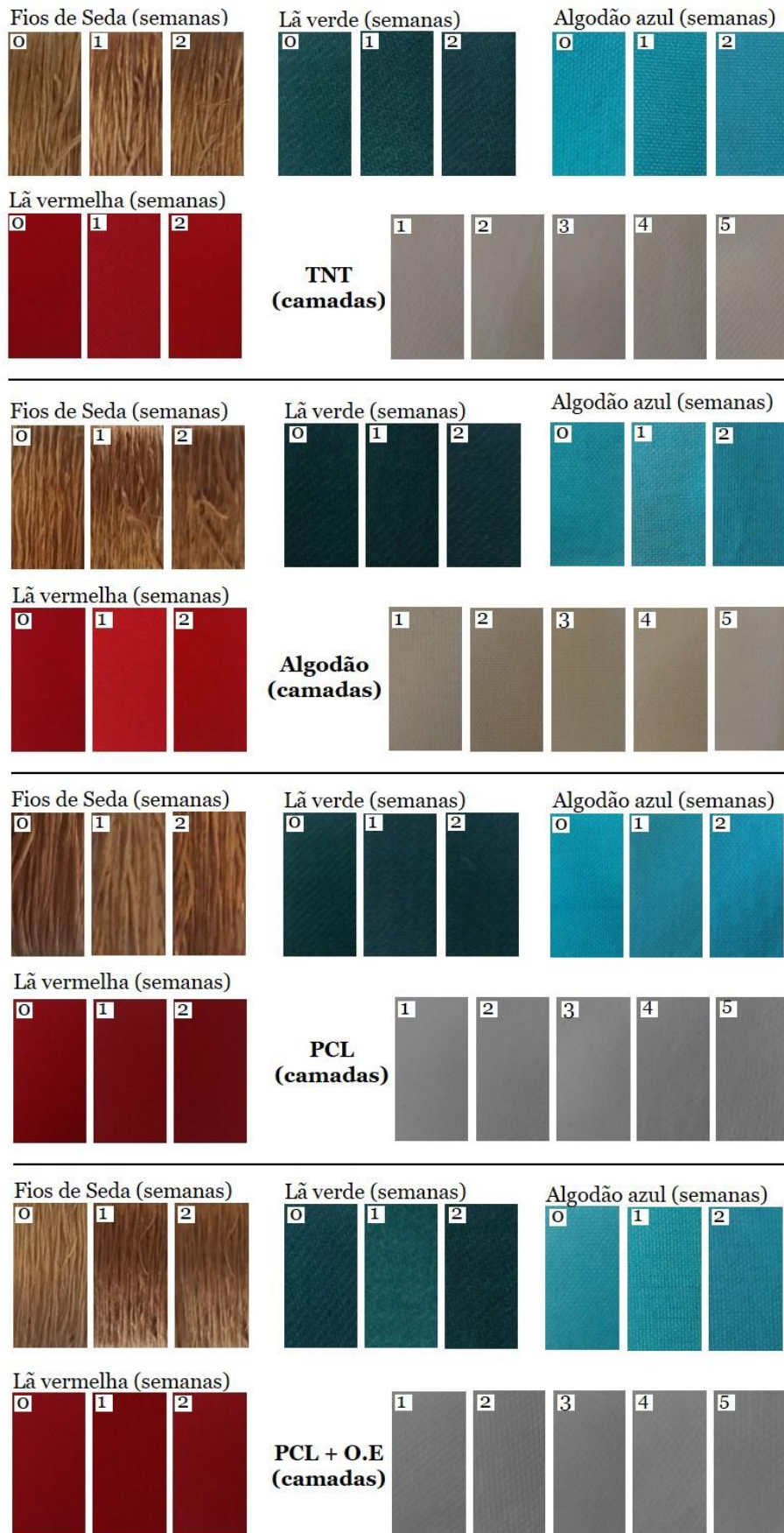


Figura 20 - Teste de pressão amostras sem degradação. Fonte: Autoria própria, 2021.

Amostras Envelhecimento Térmico

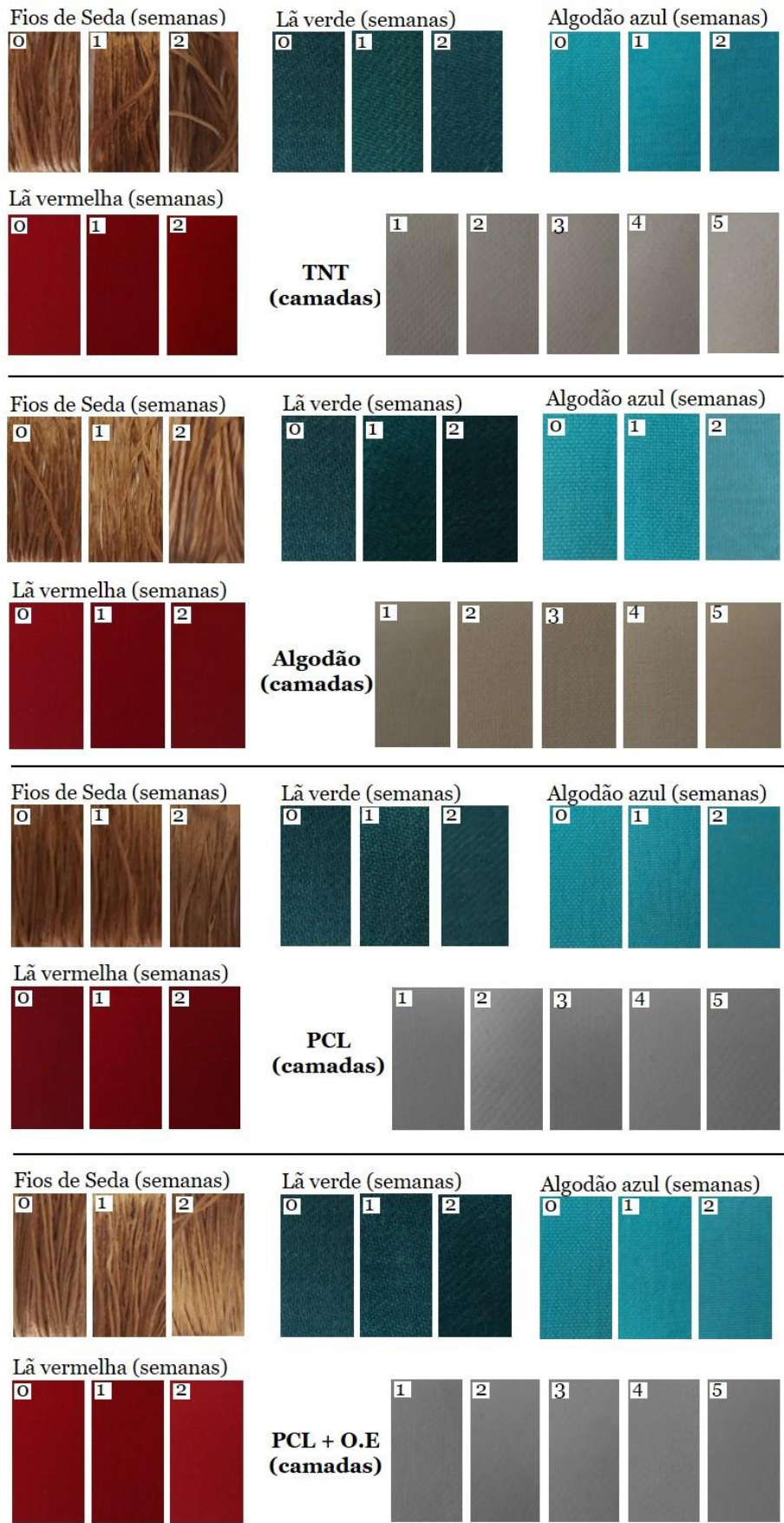


Figura 21 - Teste de pressão das amostras com envelhecimento térmico. Fonte: Autoria própria, 2021.

4.2.6 Atividade antibacteriana dos materiais

O teste de verificação da ação antimicrobiana nos têxteis é um dos mais importantes nesse projeto, visto que permitiu verificar uma possível classificação dos materiais com efeito antimicrobiano. Abaixo tem-se a tabela com o resultado das CFUs/mL em todos os materiais.

Tabela 22 - Crescimento microbiano nos materiais.

Amostras	<i>S. aureus</i>		<i>P. aeruginosa</i>	
		CFU/mL		CFU/mL
Controlo	o h	3,99E+07	o h	4,80E+05
	24 h	2,47E+09	24 h	5,05E+08
Algodão Cru		9,03E+07		6,00E+06
TNT		4,32E+06		3,25E+05
Algodão Cru Museu		9,50E+06		2,65E+06
TNT Museu		7,81E+05		2,38E+05
Tyvek® Museu		8,67E+05		1,55E+05
PCL		2,03E+07		8,07E+05
PCL + OE		6,02E+05		4,25E+04

Fonte: Autoria própria, 2021

O teste de verificação da ação microbiana demonstrou que o crescimento das bactérias é maior no têxtil de algodão, sendo que esse foi o material mais citado na consulta aos especialistas em relação à utilização no acondicionamento museológico, devido a esse facto foram feitas duas tabelas que analisam a eficiência protetora em relação ao algodão cru obtido na universidade, e ao algodão recebido do Museu Nacional do Traje.

Tabela 23 - Redução bacteriana nos materiais em relação ao algodão cru.

Amostras	<i>S. aureus</i>		<i>P. aeruginosa</i>	
	CFU/mL	Redução Bacteriana (%)	CFU/mL	Redução Bacteriana (%)
Algodão Cru	9,03E+07	-	6,00E+06	-
TNT	4,32E+06	95,22%	3,25E+05	94,59%
PCL	2,03E+07	77,51%	8,07E+05	86,56%
PCL + OE	6,02E+05	99,33%	4,25E+04	99,29%

Fonte: Autoria própria, 2021

O resultado da comparação dos outros materiais em relação ao algodão cru demonstrou que o TNT possui uma redução bacteriana de cerca de 95,22% para bactérias Gram-positiva e 94,59% para bactérias Gram-negativa, já em relação ao PCL pode-se observar que consiste em um material superior ao algodão cru analisado, entretanto inferior ao TNT com uma redução de 77,51% para *S. aureus* e 86,56% *P. aeruginosa*, mas o PCL+O.E. mostrou uma eficiência

superior a ambos os materiais com inibição superior a 99% para dois tipos de bactérias, o que demonstra a ação antimicrobiana do óleo de *Lavandula luisieri* no material, a par de ser um material mais sustentável e portanto a considerar como futura substituição do TNT.

Abaixo tem-se a tabela que compara a eficiência do material eletrofiado em relação aos materiais de acondicionamento utilizados no Museu Nacional do Traje.

Tabela 24 - Redução bacteriana nos materiais em relação ao algodão cru do MNT.

Amostras	<i>S. aureus</i>		<i>P. aeruginosa</i>	
	CFU/mL	Redução Bacteriana (%)	CFU/mL	Redução Bacteriana (%)
Algodão Cru Museu	9,50E+06	-	2,65E+06	-
TNT Museu	7,81E+05	91,78%	2,38E+05	91,02%
Tyvek® Museu	8,67E+05	90,87%	1,55E+05	94,15%
PCL	2,03E+07	Sem redução	8,07E+05	69,55%
PCL + OE	6,02E+05	93,66%	4,25E+04	98,40%

Fonte: Autoria própria, 2021

Os resultados demonstram novamente a eficiência do TNT e do Tyvek® em relação ao algodão utilizado no museu, os resultados do PCL não obtiveram redução em relação ao algodão do museu para o *S. aureus*, mas para *P. aeruginosa* ocorreu uma redução de 69,55%. Contudo, o PCL+O.E manteve sua eficiência superior aos outros materiais.

4.2.7 Teste de Contaminação

Um dos objetivos do projeto é verificar se os materiais desenvolvidos se comportam como barreiras protetoras entre os têxteis museológicos, além de se analisar esse comportamento em relação aos materiais frequentemente utilizados em acondicionamento museológico. Abaixo tem-se a tabela 25 com os resultados do teste de contaminação.

Tabela 25 - Resultado do teste de contaminação.

Amostras	<i>S. aureus</i> CFU/mL	<i>P. aeruginosa</i> CFU/mL
Controlo	4,30E+08	1,01E+08
Algodão Cru	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Cru	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido Contaminado	1,98E+05	3,13E+05

Algodão Cru	Sem crescimento	Sem crescimento
TNT	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido	Sem crescimento	Sem crescimento
TNT	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido Contaminado	1,80E+05	3,92E+06
TNT	Sem crescimento	Sem crescimento
PCL	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido	Sem crescimento	Sem crescimento
PCL	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido Contaminado	1,52E+06	2,29E+05
PCL	Sem crescimento	Sem crescimento
PCL + OE	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido	Sem crescimento	Sem crescimento
PCL + OE	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido Contaminado	8,02E+05	3,97E+04
PCL + OE	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Cru Museu	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Cru Museu	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido Contaminado	3,75E+05	contaminado
Algodão Cru Museu	Sem crescimento	Sem crescimento
TNT Museu	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido	Sem crescimento	Sem crescimento
TNT Museu	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido Contaminado	2,55E+05	-
TNT Museu	Sem crescimento	Sem crescimento
Tyvek® Museu	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido	Sem crescimento	Sem crescimento
Tyvek® Museu	Sem crescimento	Sem crescimento
Algodão Tingido Contaminado	2,40E+05	contaminado
Tyvek® Museu	Sem crescimento	Sem crescimento

Fonte: Autoria própria, 2021

Percebe-se que todos os materiais se comportaram como barreiras protetoras impedindo que as bactérias dos têxteis contaminados passem para os têxteis nas camadas acima, o que é um bom resultado tanto para o PCL quanto para o PCL+O.E., em relação as amostras do museu submetidas ao teste em contacto com um têxtil contaminado com *P. aeruginosa* observou-se uma contaminação e por isso os valores não são apresentados, além disso visto a importância e o valor de custo alto desses materiais a quantidade recebida foi pouca para se repetir o teste.

Contudo, o teste de contacto foi realizado apenas após passadas 24 horas, sendo que uma das perspectivas futuras do projeto seria realizar o teste em uma maior quantidade de tempo e ir analisando no decorrer do procedimento para verificar se ocorre ou não uma contaminação nas camadas têxteis superiores, e se ocorrer qual seria a quantidade de tempo que cada material de acondicionamento suporta.

Abaixo tem-se uma foto que demonstra como ocorreu o teste de contaminação no laboratório.

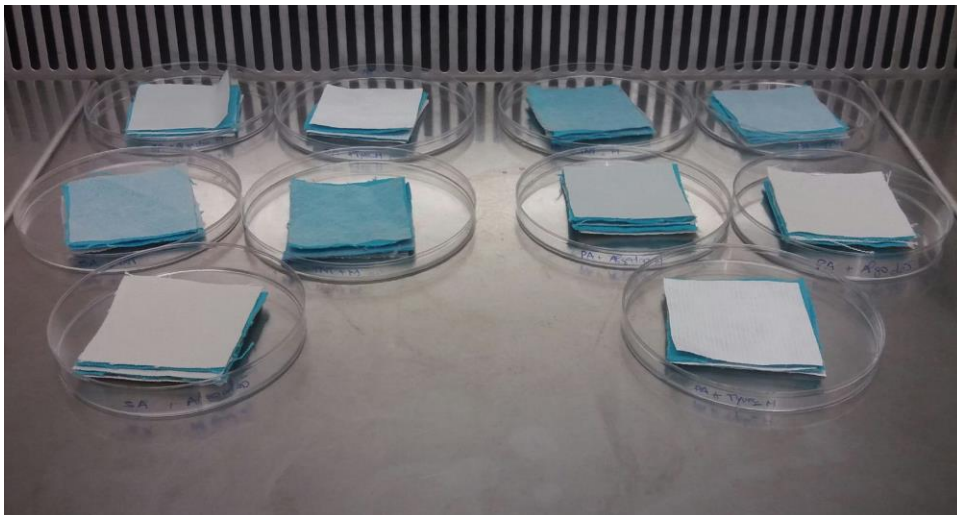


Figura 22 - Foto do teste de contaminação. Fonte: Autoria própria, 2021.



Capítulo 5

5 A relação entre os Museus e o designer

Após a demonstração da dificuldade relatada no acondicionamento têxtil e da indumentária, assim como a sugestão de um novo material para esse cenário, o capítulo 5 demonstra a importância dos museus como fontes de inspiração para o designer de moda, e principalmente em relação aos acervos têxteis e de indumentária e sua utilidade no processo criativo, pois uma possível perda desse patrimônio ocasionaria um grande desfalque para a área da moda, assim como para os profissionais que necessitam desses artigos. De modo que foi desenvolvida uma exemplificação através de um exercício criativo, em que dois trajes históricos são selecionados visando a criação de dois coordenados atuais.

5.1 O processo criativo do designer e os museus

“Interesso-me pelo momento em que dois objetos colidem e geram um terceiro. O terceiro é onde se encontra o trabalho interessante (Bruce Mau);” (Providência 2012, p.75). “A criação é uma combinatória, única – ninguém cria nada a partir do nada. Todos os agentes (autores) intervêm e interagem na criação artificial, contaminados uns pelos outros, pelos vivos e mortos, construindo uma base sempre provisória de cultura dirigida aos futuros construtores da sociedade. São os outros em si, organizados segundo uma ordem que é a da vivência da sua própria existência; da combinação entre a sua própria vivência, a aprendizagem cultural que fazem e o acaso, nascerá a construção da sua identidade, como proposta evoluída do novo, que já pouco deve à gênese herdada” (Providência 2012, p.75).

Em relação à área da moda, diversas vezes os designers procuram inovar em suas criações inspirando-se no passado. Para demonstrar a veracidade dessa informação foram escolhidos dois trajes históricos do Museu Nacional do Traje, através das exposições virtuais, de maneira a se tornarem fontes inspiradoras na construção de dois coordenados atuais, de acordo com a metodologia encontrada no trabalho de Clare Sauro (Sauro 2009).

No processo criativo o designer tem consciência de que a moda viabiliza a formação da identidade social de uma pessoa, em que o ato de vestir implica expressar-se, por isso é possível identificar o tempo provável, o grupo social e até mesmo o ofício de determinada pessoa, e sabendo que o vestuário contribui para a construção de um perfil, é necessário considerar esse fator durante a criação de um item, considerando que tipo de consumidor se deseja alcançar (Kratz 2016).

Apesar do processo criativo levar em consideração o tipo de consumidor a que se destina o produto, também é relevante acrescentar que o processo criativo também é afetado

pelas experiências, vivências, sentimentos do designer, entre outros fatores como por exemplo leituras, filmes apreciados em outro momento que podem moldar um trabalho atual (Preciosa 2006).

Contudo, o processo criativo vai além das percepções pessoais e necessita de embasamento em metodologias fundamentadas, como por exemplo a pesquisa de tendências. Esse método surgiu na França quando o país sentiu um descompasso em relação à indústria de moda dos Estados Unidos, e nos anos 70 tem-se o surgimento das agências de pesquisa de tendência particulares, apesar das diferentes metodologias internas aplicadas, tem-se uma noção que quase todas as agências focam em monitorar uma série de índices que direcionam possíveis caminhos para futuros próximos do consumo como por exemplo a pesquisa de mercado, a pesquisa etnográfica e a pesquisa de indicadores de tendência através de áreas como a mídia (Sant’Anna and Barros 2010).

Desse modo percebe-se que pesquisar tendências é observar o contexto atual e tentar desenhar um futuro próximo, sendo uma etapa importante para os designers, pois quando se objetiva alcançar um público-alvo os relatórios de tendências de moda podem direcionar o processo criativo e tendem a diminuir os riscos (Mendes, Broega, and Sant’Anna 2015).

Atualmente os escritórios de tendências como *WGSN*, *Trend Union* e *Future Concept Lab* são referências importantes, principalmente no auxílio à indústria de têxteis e confecção (Camargo and Sampaio 2016).

O relatório apresentado pela *WGSN* demonstra as tendências primavera-verão 2022, em que foram selecionadas para esse trabalho duas tendências:

“Connected explora a nossa relação conosco e com os outros num mundo de disrupção extrema, como desenvolvemos relações de uma forma não física, como gerimos o nosso bem-estar e saúde e como nos ligamos a um significado maior além do aqui e do agora.

Resourceful reflete a crescente consciência, por parte dos consumidores, da escassez de recursos e do seu valor, o que irá impulsionar a procura por composições naturais, estéticas artesanais e matérias-primas sem tingimento ou com tingimentos naturais. Esta tendência reavalia a relação com as coisas que usamos e como as mesmas são fabricadas.” (Portugal Têxtil, 2021).

Além disso foram selecionadas duas paletas de cores, a primeira consiste na *Enhanced Nature*, em que a natureza é a inspiração, mas também contém um toque não-natural, sendo que as cores são otimistas e capazes de despertar as emoções, principalmente no que diz respeito aos sentimentos de alegria, prazer e tranquilidade. A outra paleta selecionada é a *Everyday Pleasure*, contendo tons mais suaves e inspirados nos prazeres simples voltados para a sensação de equilíbrio e calma. Na Figura 23 apresenta-se as paletas sugeridas pela *WGSN* (Portugal Têxtil, 2021).



Figura 23 - Paletas de cores WGSN primavera-verão 2022. Fonte: (Portugal Têxtil, 2021).

Sabendo que a capacidade de transmitir o conceito da criação é fundamental para o designer, também será aplicado o desenvolvimento dos croquis de moda, em que quanto maior a fidelidade da realidade na ilustração, maiores as probabilidades de compreensão, de forma que é necessário registar as formas e estruturas suficientemente detalhadas para evitar possíveis enganos em relação à peça, pois na área da moda, a representação gráfica é um dos pontos mais relevantes (Hatadani and Menezes 2011; Kuhnen and Santos 2018; Rocha 2019).

De acordo com o objetivo, a primeira fonte inspiradora consiste no primeiro traje selecionado que é um vestido do período Barroco (1720-1750) de um autor desconhecido, descrito como contendo um tecido de seda azul e fios de prata e com motivos florais e vegetais - as imagens são referentes à exposição virtual “Vestidos Magníficos da Coleção do Museu Nacional do Traje”. Na Figura 24 apresenta-se um painel de inspiração dando destaque para os principais detalhes da peça (Google Arts & Culture²).



Figura 24 - Painel de Inspiração com fotos de Carlos Monteiro (Google Arts & Culture²).

A indumentária feminina do período Barroco é marcada principalmente pela cintura acentuada através do uso do corpete, e também pelo volume lateral dos vestidos que faziam com que a cintura parecesse ainda mais afinada (Braga 2012).

Em decorrência disso, durante o processo criativo considerou-se principalmente as formas presentes no período Barroco, como por exemplo o corpete ajustado, assim como foi observado no vestido selecionado do Museu Nacional do Traje, e além disso a junção de diferentes tecidos chamou à atenção, principalmente o brocado com motivos florais e vegetais, assim como o uso de tecidos em cores diferentes e a renda aplicada nos detalhes.

Sabendo que o desafio é propor um coordenado atual, também foi aplicada a tendência *Connected* apresentada pela *WGSN*, que fala sobre a interação entre pessoas e mundos, e a escolha da paleta de cores *Enhanced Nature* que procura transmitir emoções como otimismo alegria e tranquilidade. Além disso, idealizou-se uma consumidora em potencial para a qual o coordenado foi construído, sendo uma mulher que procura a conexão com mundos distintos, seja através de livros, músicas e arte, ou do contacto humano em aventuras ao ar livre, contendo um perfil alegre e um visual descontraído. Na Figura 25 tem-se um painel de imagens que representa essa consumidora.

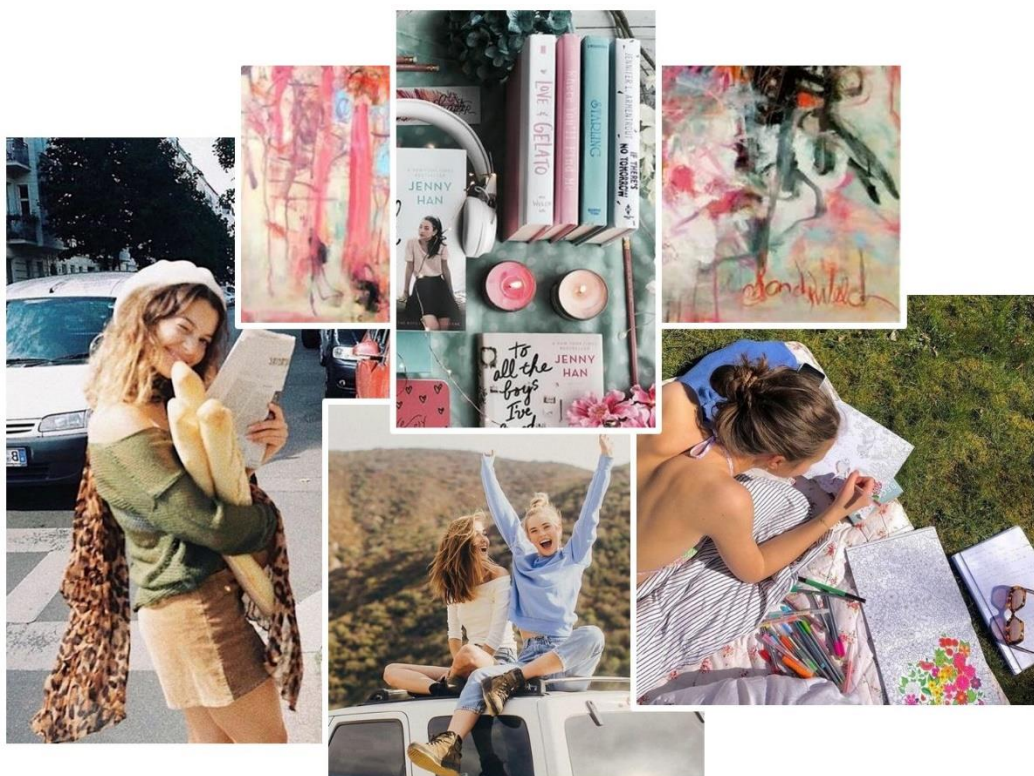


Figura 25 - Painel da primeira consumidora. Fonte: (Pinterest, 2021)

Em relação à criação optou-se por uma peça atual, divertida e mais justa no corpo, sendo que a amarração do corpete foi transferida para a frente do vestido, que tem um comprimento acima do joelho, sendo que as mangas continuaram robustas em referência ao traje inspirado, mas de uma forma atualizada mantendo os ombros à mostra; as cores permaneceram em tonalidades similares, assim como a utilização de diferentes sobreposições que são apreciadas pela consumidora em potencial.

A estampa elaborada consiste em outro diferencial, em que se mantém a inspiração dos motivos florais, embora de forma mais geométrica ligando ao cenário tecnológico e virtual atual e em tons de dourado para reforçar a ideia de opulência relacionada com o período Barroco, mas de forma mais simplificada para a atualidade.

Em relação aos materiais têxteis sugere-se também o uso da seda, ou do algodão orgânico na confecção das peças, e a aplicação de uma renda mais minimalista e geométrica, visto que o coordenado já possui muitos detalhes. Na Figura 26 apresenta-se a ilustração do coordenado.



Figura 26 - Croqui realizado inspirado no vestido do período Barroco. Fonte: Autoria própria, 2021.

O segundo traje selecionado como fonte de inspiração consiste num vestido de noiva do ano de 1949 sendo de um criador desconhecido, descrito como um vestido de noiva comprido em tecido de seda branco e véu em tule de nylon branco -as imagens são referentes à exposição virtual “Sim, quero Casar! Vestidos de Noiva de 1800-2000.”. Na Figura 27 tem-se um painel de inspiração com ampliação dos principais detalhes da peça (Google Arts & Culture³).

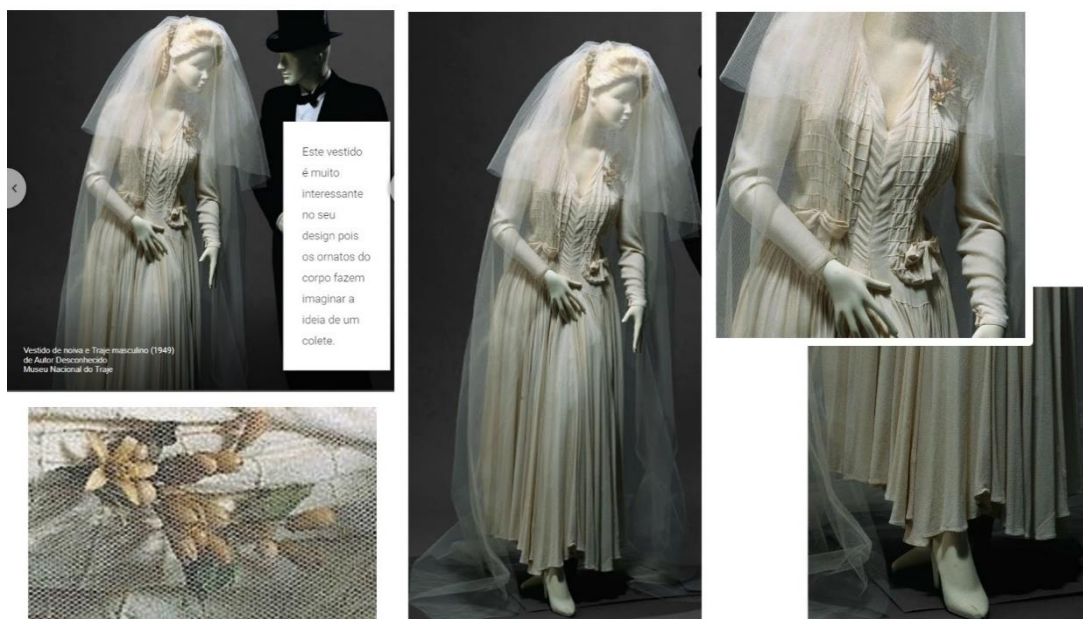


Figura 27 - Pannel de Inspiração com fotos de José Pessoa (Google Arts & Culture³).

Em relação aos vestidos de noiva, tem-se o conhecimento que foi a partir do casamento da rainha Vitória em 1840 que tanto o formato do casamento quanto o vestido de noiva na cor branca se popularizaram, e os simbolismos de pureza e virgindade estão contidos, sendo que no que diz respeito ao uso dos vestidos fluidos e com tecidos mais leves na atualidade geralmente ocorrem em cerimônias realizadas ao ar livre (Coutinho 2020).

Para o segundo coordenado aplicou-se a tendência *Resourceful* que diz respeito a um consumidor consciente que valoriza a natureza assim como o conforto, por isso foi escolhida a paleta de cores *Everyday Pleasure*, procurando tonalidades mais neutras voltadas para a sensação de equilíbrio e calma. A consumidora potencial que representa o estilo da peça desenvolvida possuiu uma personalidade mais tranquila, gosta de livros e um ambiente organizado, o conforto é uma das suas prioridades e os ambientes internos, como por exemplo sua residência que consiste em um de seus locais preferidos. Na Figura 28 tem-se o pannel que representa a segunda consumidora.

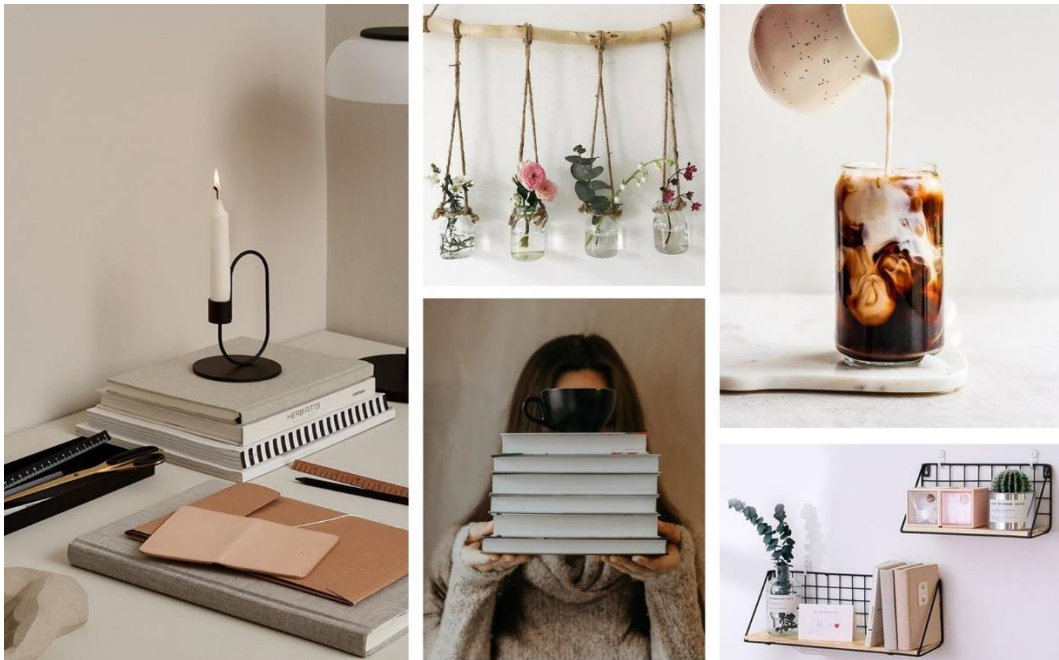


Figura 28 - Panel da segunda consumidora. Fonte: (Pinterest, 2021).

Objetivou-se a criação de um coordenado moderno constituído por uma blusa e uma calça. As cores foram alteradas para um bege claro e um tom de mostarda que representa a flor que a noiva tinha colocado sob o vestido, assim como a paleta de cores selecionada e o gosto da consumidora.

Durante o processo criativo considerou-se as formas do traje de inspiração, principalmente em relação ao detalhe dos ornamentos do corpo que fazem parecer um colete, e do caimento do tecido de seda que transmite uma sensação de leveza, assim como aos desníveis da barra do vestido.

Além disso, manteve-se as costuras de forma a lembrar o uso de um colete, mas com a tonalidade mostarda para criar um efeito visual similar a uma estampa, além da aplicação de uma tonalidade de bege um pouco mais escura nessa região para reforçar o efeito de simular uma sobreposição de peças, e tanto a parte de baixo da blusa quanto da calça possuem desníveis e caimento similar ao vestido de noiva.



Figura 29 - Croqui inspirado no vestido de noiva do ano de 1949. Fonte: Autoria própria, 2021.

Durante o processo criativo foi possível constatar a importância dos acervos museológicos enquanto fontes criativas para designers, e além disso as informações contidas na exposição virtual permitem aprender acerca dos materiais e formas, assim como parte do contexto social da época.

Além da possibilidade de se inspirar nos acervos de moda museológicos para criar peças ou coleções atuais, também se tem o uso da inspiração desses acervos para a criação de figurino, o que faz da peça histórica uma importante fonte de pesquisa, em que entendê-las permite compreender e reproduzir a arte, o pensamento e expressões de determinada época, fazendo necessária a preservação desses artefactos também por causa desta finalidade (Viana and Muniz 2007).

Para finalizar esse projeto também foi criado um design voltado para a aplicação em um catálogo de exposição dos materiais utilizados em acondicionamento como o algodão e o TNT, assim como dos materiais eletrofiados PCL e PCL+O.E., sendo inspirado na seguinte afirmação: “A Arte de Salvar”, fazendo uma analogia em que do mesmo modo que as molduras envolvem e representam proteção para objetos de arte, os materiais de acondicionamento protegem os têxteis e o vestuário museológico. Dessa maneira, a escolha das molduras inspiram

e representam a essência deste trabalho. Na Figura 30 apresenta-se a capa do catálogo e a parte de exposição dos materiais.



Figura 30 - Capa do catálogo de exposição dos materiais. Fonte: Autoria própria, 2021.



Figura 31 - Exposição dos materiais de acondicionamento. Fonte: Autoria própria, 2021.



Capítulo 6

6 Considerações Finais

“Trata-se de um ecodesign, entendido como design de serviços, centrado no redesenho dos indivíduos e do meio, no redesenho da própria sociedade, dos seus valores e culturas, para que, a partir de uma consciencialização ecológica e política dos cidadãos se motivem novos modelos societários espontâneos, mais criativos e sustentáveis.” (Providência 2012, p.40).

A presente dissertação representa um exemplo da afirmação acima, pois por meio do design procura-se solucionar um problema enfrentado pelas organizações museológicas em relação à dificuldade de salvaguardar os acervos têxteis e de vestuário, sendo que as opções existentes podem não ser as melhores escolhas para todos os casos.

Os têxteis e o vestuário consistem em objetos de grande importância para as pessoas, visto que os acompanham durante toda a vida, contento tanto o carácter funcional quanto simbólico, em que através da observação do tecido, da confecção da peça ou do tipo de ornamentação e os acessórios, é possível identificar o estatuto social do indivíduo, assim como do contexto social vivenciado (Vale 2017; Vasques 2018).

A ideia de preservar esses itens consiste no facto de salvaguardar algo do passado no presente de maneira que no tempo futuro possa continuar existindo para as novas gerações, ou seja, guardamos os objetos com o intuito de que alguém possa apreciá-los ou estudá-los em outra época (Paula 1998). O facto de que a área da moda está contida na expressão da vida humana fez com que nas últimas décadas fosse incorporada em diferentes disciplinas como meio de interpretação da sociedade, inclusive no que diz respeito a uma conexão com a pesquisa histórica e com os museus (Knauss 2020).

De acordo com Norogrande (2012) *“os museus são casas que guardam e apresentam sonhos, sentimentos, pensamentos e intuições que ganham corpo através de imagens, cores, sons e formas. Os museus são pontes, portas e janelas que ligam e desligam mundos, tempos, culturas e pessoas diferentes. Os museus são conceitos e práticas em metamorfose.”* (Norogrande 2012, p.105).

Diante desse contexto, percebe-se que os museus são importantes fontes inspiradoras, principalmente para os designers de moda que muitas vezes procuram em períodos passados formas, cores, materiais, simbologias entre outras características que os auxiliem no decorrer do processo criativo (Sauro 2009). Contudo, é necessário realçar a dificuldade existente no campo da conservação de têxteis e indumentária, principalmente porque as regras relativas à preservação foram estabelecidas já faz algum tempo e mudou-se muito pouco, sendo que os recursos e tecnologias atuais podem permitir novas possibilidades que auxiliem principalmente no que diz respeito aos materiais de acondicionamento (Viana and Neira 2010).

A dissertação ocorreu mediante essa dinâmica de comprovar a importância dos acervos museológicos para os profissionais da área de moda, assim como analisar todo o cenário museológico, principalmente em Portugal e diante de uma consulta aos especialistas foi possível planejar um material em ambiente laboratorial que possa vir a ser aplicado no acondicionamento de têxteis e vestuário, em que se objetivou a escolha de um material mais sustentável utilizando-se o PCL, e também de um estudo de um material sustentável e antimicrobiano no que diz respeito ao PCL com óleo essencial de *Lavandula luisieri*.

Os resultados alcançados permitiram comprovar que o algodão cru apesar de ser um dos materiais mais utilizados no acondicionamento museológico necessita de mais investigação no que se refere à pertinência da sua utilização, pois devido à sua composição química é suscetível ao crescimento microbiano, constituindo uma fonte de carbono. Já o designado TNT mostrou-se mais eficaz como barreira antimicrobiana, mas a sua composição de poliéster levanta questões de sustentabilidade face à sua difícil decomposição posterior. Assim, o PCL é de interesse, sendo que o PCL+O.E. demonstrou ser um provável material antimicrobiano para aplicação em ambientes museológicos, pois obteve resultados de elevada redução bacteriana.

Sabe-se que este é apenas o início deste projeto, assim como de pesquisas nessa área, pois foi difícil encontrar dados específicos desse tipo de estudo na literatura, mas diante de tudo o que foi realizado é possível ter-se um melhor panorama acerca dos materiais de acondicionamento museológico, assim como verificar novas possibilidades sustentáveis que aliam a tecnologia ao design, mantendo como inspiração o património têxtil salvaguardado. Assim, em resposta à questão de investigação: Será possível realizar um projeto que combine as áreas do design e da tecnologia, numa iniciativa que ajude a sociedade a salvaguardar e preservar os acervos têxteis para inspiração de gerações futuras de designers de moda? o trabalho desenvolvido e apresentado permitiu não só dar resposta como também abrir um caminho de evolução futura nesta temática.

Assim, as perspetivas futuras do projeto consistem em realizar um teste em museus e acompanhar a eficácia dos materiais desenvolvidos PCL e PCL+O.E no decorrer do tempo com os têxteis e indumentária históricos, e fazer a devida divulgação para que o património possa fazer parte da inspiração dos futuros designers de moda. Por outro lado, em função do têxtil ou vestuário a proteger, também será possível fazer uma otimização do PCL+O.E. no que diz respeito ao aumento da quantidade de óleo de *Lavandula luisieri* utilizado, para adequar e prolongar a eficiência antimicrobiana ao longo do tempo, assim como em relação à duração das propriedades aromáticas que poderão ter interesse também nessa mesma conservação. O PCL pode ainda ser também doseado de forma a proporcionar diferentes propriedades mecânicas se vierem a se revelar importantes para determinados artigos a proteger. As propriedades antifúngicas com estirpes que se venham a identificar nas visitas técnicas, também serão alvo de estudo. Em complementariedade e para retorno e devolução do conhecimento à sociedade e tecido económico, a relação custo/eficácia deverá estabelecer a sustentabilidade e potencial scale-up sob o ponto de vista económico.

Conclui-se o presente trabalho com a afirmação feita por Roberto Doberti “*O design conformará uma quarta categoria do fazer e do pensar à altura da Arte da Ciência e da*

Tecnologia” (Providência 2012, p.77). Dessa maneira acredita-se na aplicação do design de maneira diferenciada visando proporcionar soluções para a sociedade em diversas áreas de alcance possíveis e principalmente no que diz respeito às melhoria de materiais, técnicas e aplicações.

7 Referencias

- Aakko, Maarit and Ritva Koskennurmi-Sivonen. 2013. "Designing Sustainable Fashion: Possibilities and Challenges." *Research Journal of Textile and Apparel* 17(1):13–22.
- Abdel-Kareem, O. M. A. 2005. "The Long-Term Effect of Selected Conservation Materials Used in the Treatment of Museum Artefacts on Some Properties of Textiles." *Polymer Degradation and Stability* 87(1):121–30.
- Abdel-Kareem, Omar and Raghad Alfaisal. 2010. "Treatment, Conservation and Restoration of the Bedouin Dyed Textiles in the Museum of Jordanian Heritage." *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 10(1):25–36.
- Abreu, João Pedro Coelho Gomes de. 2014. "Museus : Identidade e Comunicação Instrumentos e Contextos de Comunicação Na Museologia Portuguesa Museus : Identidade e Comunicação Instrumentos e Contextos de Comunicação Na Museologia Portuguesa."
- Ahmed, Harby, Wael Mohamed, Heba Saad, Hanaa Nasr, Mahmoud Morsy, and Naglaa Mahmoud. 2017. "Degradation Behavior of Nano-Glue Adhesive Due to Historical Textiles Conservation Process." *Egyptian Journal of Chemistry* 60(6):3–6.
- Andrade, Felipe. 2018. "O Vestido Roxo: Da Trama à Conservação Preventiva." Florianópolis, SC.
- Andrade, R. M., A. K. Cunha, M. Novaes, and G. O. Penna. 2013. "Moda e Patrimônio Cultural Em Perspectiva: I Seminário Em História e Historiografia Da Moda e Indumentária." *Almatourism, Rimini* v. 4,(n. 7, pp. 136–161):136–61.
- Anna, Wawrzyk, Gutarowska Beata, Rybitwa Dorota, Pietrzak Katarzyna, Machnowski Waldemar, Wrzosek Henryk, Papis Aleksandra, Walawska Anetta, Otlewska Anna, Szulc Justyna, and Adamiak Justyna. 2018. "Vapourised Hydrogen Peroxide (VHP) and Ethylene Oxide (EtO) Methods for Disinfecting Historical Cotton Textiles from the Auschwitz-Birkenau State Museum in Oświęcim, Poland." *International Biodeterioration & Biodegradation* 133:42–51.
- Antiqueira, Lia Maris Orth Ritter and Elizabete Satsuki Sekine. 2020. "Os 'Erres' Pós Pandemia: Princípios Para Sustentabilidade e Cidadania." *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)* 15(4):70–79.
- Arantes, Sílvia Alexandra Macedo. 2012. "Caracterização Química e Actividade Biológica Dos Óleos Essenciais e Extractos Aquosos de Algumas Lavandula Spp. Do Sul de Portugal." Universidade de Évora.
- Araújo, Fernanda da Costa Monteiro, Fabiana Costa Dias, and Jorge Phelipe Lira de Abreu,. 2018. "Nas Tramas Do Tecido: Perspectivas de Tratamento Para Arquivos de Moda a Partir Da Experiência Com a Marca Osklen." *Páginas A&b Arquivos & Bibliotecas* (10):104–19.
- Araújo, João Paulo Miranda Ribeiro. 2012. "Estudo Químico Da Lavandula Luisieri."
- Azevedo, G. H. D. 1997. *A Indústria Têxtil Brasileira: Desempenho, Ameaças e Oportunidades*. Rio de Janeiro.
- Bachelet, Ido, Ram Sasisekharan, Mark Bulmer, and Rebeca B. Rosengaus. 2010a. "Compositions and Methods for Pest Control."
- Bachelet, Ido, Ram Sasisekharan, Mark Bulmer, and Rebeca B. Rosengaus. 2010b. "Compositions and Methods for Pest Control."

- Baker, Shenda M., Stacy Marie Townsend, and William P. Wiesmann. 2014. "Methods and Compositions of Reducing and Preventing Bacterial Growth and the Formation of Biofilm on a Surface Utilizing Chitosan-Derivative Compounds."
- Baker, Shenda, William P. Wiesmann, and Stacy M. Townsend. 2014. "Methods and Compositions of Reducing and Preventing Bacterial Growth and the Formation of Biofilm on a Surface Utilizing Chitosan-Derivative Compounds."
- Balsa Carvalho de Pinho, Joana. 2007. "Museus e Internet. Recursos Online Nos Sítios Web Dos Museus Nacionais Portugueses." *Textos de La CiberSociedad* (8):4.
- Benesovsky, Petr. 2010. "Determination of Antibacterial Activity of Textiles-Methods, Results and Their Interpretation." Pp. 363–68 in *ICAMS 3rd*.
- Benini, Kelly Cristina Coelho de Carvalho. 2015. "Compósitos De Nanocelulose / Phbv : Manta Microfibrilica Por Eletrofição." Universidade Estadual Paulista (UNESP).
- Bergmair, Johannes, Michael Krainz, and Hemma Fritz. 2010. "Packaging of Museum Objects: Criteria and Test Methods for Plastic Film Selection." *E-Preservation Science* 7(2):102–7.
- Bertolini, C. 2010. "Sistema Para Medição de Cores Utilizando Espectrofotômetro."
- Bide, Bethan. 2017. "Signs of Wear: Encountering Memory in the Worn Materiality of a Museum Fashion Collection." *Fashion Theory* 21(4):449–76.
- Bittencourt, Edison, Ana Luiza Millás Ana Garcia, and João Vinícius Wirbitzki Da Silveira. 2014. "Nanofibras Poliméricas Incorporadas Com Óleos Essenciais e Uso Das Mesmas." (BR102012020812A2).
- Blanco F., José. 2010. "Fashion at the Museum: Successful Experiences with Student Curators." *Museum Management and Curatorship* 25(2):199–217.
- Braga, João. 2012. "Histórias: Cintura Marcada: De Marimbondo, de Vespa Ou de Pilão?" *DObra[s] – Revista Da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas Em Moda* 5(12):32–34.
- Brennan, Julia M. 2008. "Simple Anoxic Storage for Textile Collections in Bhutan." *15th Triennial Conference, New Delhi, 22-26 September 2008: Preprints (ICOM Committee for Conservation)* 976–81.
- Brooks, Mary, Caroline Clark, Dinah Eastop, and Carla Petschek. 1994. "Restauração e Conservação: Algumas Questões Para Os Conservadores. A Perspectiva Da Conservação de Têxteis." *Anais Do Museu Paulista: História e Cultura Material* 2(1):235–52.
- Brooks, Mary, Alison Lister, Dinah Eastop, and Tarja Bennett. 1996. "Artifact or Information? Articulating the Conflicts in Conserving Archaeological Textiles." *Studies in Conservation* 41(sup1):16–21.
- Cabreira, Cristiane and Carla Maria Teixeira Coelho. 2009. "Estabelecimento de Estratégias Sustentáveis Para a Conservação Dos Acervos Preservados Pela Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz."
- Caldwell, Niall G. 2000. "The Emergence of Museum Brands." *Spring* 2(3):28–34.
- Camargo, Mauro Spolaor and Isabel Silva Sampaio. 2016. "Os Cadernos de Tendências de Moda e Sua Influência Na Criação de Produtos Nas Empresas de Vestuário." *IARA – Revista de Moda, Cultura e Arte* 9(2):30–46.
- Cândido, Manuelina Maria Duarte. 2014. "Potencialidades Da Musealização, Desafios Da Informação: Estudo de Caso a Partir de Museus de Indumentária e Moda." *Expressa*

Extensão 19(02):55–65.

- Cardoso, Lucas Guimarães, Carolina Oliveira De Souza, and Aláise Gil Guimarães. 2017. “Prospecção Tecnológica de Patentes Sobre a Utilização de Embalagens Antimicrobianas Em Alimentos.” *Cadernos de Prospecção* 10(1):14.
- Carvalho, Paulo Sérgio Moreira. 2012. “O Desempenho Dos Museus Em Portugal.”
- Chaer, Galdino, Rafael Rosa Pereira Diniz, and Elisa Antônia Ribeiro. 2011. “A Técnica Do Questionário Na Pesquisa Educacional.” *Revista Evidência* 7(7):251–66.
- Cherry, Robert J. and John B. Robb. 2016. “Monitoring High-Risk Environments.”
- Cheung, Kwok Chiu. 2008. “A Importância Do Controle Climático Em Museus.” *Revista Do Museu de Arqueologia e Etnologia* (18):299–306.
- Codevilla, Cristiane Franco, Maiara Tais Bazana, Cristiane de Bona da Silva, Juliano Smanioto, Barin, and Cristiano Ragagnin de Menezes. 2015. “Nanoestruturas Contendo Compostos Bioativos Extraídos de Plantas.” *Ciência e Natura* 37:142 – 151.
- Cohn, Marjorie Rocha. 2020. “Conservação Preventiva de Têxteis Arqueológicos Em Contexto de Reserva. Estudo de Caso Do Museu de Lödöse.”
- Coppola, S. 2010. “Arte, Moda, Ciência e Tecnologia: Permeabilidade e Experimentação.” *Ciência e Cultura* 62(2):36–38.
- Costa, Rodrigo G. F., Juliano E. de Oliveira, Gustavo F. de Paula, Paulo H. de S. Picciani, Eliton S. de Medeiros, Cauê Ribeiro, and Luiz H. C. Mattoso. 2012. “Eletrofiação de Polímeros Em Solução: Parte II: Aplicações e Perspectivas.” *Polímeros* 22(2):178–85.
- da Costa Soares, Paula. 2011. “Portuguese Fashion Design Emerging Between Dictatorship and Fast Fashion.” *Fashion Theory* 15(2):225–38.
- Coutinho, Tamires Souza. 2020. “Vestida de Noiva : O Significado Do Traje de Casamento Como Artefato de Moda.” Universidade Federal de Pernambuco.
- Cruz, Anabela Viana da Silva. 2012. *As Políticas Culturais e Os Museus – Que Sustentabilidade?*
- Degano, Ilaria, Magdalena Biesaga, Maria Perla Colombini, and Marek Trojanowicz. 2011. “Historical and Archaeological Textiles: An Insight on Degradation Products of Wool and Silk Yarns.” *Journal of Chromatography A* 1218(34):5837–47.
- Duarte Cândido, Manuelina Maria. 2018. *O Museu e Seus Saberes*.
- Fan, Xin, Yue Gao, Wanying He, Hao Hu, Ming Tian, Kexing Wang, and Siyi Pan. 2016. “Production of Nano Bacterial Cellulose from Beverage Industrial Waste of Citrus Peel and Pomace Using *Komagataeibacter Xylinus*.” *Carbohydrate Polymers* 151:1068–72.
- Felippi, Vera, Evelise Anicet Rüttschilling, and Gabriela Perry. 2018. “Laces: A Case Study of Preservation of the UFRGS Fashion and Textile Museum Collection.” *Conservar Patrimônio* (29):71–80.
- Ferreira, Diêgo Jorge Lobato and Priscila Almeida Cunha Arantes. 2021. “A Moda Como Dispositivo Da Memória No Espaço Museológico.” *Revista de Ensino Em Artes, Moda e Design* 5(1):212–26.
- Ferreira, Manon de Salles. 2015. “A Roupas Depois Da Cena Moda.” Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ferrer, Ana, Lokendra Pal, and Martin Hubbe. 2017. “Nanocellulose in Packaging: Advances in

- Barrier Layer Technologies.” *Industrial Crops and Products* 95:574–82.
- Florez, Laurilyn Maureen Rojas. 2019. “Obtenção e Caracterização de Fibras Rotofiadas de Policaprolactona Incorporando Extrato de Rosmarinus Officinalis e Surfactantes Visando Aplicações Antimicrobianas . Obtenção e Caracterização de Fibras Rotofiadas de Policaprolactona Incorporando Extrato D.” Universidade Estadual de Campinas.
- Fontenelles, Mario Jose, Marilda Garcia Simões, Samantha Hasegawa Farias, and Renata Garcia Simões Fontenelles. 2009. “Metodologia Da Pesquisa Científica: Diretrizes Para Elaboração de Um Protocolo de Pesquisa.” *Revista Paraense de Medicina* 23(3):1–8.
- Freesz, Clara Rocha. 2013. “O Museu Mariano Procópio e Seu Acervo de Indumentária- Os Trajes Do Imperador*.”
- Gaspar, Sónia Filipa Da Silva. 2010. “Museu Nacional Do Traje: Reflexões e Contributos Para a Elaboração Do Programa Museológico.”
- Gerrard, David, Martin Sykora, and Thomas Jackson. 2017. “Social Media Analytics in Museums: Extracting Expressions of Inspiration.” *Museum Management and Curatorship* 32(3):232–50.
- Ghosh, S., S. Yadav, and N. Reynolds. 2010. “Antibacterial Properties of Cotton Fabric Treated with Silver Nanoparticles.” *Journal of the Textile Institute* 101(10):917–24.
- Gomes, Maria Fernando. 2010. “Conservação de Têxteis.”
- Guerreiro, Marisa Alexandra Viegas. 2018. “Mecanismos de Ação Antimicrobiana de Óleos Essenciais de Plantas Condimentares de Família Lamiaceae.” Universidade de Évora.
- Gutarowska, Beata, Katarzyna Pietrzak, Waldemar Machnowski, and Jakub M. Milczarek. 2017. “Historical Textiles – a Review of Microbial Deterioration Analysis and Disinfection Methods.” *Textile Research Journal* 87(19):2388–2406.
- H.P.S, Abdul Khalil, Chaturbhuj K. Saurabh, Adnan A.S., M. R. Nurul Fazita, M. I. Syakir, Y. Davoudpour, M. Rafatullah, C. K. Abdullah, M. K. M. Haafiz, and R. Dungani. 2016. “A Review on Chitosan-Cellulose Blends and Nanocellulose Reinforced Chitosan Biocomposites: Properties and Their Applications.” *Carbohydrate Polymers* 150:216–26.
- Haider, Adnan, Sajjad Haider, and Inn-Kyu Kang. 2018. “A Comprehensive Review Summarizing the Effect of Electrospinning Parameters and Potential Applications of Nanofibers in Biomedical and Biotechnology.” *Arabian Journal of Chemistry* 11(8):1165–88.
- Han, Juyeon, Euijin Shim, and Hye Rim Kim. 2019. “Effects of Cultivation, Washing, and Bleaching Conditions on Bacterial Cellulose Fabric Production.” *Textile Research Journal* 89(6):1094–1104.
- Hartington business, S. L. 2007. “Isolated Extract of Walnuts, Process for Its Obtention and Its Use.”
- Hartington Business, S. L. 2011. “Isolated Extract of Walnuts, Process for Its Obtention and Its Use.”
- Hatadani, Paula Da Silva and Marizilda Dos Santos Menezes. 2011. “O Desenho Como Ferramenta Projetual No Design de Moda.” *Projetica* 2(1):69.
- Huang, Keng-Shiang, Chih-Hui Yang, Shu-Ling Huang, Cheng-You Chen, Yuan-Yi Lu, and Yung-Sheng Lin. 2016. “Recent Advances in Antimicrobial Polymers: A Mini-Review.” *International Journal of Molecular Sciences* 17(9):1578.

- Indrie, L., D. Oana, M. Ilieş, D. C. Ilieş, A. Lincu, A. Ilieş, and I. ... & Oana. 2019. "Indoor Air Quality of Museums and Conservation of Textiles Art Works. Case Study: Salacea Museum House, Romania." *Industria Textila* 70(01):88–93.
- John B. Robb and Robert J. Cherry. 2016a. "Multi-Bracted Lavender Plants."
- John B. Robb and Robert J. Cherry. 2016b. "Multi-Bracted Lavender Plants."
- Jorge, Rita Eduardo. 2014. "Avaliação de Óleos Essencias e Extratos de Lavandula Spp. No Controlo de Microorganismos." ISA/UL.
- Kalantari, Katayoon, Amalina M. Afifi, Hossein Jahangirian, and Thomas J. Webster. 2019. "Biomedical Applications of Chitosan Electrospun Nanofibers as a Green Polymer – Review." *Carbohydrate Polymers* 207:588–600.
- Kargarzadeh, Hanieh, Marcos Mariano, Jin Huang, Ning Lin, Ishak Ahmad, Alain Dufresne, and Sabu Thomas. 2017. "Recent Developments on Nanocellulose Reinforced Polymer Nanocomposites: A Review." *Polymer* 132:368–93.
- Kavkler, Katja, Nina Gunde-Cimerman, Polona Zalar, and Andrej Demšar. 2015. "Fungal Contamination of Textile Objects Preserved in Slovene Museums and Religious Institutions." *International Biodeterioration & Biodegradation* 97:51–59.
- Khatib, Ahmed. 2020. "COVID-19 e o Anticonsumo : Uma Análise Dos Efeitos Da Pandemia Na." (October).
- Kian, L. K., N. Saba, M. Jawaid, and M. T. H. Sultan. 2019. "A Review on Processing Techniques of Bast Fibers Nanocellulose and Its Polylactic Acid (PLA) Nanocomposites." *International Journal of Biological Macromolecules* 121:1314–28.
- Kim, Joo-Hyung, Bong Sup Shim, Heung Soo Kim, Young-Jun Lee, Seung-Ki Min, Daseul Jang, Zafar Abas, and Jaehwan Kim. 2015. "Review of Nanocellulose for Sustainable Future Materials." *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology* 2(2):197–213.
- Knauss, Paulo. 2020. "Quando a Moda Faz a Diferença." *DObra[s] – Revista Da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas Em Moda* 13(28):263–66.
- Kratz, Lucia. 2016. "O Processo Criativo Para o Designer de Moda." *Estudos Em Design* 24(1):169–96.
- Kuasne, Angela. 2008. *Fibras Têxteis: Curso Têxtil Em Malharia e Confecção 2º Módulo: Apostila*. Araranguá.
- Kuhnen, Gabriela and Célio Teodorico dos Santos. 2018. "Percepção e Expressão No Universo Das Ilustrações de Moda." *ModaPalavra* 12(23):251–72.
- Kusumoputro, Sydney, Shannon Tseng, Jonathan Tse, Christian Au, Candice Lau, Xiang Wang, and Tian Xia. 2020. "Potential Nanoparticle Applications for Prevention, Diagnosis, and Treatment of COVID-19." *View* 1(4):20200105.
- Lacerda, Maria, Ana Paula Leão, Rabello Leopoldo, and Etienne Silva. 2010. "A Conservação Dos Produtos Têxteis: Uma Questão Que Vai Além de Uma Boa Apresentação Pessoal!" P. 10 in *6º Colóquio de Moda*.
- Lakatos, Eva Maria and Marina de Andrade Marconi. 2003. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5th ed. edited by Atlas. São Paulo.
- Lech, Tomasz, Aleksandra Ziembinska-Buczynska, and Natalia Krupa. 2015. "Analysis of Microflora Present on Historical Textiles with the Use of Molecular Techniques."

- Liliane, G. S. and S. G. N. Renan. 2017. “Nanotecnologia e a Moda : Experiências de Designers Brasileiros No Desenvolvimento de Têxteis Inteligentes.”
- Lima, Cybelle Janaina Freitas de Souza. 2003. “Patrimonialização Da Indumentária: Aproximações Com Alguns Exemplares Do Acervo Artístico Têxtil Do MASP.” Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas.
- Lima, Diana Farjalla Correia. 2007. “Museologia e Patrimônio Interdisciplinar Do Campo: História de Um Desenho (Inter)Ativo.” *VIII ENANCIB - Encontro Nacional de Pesquisa Em Ciência Da Informação* 16.
- Lima, Marília Silva Duarte de, Daiane de Souza Carvalho, Sanderson Hudson da Silva, Viviane Fonseca Caetano, and Glória Maria Vinhas. 2017. “Avaliação Do Efeito Antimicrobiano Do Óleo Essencial de Cravo Em Filmes de Poli (Cloreto de Vinila).” *Revista Brasileira de Agrotecnologia* 2(2):294–98.
- Linke, Paula Piva. 2013. “A Moda, a Indumentária, o Traje Popular e o Figurino.” in *Anais do VI Congresso Internacional de História*.
- Liu, Hanzhou, Ming Lv, Bo Deng, Jingye Li, Ming Yu, Qing Huang, and Chunhai Fan. 2015. “Laundering Durable Antibacterial Cotton Fabrics Grafted with Pomegranate-Shaped Polymer Wrapped in Silver Nanoparticle Aggregations.” *Scientific Reports* 4(1):5920.
- Lucchi, Elena. 2018. “Review of Preventive Conservation in Museum Buildings.” *Journal of Cultural Heritage* 29:180–93.
- Luo, C. J., Simeon D. Stoyanov, E. Stride, E. Pelan, and M. Edirisinghe. 2012. “Electrospinning versus Fibre Production Methods: From Specifics to Technological Convergence.” *Chemical Society Reviews* 41(13):4708.
- Machado, Ana Margarida Gonçalves. 2013. “Qualidade Do Serviço: Caso Das Visitas Escolares Orientadas No Museu Nacional Do Traje.”
- Maciel, L. D. ..., P. S. .. Holanda, J. H. .. Nascimento, M. .. Almeida, and F. .. Oliveira. 2014. “A Nanotecnologia Aplicada Ao Produto de Moda: Criatividade e Multifuncionalidade.” *2º CONTEXMOD* 1(2):17.
- Madureira, Joana and Inês Cayres. 2013. “Handling, Packing and Transport - Risk Assessment and Care with Painting on Canvas, Textiles and Costumes.” *Estudos de Conservação e Restauro* 1(3):66–79.
- Magalhães, Andreia Patrícia Sousa Alves de. 2015. “Atividade Antimicrobiana Em Têxteis Dissertação Do 2.º Ciclo de Estudos Conducente Ao Grau de Mestre Em Controlo de Qualidade Na Especialização de Água e Alimentos Orientador: Coorientador.”
- Maia, Ana Cláudia Bortolozzi. 2020. *Questionário e Entrevista Na Pesquisa Qualitativa Elaboração, Aplicação e Análise de Conteúdo*. edited by P. A. de M. Brito and J. R. de M. Brito.
- Marques, Joana Brás Varanda and Denise de Freitas. 2018. “Método DELPHI: Caracterização e Potencialidades Na Pesquisa Em Educação.” *Pro-Posições* 29(2):389–415.
- Marques, M., R. B. Venturelli, A. A. U. Souza, and A. P. S. Immich. 2015. “Estudo Na Obtenção de Nãotecidos de Poliamida Através Da Eletrofiação Com Propriedades Antichama.” Pp. 2433–38 in *Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica - Cobeq IC 2015*. São Paulo: Editora Edgard Blücher.
- Martins, Larissa Tavares. 2013. “MUSEU ‘ VIVO ’: A Conservação Preventiva Do Acervo Têxtil

- Do Museu Da Baronesa e Os Desfiles e Eventos in Loco (1987 – 1995).”
- Melo, Lucia Carvalho Pinto de. 2010. *Materiais Avançados 2010-2022*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).
- Mendes, José Amado. 1999. “O Papel Educativo Dos Museus: Evolução Histórica e Tendências Actuais.” *Didaskalia (Lisboa)* 29(1):667–92.
- Mendes, Layla de Brito, Ana Cristina Broega, and Patrícia Sant’Anna. 2015. “Coolhunting: Metodologia De Pesquisa De Tendências De Moda in Loco.” 11.
- Mendonça, Susana Mendes. 2018. *O Teatro Como Descodificador Do Espaço Museológico: Uma Abordagem No Museu Do Oriente*.
- Merlo, Márcia and Karen Caracio. 2012. “Moda e Indumentária Aplicada Ao Estudo Da Museologia. Fashion and History of Dresses Applied in the Study of Museology.” *ModaPalavra E-Periódico* 5(10):6–17.
- Montegut, D., N. Indictor, and R. J. Koestler. 1991. “Fungal Deterioration of Cellulosic Textiles: A Review.” *International Biodeterioration* 28(1–4):209–26.
- Monteiro, Douglas Roberto, Luiz Fernando Gorup, Aline Satie Takamiya, Adhemar Colla Ruvollo-Filho, Emerson Rodrigues de Camargo, and Debora Barros Barbosa. 2009. “The Growing Importance of Materials That Prevent Microbial Adhesion: Antimicrobial Effect of Medical Devices Containing Silver.” *International Journal of Antimicrobial Agents* 34(2):103–10.
- Montes, Simone de Souza, Lindanor Gomes Santana Neta, and Renato Souza Cruz. 2013. “Óleos Essenciais Em Embalagens Para Alimentos – Revisão de Literatura de 2000 a 2012.” *Perspectivas Da Ciência e Tecnologia* 5(12).
- Moreira, Ana Catarina Godinho. 2014. “Microencapsulação de Óleos Essenciais.”
- Moreira, Juliana Botelho. 2018. “Desenvolvimento de Nanofibras Utilizando Biocompostos Microalgais Com Ação Antioxidante e Indicadores de PH.” Universidade Federal do Rio Grande.
- Moreira, Sueli. 2018. “Projeto Com Inspiração Na Nazaré Atual e No Seu Traje Tradicional.” Universidade da Beira Interior.
- Morenval, Patrícia Padilha Nunes. 2007. “Análise Da Diferença de Cor Entre Exemplos de Cores Munsell.” Universidade Estadual de Campinas.
- Moroni, Janaina Luisa da Silva, Yazmin Pamela da Silva Moroni, and Edval Rodrigues de Viveiros. 2019. “O Binômio Arte-Moda: Estratégia de Museu Para a Tendência Da Moda.” *ModaPalavra* 12(24):183–205.
- Mouro, Cláudia, Colum P. Dunne, and Isabel C. Gouveia. 2020. “Designing New Antibacterial Wound Dressings: Development of a Dual Layer Cotton Material Coated with Poly(Vinyl Alcohol)_Chitosan Nanofibers Incorporating Agrimonia Eupatoria L. Extract.” *Molecules* 26(1):83.
- Mouro, Cláudia, Raul Fangueiro, and Isabel C. Gouveia. 2020. “Preparation and Characterization of Electrospun Double-Layered Nanocomposites Membranes as a Carrier for Centella Asiatica (L).” *Polymers* 12(11):2653.
- Mouro, Cláudia, Manuel Simões, and Isabel C. Gouveia. 2019. “Emulsion Electrospun Fiber Mats of PCL/PVA/Chitosan and Eugenol for Wound Dressing Applications.” *Advances in Polymer Technology* 2019:1–11.

- Mtchedlidze, Vakhtang. 2007. "Isolated Extract of Walnuts, Process for Its Obtention and Its Use."
- Muchinski, César and Taisa Vieira Sena. 2015. "Fibras Têxteis Sustentáveis: Algodão Colorido e Orgânico, Fibras de Bambu, Soja e Milho." *Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística*. 5(1):1-8.
- Muller, Caroline. 2016. "(In) Vestindo Histórias: Fragmentos Do Processo de Patrimonialização Do Acervo de Indumentária Do Movimento Tradicionalista Gaúcho de Porto Alegre - RS." Universidade Federal do Paraná.
- Muller, Caroline, Helena Barbosa, and Ronaldo De Oliveira Corrêa. 2019. "A Comunicação Visual de Roupas Brancas: Uma Pesquisa Exploratória No Museu Nacional Do Traje, Lisboa – Portugal (1900-1930) | Visual Communication of Undergarment: An Exploratory Research at the Museu Nacional Do Traje, Lisbon – Portugal (1900-1930)." *InfoDesign - Revista Brasileira de Design Da Informação* 16(2):278-95.
- Nacif, Maria Cristina Volpi. 2012. "Fontes Para o Estudo Da Indumentária: O Centro de Referência Têxtil/Vestuário." *Revista Interfaces* 2(17):159-73.
- Neves, José Soares and Jorge Alves Santos. 2006. *Os Museus Em Portugal No Período 2000-2005: Dinâmicas E Tendências*.
- Norogrande, Rafaela. 2012. "Moda & Museu: Instituições, Patrimonializações, Narrativas." *DObra[s] – Revista Da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas Em Moda* 5(12):103.
- Omar, A., A. Taha, and F. El-Wekeel. 2019. "Microbial Degradation of Ancient Textiles Housed in the Egyptian Textile Museum and Methods of Its Control." *Egyptian Journal of Archaeological and Restoration Studies* 9(1):27-37.
- Özlem, EĞRİ. 2020. "Production of Lavender Oil Loaded Antibacterial Polymeric Membranes." *Cumhuriyet Science Journal* 41(1):160-68.
- Palhares, Maria Cristina, Andréa de Benedetto Silva, and Fábio Moreira de Oliveira. 2019. "Proposta de Catalogação Para Acervo de Indumentárias Do Museu Da Imigração de São Paulo | Palhares | Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação." *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, v. 15, n. 3, pages 94-123.
- Palmer, Alexandra. 2008. "Untouchable: Creating Desire and Knowledge in Museum Costume and Textile Exhibitions." *Fashion Theory* 12(1):31-63.
- Pasaoglu, Mehmet Emin and Ismail Koyuncu. 2021. "Substitution of Petroleum-Based Polymeric Materials Used in the Electrospinning Process with Nanocellulose: A Review and Future Outlook." *Chemosphere* 269:128710.
- Paula, Teresa Cristina Toledo de. 1998. "Inventando Moda e Costurando História: Pensando a Conservação de Têxteis No Museu Paulista/UsP." Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Pinheiro, Gilson Marques, Bruna Caroline Resende Sousa, Cássia De Paiva Costa Basílio, Claudiney Alves Da Silva, and Geraldo Nilton De Oliveira. 2016. "Melhoria Da Resistência Ao Rasgo de Tecido Plano Através Do Planejamento de Experimentos." *Revista Produção e Engenharia* 4(1):346.
- Pires, Ana Luiza R., Andréa C. K. Bierhalz, and Ângela M. Moraes. 2015. "Biomaterials: Types, Applications, and Market." *Química Nova* 38(7):957-71.
- Pires, Márcia, Cesar Liberato Petzhold, Ramon Vieira Santos, Leandro Perão, and Ana Paula Chies. 2014. "Efeito Da Migração de Composto Antimicrobiano Nas Propriedades Finais

- de Selagem de Filme Poliolefinico.” *Polimeros* 24(2):237–42.
- Preciosa, Rosane. 2006. “O Design de Moda Como Potência de Um Experimento.” *Conexão - Comunicação e Cultura* 5(10):145–53.
- Providência, F. 2012. “Poeta, Ou Aquele Que Faz. A Poética Com Inovação Em Design.” Universidade de Aveiro.
- Reading, Christina. 2009. “Sources of Inspiration: How Design Students Learn from Museum Collections and Other Sources of Inspiration.” *Art, Design & Communication in Higher Education* 8(2):109–21.
- Reaves, L. Danielle and Laurel D. Romeo. 2016. “Apparel Design Students’ Use of Textiles and Clothing Museums as Sources of Inspiration.” Pp. 0–2 in.
- Refosco, Ereany; Mazzotti, Karla; Sotoriva, Márcia; Broega, Ana Cristina. 2011. “O Novo Consumidor de Moda e a Sustentabilidade.” *VII Colóquio de Moda* 1–10.
- Rezende, Sophia Cueto de. 2013. “Tecnologia Vestível: A Nanotecnologia Na Moda e Indústria Têxtil.” *Achiote.Com - Revista Eletrônica de Moda* 1(2):1–15.
- Riello, Giorgio. 2011. “The Object of Fashion: Methodological Approaches to the History of Fashion.” *Journal of Aesthetics & Culture* 3(1):8865.
- Ristić, Tijana, Lidija Fras Zemljič, Monika Novak, Marjetka Kralj Kunčič, Silva Sonjak, Nina Gunde-Cimerman, and Simona Strnad. 2011. “Antimicrobial Efficiency of Functionalized Cellulose Fibres as Potential Medical Textiles.” *FORMATEX* 36–51.
- Robey, W. Wade and Alison M. Jones. 2004. “Monitoring High-Risk Environments.”
- Robey, W. Wade and Alison M. Jones. 2006. “Monitoring High-Risk Environments.”
- Rocha, Lara Dahas Jorge. 2019. “Ilustração de Moda: Uma Narrativa Cronológica Contextualizada.” Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Rossin, Ariane, Évelin de Oliveira, Flavia de Moraes, Ranulfo da S. Júnior, Desirée Scheidt, Wilker Caetano, Noboru Hioka, and Douglas Dragunski. 2020. “Terapia Fotodinâmica Em Eletrofição: Revisão de Técnicas e Aplicações.” *Química Nova* 43(5):613–22.
- Sá, Ivan Coelho de. 2019. “Acervos Têxteis e Musealização: A Importância Da Conservação Preventiva.” in *Anais do I Seminário Moda: Uma Abordagem Museológica*.
- Sánchez, José Cegarra. 2006. “Têxteis Inteligentes.” *Química Têxtil*.
- Sant’Anna, Patrícia and André R. de Barros. 2010. “Pesquisa de Tendências Para Moda.” *VII Colóquio de Moda* 10.
- Saraiva, Ema de Jesus Subtil. 2012. “Museu Do Traje: Vestindo Novos Públicos de Cor e Tradição.”
- Sauro, Clare. 2009. “Digitized Historic Costume Collections: Inspiring the Future While Preserving the Past.” *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 60(9):1939–41.
- SCENIHR. 2014. *Opinion on: “Nanosilver: Safety, Health and Environmental Effects and Role in Antimicrobial Resistance.”*
- Shak, Katrina Pui Yee, Yean Ling Pang, and Shee Keat Mah. 2018. “Nanocellulose: Recent Advances and Its Prospects in Environmental Remediation.” *Beilstein Journal of*

Nanotechnology 9(1):2479–98.

- Sharma, Shubham, Sandra Barkauskaite, Amit K. Jaiswal, and Swarna Jaiswal. 2021. “Essential Oils as Additives in Active Food Packaging.” *Food Chemistry* 343:128403.
- Silva, Ana Catarina Nascimento Matias da. 2014. “Produção de Nanofibras de Pectina / PVA Por Electrospinning , Utilizando L-Cisteína Como Agente Antimicrobiano.” Universidade da Beira Interior.
- Silva, Fernanda Marochi. 2008. “Vínculos Entre Moda e Museu No Cenário Nacional.” Pp. 1–8 in *4º Colóquio de Moda*.
- Silva, Joana Judite Gonçalves da. 2009. *Análise Do “ Arquivo Histórico ” Do Museu Nacional de Soares Dos Reis Percursos Narrativos*.
- Simoncic, Barbara and Brigita Tomsic. 2010. “Structures of Novel Antimicrobial Agents for Textiles - A Review.” *Textile Research Journal* 80(16):1721–37.
- Sobreira, Maria Adircila Starling. 2019. “O Estudo de Têxteis No Brasil: Uma Pesquisa Bibliométrica Na Base de Dados Scielo.” *DObra[s] – Revista Da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas Em Moda* 12(25):213–29.
- Souza, Jefferson Mendes de. 2018. “Desenvolvimento de Nanopartículas de Óleo Essencial Com Atividade Biológica Para Aplicação Têxtil.” Universidade do Minho.
- Steele, Valerie. 1998. “A Museum of Fashion Is More Than a Clothes-Bag.” *Fashion Theory* 2(4):327–35.
- Steele, Valerie. 2008. “Museum Quality: The Rise of the Fashion Exhibition.” *Fashion Theory* 12(1):7–30.
- Sun, Gang. 2016. “Antimicrobial Finishes for Improving the Durability and Longevity of Fabric Structures.” Pp. 319–36 in *Antimicrobial Textiles*. Elsevier.
- Szostak-Kotowa, Jadwiga. 2004. “Biodeterioration of Textiles.” *International Biodeterioration & Biodegradation* 53(3):165–70.
- Textila. 2014. “Industria Textila.” *Textila* 65(5):1–62.
- Thomas, Bejoy, Midhun C. Raj, Athira K. B, Rubiyah M. H, Jithin Joy, Audrey Moores, Glenna L. Drisko, and Clément Sanchez. 2018. “Nanocellulose, a Versatile Green Platform: From Biosources to Materials and Their Applications.” *Chemical Reviews* 118(24):11575–625.
- Toscan, Tainá Silva Candido and Guilherme Fernandes Toscan. 2020. “Repensando o Consumo Em Tempos de Modernidade Líquida: Construindo Sociedades Mais Sustentáveis No Cenário Pós Pandemia.” *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)* 15(4):190–204.
- Townsend, Stacy, Shenda Baker, and William Wiesmann. 2013. “Methods and Compositions of Reducing and Preventing Bacterial Growth and the Formation of Biofilm on Surface Utilizing Chitosan-Derivative Compounds.”
- Unalan, Irem, Stefan J. Endlein, Benedikt Slavik, Andrea Buettner, Wolfgang H. Goldmann, Rainer Detsch, and Aldo R. Boccaccini. 2019. “Evaluation of Electrospun Poly(ϵ -Caprolactone)/Gelatin Nanofiber Mats Containing Clove Essential Oil for Antibacterial Wound Dressing.” *Pharmaceutics* 11(11):570.
- Vale, Renilda. 2017. “Trajes Do Clero: Diálogos Sobre Patrimônio, Poder e Comunicação.” *Cadernos de Sociomuseologia* 53(9).

- Vale, Renilda Santos do. 2016. “Memória Da Fé: A Coleção de Paramentos Litúrgicos Do Museu Do Traje e Do Têxtil Da Fundação Instituto Feminino Da Bahia.” Universidade Federal da Bahia.
- Vasques, Ronaldo Salvador. 2018. “Identificação e Análise Do Vestuário/Têxteis Presente Em Museus Do Traje e Moda Do Século XIX Museologia.” Universidade do Minho.
- Venturelli, Rafaela Bohaczuk. 2016. “Produção de Não Tecidos de Pet Reciclado Com Incorporação de Óleo Essencial : Comparação.”
- Venturelli, Rafaela Bohaczuk and Sidnei Gripa. 2017. *Eletrofiação: Uma Alternativa Para a Produção de Não tecidos Electrospinning: An Alternative for Nonwovens’ Production*. Vol. 1.
- Viana, Fausto and Rosane Muniz. 2007. “Figurino: Muito Além de Teatro e Moda.” *DObra[s] – Revista Da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas Em Moda* 1(1):29–31.
- Viana, Fausto and Luz García Neira. 2010. “Princípios Gerais de Conservação Têxtil.” *Revista CPC* 0(10):206.
- Viana, Fausto Roberto Poço. 2015. “Fontes Documentais Para o Estudo Da História Da Moda e Da Indumentária: O Caso James Laver e Novas Perspectivas.” Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Vieira, Raquel. 2006. “Estudo Da Eficiência e Durabilidade de Diversos Métodos de Fixação de Produtos Antimicrobianos Em Fibras Celulósicas.”
- Vilaplana, Francisco, Johanna Nilsson, Dorte V. P. Sommer, and Sigbritt Karlsson. 2015. “Analytical Markers for Silk Degradation: Comparing Historic Silk and Silk Artificially Aged in Different Environments.” *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 407(5):1433–49.
- Wallenberg, Louise. 2020. “Art, Life, and the Fashion Museum: For a More Solidarian Exhibition Practice.” *Fashion and Textiles* 7(1):17.
- Wang, Hui, Lingyan Kong, and Gregory R. Ziegler. 2019. “Fabrication of Starch - Nanocellulose Composite Fibers by Electrospinning.” *Food Hydrocolloids* 90:90–98.
- Wells, Rebecca, Felisha Truong, Ayelign M. Adal, Lukman S. Sarker, and Soheil S. Mahmoud. 2018. “Lavandula Essential Oils: A Current Review of Applications in MedicinaNatural Product Communal, Food, and Cosmetic Industries of Lavender.” *Tions* 13(10):1934578X1801301.
- Yuan Gao and Robin Cranston. 2008. “Recent Advances in Antimicrobial Treatments of Textiles.” *Textile Research Journal* 78(1):60–72.
- Zada Byers, Anat, Roy Kaspi, Sara Steiner, and Daniela Fefer. 2021. “Compositions and Methods for Mealybug Monitoring and Control.”
- Zhou, Jialiang, Zexu Hu, Fatemeh Zabihi, Zhigang Chen, and Meifang Zhu. 2020. “Progress and Perspective of Antiviral Protective Material.” *Advanced Fiber Materials* 2(3):123–39.
- Zinge, Chinmay and Balasubramanian Kandasubramanian. 2020. “Nanocellulose Based Biodegradable Polymers.” *European Polymer Journal* 133:109758.

8 Webgrafia

Agenda Cultural Lisboa. Visita virtual ao Museu Nacional do Traje. Publicado em 2021. Site: Agenda cultural Lisboa. Acessado em 24/05/2021 e disponível em: <https://www.agendalx.pt/events/event/museu-nacional-do-traje/>

ANTIFLOP. Scarves Collection. Acessado em 26/05/2021 e disponível em: <https://www.antiflop.pt/shop>

BIOPDI. Ensaio de tração. Acessado em 18/05/2021 e disponível em: <https://biopdi.com.br/artigos/ensaio-de-tracao/>

Correia, Cristina. Arte portuguesa e moda, a combinação que inspira negócios. Publicado em 2017. Site: EXECUTIVA. Acessado em 22/05/2021 e disponível em: <https://executiva.pt/arte-portuguesa-moda-combinacao-inspira-negocios/>

Etherington, Rose. Hussein Chalayan at the Design Museum. Publicado em 2009. Site: DEZEEN. Acessado em 26/05/2021 e disponível em: <https://www.dezeen.com/2009/02/06/hussein-chalayan-at-the-design-museum/>

FFW. A viagem a Portugal de Reinaldo Lourenço em 10 paradas obrigatórias. Publicado em 2015. Site: FFW. Acessado em 22/05/2021 e disponível em: <https://ffw.uol.com.br/noticias/moda/a-viagem-a-portugal-de-reinaldo-lourenco-em-10-paradas-obrigatorias/>

FUNDAÇÃOORIENTEMUSEU. Uma ponte entre culturas remotas. Acessado em 10/05/2021 e disponível em: <https://www.museudoorientep.pt/209/o-museu.htm#.YJLP7LVKg2w>

Google Arts & Culture¹. Museu Nacional do Traje. Acessado em 25/05/2021 e disponível em: <https://artsandculture.google.com/streetview/national-museum-of-costume-exhibition/rAF5gbAwTTq7Ug>

Google Arts & Culture². Elemento Plis Watteau e Véstia de criança. Acessado em 03/06/2021 e disponível em: https://artsandculture.google.com/asset/_/kgFJDpFSnVolnQ

Google Arts & Culture³. Vestido de noiva e Traje masculino. Acessado em 03/06/2021 e disponível em: https://artsandculture.google.com/asset/_/OwE2f1XhxiE3iQ

KONICA MINOLTA. Índices de Brancura e Padrões UV. Acessado em 18/05/2021 e disponível em: <https://sensing.konicaminolta.us/br/learning-center/case-studies/indices-de-brancura-e-padroes-uv/>

Lisboa Cool. Lista de exposições do MNTraje. Site: Lisboa Cool. Acessado em 24/05/2021 e disponível em: <https://lisboacool.com/visitar/museu-nacional-traje-o>

Mata, Ângela. ModaLisboa: Nuno Gama deu um show pop no Museu Nacional de Arte Antiga. Publicado em 2018. Site: NiT. Acessado em 22/05/2021 e disponível em: <https://www.nit.pt/compras/moda/modalisboa-nuno-gama-deu-um-show-pop-no-museu-nacional-de-arte-antiga>

Museu do Traje. Lista de exposições do MNTraje. Publicado em 2020. Site: Agenda cultural Lisboa. Acessado em 24/05/2021 e disponível em: <http://www.museudotraje.gov.pt/pt-PT/expo/ContentDetail.aspx?id=323>

PATRIMONIOCULTURAL¹. Museu Nacional do Traje. Acessado em 10/05/2021 e disponível em: <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/museus-e-monumentos/rede-portuguesa/m/museu-nacional-do-traje/>

PATRIMONIOCULTURAL². Museu de Vila do Conde. Acessado em 10/05/2021 e disponível em: <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/museus-e-monumentos/rede-portuguesa/m/museu-de-vila-do-conde/>

PATRIMONIOCULTURAL³. Tesouro-Museu da Sé de Braga. Acessado em 10/05/2021 e disponível em: <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/museus-e-monumentos/rede-portuguesa/m/tesouro-museu-da-se-de-braga/>

Pinterest. Acessado em 08/06/2021 e disponível em: <https://www.pinterest.pt/>

Portugal Têxtil. Tendências primavera-verão 2022 à lupa. Publicado em 26/03/2021. Acessado em 07/06/2021 e disponível em: <https://www.portugaltexil.com/tendencias-primavera-verao-2022-a-lupa/>

SAPO²⁴. Nuno Gama apresentou coleção como obras de arte no Museu de Arte Antiga. Publicado em 2018. Site: SAPO²⁴. Acessado em 22/05/2021 e disponível em: <https://24.sapo.pt/vida/artigos/nuno-gama-apresentou-colecao-como-obras-de-arte-no-museu-de-arte-antiga>

TEXCONTROL. Tecido de referência para Calibração UV. Acessado em 18/05/2021 e disponível em: https://texcontrol.com.br/produto/tecido-de-referencia-para-calibracao-uv/?wpp_export=print

UBI. Museu de Lanifícios. Acessado em 08/06/2021 e disponível em: http://www.ubi.pt/entidade/Museu_de_Lanificios

9 Anexos

9.1 Anexo I: Questionário enviado para os especialistas.



Questionário para Dissertação de Mestrado no Curso Design de Moda

Aluna: Ester Fernanda Ferreira

Contacto: ester.ferreira@ubi.pt

Telemóvel: +351 915228391

Orientadora: Professora Doutora Isabel Cristina Gouveia

Contacto: igouveia@ubi.pt

Instituição:

Responsável:

1. Descrever os procedimentos utilizados no Museu para o devido acondicionamento e conservação dos têxteis.
2. Quais os materiais utilizados no acondicionamento e armazenamento, se possível informar a composição.
3. Quais os desafios e limitações enfrentados na conservação dos têxteis/indumentária do museu?
4. Existe algum material antimicrobiano aplicado nas peças, ou nas capas/materiais de proteção dos itens?
5. Descrever possíveis sugestões que auxiliem na conservação e acondicionamento do acervo.

Fonte: Autoria própria, 2021