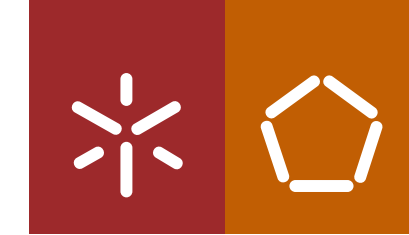




Catarina Filipa Menezes da Costa

Design sustentável de superfícies têxteis através da técnica de “marbling”: Um contributo para a viabilidade da técnica

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Catarina Filipa Menezes da Costa

Design sustentável de superfícies têxteis
através da técnica de “marbling”: Um
contributo para a viabilidade da técnica

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Design e Marketing de Produto Têxtil Vestuário
e Acessórios

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Joana Luísa Ferreira Lourenço da
Cunha

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença [abaixo](#) indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



**Atribuição
CC BY**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Após uma longa caminhada no decorrer de um ano inteiro, foram diversas as pessoas que direta ou indiretamente fizeram parte da minha vida e que por sua vez, possibilitaram com que eu desse por finalizado este capítulo da minha vida.

Em primeiro lugar queria agradecer a toda à minha família, por acreditarem sempre em mim e por demonstrarem sempre o maior orgulho e carinho em todas as fases deste meu processo acadêmico. Sem o vosso apoio e ajuda nada disto seria possível.

Às minhas amigas de coração Bárbara e Beatriz, por serem pessoas tão especiais, por ter a sorte de as ter na minha vida e por serem sempre tão incansáveis comigo.

Aos meus amigos de Viana, por apesar de muitas das vezes distantes, senti-os sempre como se estivessem perto.

Ao meu namorado, por toda a paciência, por todo o incentivo, por todo o companheirismo e por todas as conquistas que ao longo dos anos fomos adquirindo juntos, ainda serão muitas as que teremos para contar. Palavras vão ser sempre escassas contigo e há momentos que nem podem ser ditos, mas obrigada por seres tu.

A todos os técnicos representantes do Departamento de Engenharia Têxtil, por todo o auxílio prestado em diversos momentos e pela atenção dada a todo o projeto em si.

E por fim, mas não menos importante, em especial à minha orientadora, a professora Joana Cunha. Obrigada por toda a experiência transmitida enquanto orientanda, por todos os conhecimentos incitados e pela confiança gerada em torno de toda esta investigação.

Todo este processo tão peculiar e único, permitiu com que eu crescesse não só a nível profissional como também a nível pessoal e de uma forma ou de outra, todos contribuíram para que eu conseguisse atingir todos os objetivos estipulados com uma ambição imensa.

Um obrigada nunca será o suficiente.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Catarina Costa

RESUMO

Dada a atual emergência de adoção de práticas mais sustentáveis na produção de artigos têxteis, a atenção do projeto focou-se no design de superfícies têxteis por via da estamparia baseado na técnica artesanal de *Marbling*. A concretização da técnica efetua-se através da sinergia entre o banho, as tintas e o suporte têxtil. Assim sendo, o procedimento consiste na utilização de um espessante que permita criar a tensão superficial necessária para que as tintas consigam suspender eficazmente à superfície, sendo que por meio desta vertente, dá-se a criação de uma padronização que posteriormente será transferida para um substrato têxtil.

O presente trabalho aborda essencialmente a componente do banho, de modo a promover uma aplicação mais eficaz da técnica sobre suportes têxteis adequados a vestuário ou têxteis lar, através do estudo da adequabilidade de diversos espessantes cuja base seja de origem natural e não agressivos ao ambiente nem ao ser humano. Foram selecionados oito espessantes que variam entre espessantes alimentares, espessantes de uso geral e espessantes têxteis, em diferentes valores de concentração. Para o estudo do comportamento dos espessantes foram utilizadas quer tintas acrílicas para tecido quer pigmentos. Outro dos parâmetros estudados, foca-se em torno da expansão das tintas ao longo da superfície no banho. Após a imposição destas pode ocorrer uma certa dificuldade de expansão proporcionando uma área bastante reduzida ao pretendido, de modo a solucionar esta problemática são utilizados agentes dispersantes que permitem a criação de área mais expansiva. No seguimento da mesma ideologia defendida ao longo do projeto em questão, a sustentabilidade, optou-se por utilizar três espessantes que não são de todo prejudiciais ao ser humano nem ao ambiente. A exploração destes permitiu compreender quais os dispersantes mais eficazes para a concretização da técnica de *marbling*, assim como as quantidades ideais para uma utilização otimizada.

Numa fase final de validação da técnica, a mesma procedeu-se através de diversos ensaios laboratoriais que comprovam a solidez do estampado à limpeza e manutenção doméstica de acordo com as normas ISO. Após a efetuação das mesmas foi possível proporcionar uma etiqueta de lavagem para o tecido envolvente. Como etapa conclusiva da investigação em si, foram ainda concretizados dois protótipos que permitiram demonstrar mais concretamente o valor estético que a técnica proporciona em ambos os contextos explorados, o vestuário e os têxteis lar, perante a criação de um vestido infantil e de um abajur.

Palavras-chave: *Design sustentável; Design têxtil; Marbling.*

ABSTRACT

Given the current emergence of adopting more sustainable practices in the production of textile articles, the project's attention was focused on the design of printed textile surfaces based on the artisanal technique of Marbling. The implementation of the Marbling technique is carried out through the synergy between the bath, the paints, and the textile support. Therefore, the procedure consists of the use of a thickener that creates the necessary surface tension for the paints to be able to effectively suspend the surface, and through this aspect, a standardization takes place that will later be transferred to a substrate textile.

Thus, the present work addresses the bath component, to promote a more effective application of the technique on textiles suitable for clothing or home textiles, through the study of the suitability of various thickeners of natural origin and non-aggressive neither to the environment nor to the human being. Six thickeners were selected, ranging from food thickeners, general purpose thickeners and textile thickeners, at different concentration values. To study the behaviour of the thickeners, both acrylic fabric inks and textile pigments were used. Another of the parameters studied focuses on the expansion of the paints along the surface in the bath. After the imposition of these, there may to occur a certain difficulty in expansion, providing a reduced area to the intended, to solve this problematic, dispersing agents are used that allow the creation of a more expansive area. Following the same ideology defended throughout the project in question, sustainability, it was chosen to use three thickeners that are not at all harmful to humans nor to the environment. The exploration of these allowed to understand which are the most effective dispersants for the concretion of the marbling technique, as well as the ideal quantities for optimizes use.

In a final stage of validation of the technique, the same proceeded through diverse laboratory rehearsals that prove the fastness of the print to cleaning and domestic maintenance in accordance with ISO standards. After the effectuation of the rules, it was possible to provide a wash label for the enveloping fabric. As a conclusive stage of the investigation it self, two prototypes were still carried out that allowed to demonstrate more concretely the aesthetic value that the technique provides in both explored contexts, clothing, and home textiles, for the creation of a dress and a lamp.

Key-words: *Textile Design, Sustainable Design, Marbling.*

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
1. Enquadramento.....	2
2. Motivação.....	3
3. Questão para a investigação	4
4. Objetivos	4
5. Metodologia.....	5
6. Estrutura do trabalho.....	6
II. ESTADO DA ARTE.....	8
1. Introdução.....	9
1.1. Indústria têxtil	9
1.2. Fibras têxteis	11
1.3. Cadeia de Produção.....	12
1.4. <i>Fast fashion</i>	15
2. Sustentabilidade	16
2.1. <i>Design</i> sustentável	19
2.2. <i>Slow design</i>	19
3. Design de superfícies têxteis: Por via da estampa.....	21
3.1. História da estampagem têxtil	21
3.2. Primeiros exemplos de técnicas de estampagem	22
3.3. Primeiros exemplos de tintas naturais	24
3.4. Primeiras estampagens em tecidos	25
3.5. Introdução de máquinas de estampagem automáticas.....	27
3.6. Revolução das técnicas de impressão.....	28
3.7. Era tecnológica	29
3.8. Processos artesanais de <i>design</i> de superfícies têxteis	29
3.8.1. Estamparia com carimbos/moldes	30
3.8.1.1. Linóleo	31
3.8.1.2. Stencil.....	32
3.8.2. Estamparia ao quadro plano.....	34
3.8.3. Técnica de reserva.....	36
3.8.3.1. Técnica de <i>serti</i>	36

3.8.3.2. Tecidos <i>batik</i>	37
3.8.3.2.1. Batik com cera de soja.....	37
3.8.3.2.2. Batik com farinha	40
3.8.3.2.3. Batik com cola.....	41
3.8.5. Sublimação	42
3.8.6. Suminagashi	43
3.8.7. <i>Marbling</i>	44
3.9. Estudos de caso.....	44
III. TÉCNICA DE MARBLING	49
1. Definição	50
2. Origem.....	50
3. Desenvolvimento da técnica.....	53
IV. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO EXPERIMENTAL	60
1. Materiais e métodos	61
2. Desenvolvimento da técnica.....	65
3. Resultados	71
3.1. Espessantes	71
3.1.1. Amido de milho	71
3.1.2. Farinha de Mandioca.....	72
3.1.3. Agar-agar	73
3.1.4. Alginato de sódio (matalgine MR-40)	74
3.1.5. Glicerina.....	75
3.1.6. Cola para papel de parede.....	75
3.1.7. Goma arábica em pó.....	76
3.1.8. Goma guar em pó	77
3.2. Dispersantes.....	78
3.2.1. <i>Ox gall</i>	78
3.2.2. Dispersante marca M5	79
3.2.3. Glicerina.....	79
4. Análise de resultados.....	80
4.1. Espessantes	80
4.1.1. Amido de milho	80

4.1.2. Farinha de mandioca.....	81
4.1.3. Agar-agar	82
4.1.4. Espessante à base de alginato de sódio.....	83
4.1.5. Glicerina.....	83
4.1.6. Cola para papel de parede.....	84
4.1.7. Goma Arábica em pó.....	85
4.1.8. Goma Guar em pó.....	86
4.2. Dispersantes.....	87
4.2.1. <i>Ox gall</i>	87
4.2.2. Dispersante da marca M5	88
4.2.3. Glicerina.....	88
5. Estudo da solidez do estampado obtido de acordo com as normas ISO	89
5.1. Procedimento	89
5.1.1. (ISO 105-X12:2001) - Ensaio de solidez dos tintos: Solidez dos tintos à fricção	90
5.1.2. (ISO 105-C06:1994) - Ensaio de solidez dos tintos: Solidez dos tintos à lavagem doméstica e industrial; (ISO 105-D01:1993) - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à limpeza a seco	91
5.1.3. (ISO 105-X11:1987) - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à prensagem a quente.....	93
5.1.4. (ISO 4892-3:2006) - Métodos de exposição a fontes de luz de laboratório – Parte 3: Lâmpadas fluorescentes UV.....	93
5.1.5. (ISO 105-N01:1993) - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez dos tintos ao branqueamento: Hipoclorito.....	94
5.1.6. (ISO 105-A02:1978) - Teste de solidez da cor – Parte A02: Escala de cinza para avaliar a mudança na cor; (ISO 105-A03:1978) Teste de solidez da cor – Parte A03: Escala de cinza para avaliar a coloração	95
5.1.6.1. (ISO 105-A02:1978) - Escala de cinza para avaliar a mudança na cor	95
5.1.6.2. (ISO 105-A03:1978) - Escala de cinza para avaliar o manchamento do tecido testemunho	96
5.2. Análise de resultados	96

5.2.1. (ISO 105-X12:2001) - Ensaio de solidez dos tintos: Sólidez dos tintos à fricção	97
5.2.1.1. (ISO 105-A03:1978) - Escala de cinza para avaliar o manchamento do tecido testemunho	98
5.2.1.2. (ISO 105-A02:1978) - Escala de cinza para avaliar a mudança na cor .	99
5.2.2. (ISO 105-D01:1993) - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à limpeza a seco	99
5.2.2.1. (ISO 105-A02:1978) - Escala de cinza para avaliar a mudança na cor	101
5.2.3. Ensaio de solidez dos tintos: Sólidez dos tintos à lavagem doméstica e industrial - (ISO 105-C06:1994).....	101
5.2.3.1. Escala de cinza para avaliar a mudança na coloração - ISO 105-A03:1978	102
5.2.4. Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à prensagem a quente - ISO 105-X11:1987	103
5.2.4.1. Escala de cinza para avaliar a mudança de cor - ISO 105-A02:1978..	103
5.2.5. Métodos de exposição a fontes de luz de laboratório — Parte 3: Lâmpadas fluorescentes UV - (ISO 4892-3:2006).....	104
5.2.5.1. Escala de cinza para avaliar a mudança de cor – (ISO 105-A02:1978)	104
5.2.6. Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez dos tintos ao branqueamento: Hipoclorito - (ISO 105-N01:1993)	105
5.2.6.1. Escala de cinza para avaliar a mudança na coloração – (ISO 105-A02:1978).....	106
5.3. Etiqueta	106
V. DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS	108
1. Vestuário	109
1.1. Moldes.....	109
1.2. Desenvolvimento do protótipo	110
1.3. Resultados.....	111
2. Têxteis-lar	112
2.1. Moldes.....	112
2.3. Resultados.....	114

VI. CONCLUSÕES	115
1. Conclusões.....	116
2. Perspetivas futuras	117

SIGLAS

WWF - *World Wide Fund for Nature*

GGE – Gases com efeito de estufa

IUCN - *International Union for Conservation of Nature*

COP 26 - *Conference of the Parties*

ONU - Organização das Nações Unidas

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

CAD/CAM - *Computer-Aided Design (CAD); Computer-Aided Manufacturing (CAM)*

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1 - Esquematização radial das temáticas abordadas	5
Figura 2 - Descarte provocado por têxteis num aterro.....	10
Figura 3 - Vista microscópica de um microplástico	12
Figura 4 - Ciclo de vida de um produto têxtil.....	12
Figura 5 - Gráficos representativos dos formatos mais comuns dos parâmetros que caracterizam o termo "sustentabilidade"	17
Figura 6 - Representação figurativa de mãos humanas na caverna de "El Castillo".....	23
Figura 7 - Representação figurativa de animais na caverna de "Altamira".....	23
Figura 8 - Representação figurativa de animais e mão humana na caverna de "Pech-Merle"	23
Figura 9 – Pintadera.....	24
Figura 10 – Produção da planta “Indigo”	25
Figura 11 - Coloração de tecidos com barro (tribo de Bamana, Mali)	25
Figura 12 – No lado esquerdo da imagem é possível analisar o molde criado para o desenvolvimento da estampagem; no lado direito observa-se a padronização criada pelo mesmo	26
Figura 13 - Tecido “Chintz”	27
Figura 14 - Fábrica da época com impressão em placa de cobre.....	27
Figura 15 - Máquina de impressão de rolo criada por Thomas Bell	28
Figura 16 - Demonstração de técnica de "gyotaku"	30
Figura 17 - Exemplificação de estamparia através do contorno de uma folha	31
Figura 18 - Criação de um motivo numa placa de linóleo.....	32
Figura 19 - Molde de stencil.....	33
Figura 20 - Marilyn Monroe pintada por Andy Warhol.....	34
Figura 21 - Etapa de impressão da técnica de estamparia ao quadro plano	35
Figura 22 - Criação da padronização por meio da gutta	36
Figura 23 - Ferramenta "Tjating"	38
Figura 24 - Ferramenta “Tjans”	39
Figura 25 - Processo da técnica de batik	40
Figura 26 - Técnica de “batik” com farinha	41
Figura 27 - Técnica de “batik” com cola.....	42
Figura 28 - Processo de sublimação.....	43

Figura 29 - Casaco concretizada através da técnica de “upcycling”	45
Figura 30 - Coleção proporcionada pela marca.....	45
Figura 31 - Padronização "Unikko".....	47
Figura 32 - Coleção disponibilizada pela marca	48
Figura 33 - Técnica "Suminagashi"	51
Figura 34 - Exemplificação da técnica de "marbling" num livro turco	51
Figura 35 - Técnica "Ebru".....	53
Figura 36 - Estúdio de "marbling"	53
Figura 37 – A) Pincel apropriado para o desenvolvimento da arte "Ebru"; B) Fibras de vassoura doméstica devidamente amarrada com elásticos de borracha	57
Figura 38 – A) Diversos formatos de pentes; B) Furador.....	57
Figura 39 - Preparação do espessante	66
Figura 40 - Rotação mecânica com equipamento laboratorial	66
Figura 41 - Recipiente com o banho contido e análise do PH com tiras medidoras.....	67
Figura 42 - Estética promovida pela imposição de algumas gotas de tinta na superfície do banho	68
Figura 43 - Criação de efeitos para o desenvolvimento de uma variação de acordo com a técnica de "marbling".....	68
Figura 44 - Bolhas de ar presentes no tecido na fase de transferência	69
Figura 45 - Levantamento do tecido no banho.....	70
<i>Figura 46 – A) Resultado das tintas no banho de amido de milho; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento.....</i>	<i>81</i>
Figura 47 – A) Resultado das tintas no banho de farinha de mandioca; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento	81
Figura 48 – A) Resultado das tintas no banho de agar-agar; B) Resultado da reação das tintas no banho de agar-agar através de uma vista aproximada.....	82
Figura 49 – A) Resultado das tintas no banho de espessante à base de alginato de sódio; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento.....	83
Figura 50 – A) Resultado das tintas na superfície do banho de glicerina; B) Reação das tintas no banho.....	84
Figura 51 – A) Resultado das tintas no banho de cola para papel de parede; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento	85

Figura 52 – A) Resultado das tintas no banho de goma arábica em pó; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento	86
Figura 53 – A) Resultado das tintas no banho de goma guar em pó; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento	87
Figura 54 – (A); B); C); D))Padronizações sem qualquer submissão perante qualquer tipo de teste conforme as normas ISO	90
Figura 55 – Submissão do provete ao teste de fricção com o auxílio do crockmeter	91
Figura 56 – Junção do tecido composto pelas diversas fibras juntamente com o tecido em teste	92
Figura 57 – Recipientes utilizados para a colocação dos provetes perante a respetiva lavagem	92
Figura 58 - Submissão do tecido de acordo com a norma de prensagem a quente	93
Figura 59 - Disposição dos tecidos para a concretização da norma corresponde à resistência dos raios UV	94
Figura 60 - Disposição de uma gota de hipoclorito no provete.....	94
Figura 61 - Teste de solidez da cor que avalia a escala de cinza de mudança na cor.....	95
Figura 62 - Teste de solidez da cor que avalia a escala de coloração	96
Figura 63 - Submissão das padronizações à solidez dos tintos à fricção.....	98
Figura 64 - Comparação da mesma substância antes e após a lavagem a seco	100
Figura 65 – A) Padronizações após lavagem a seco, corresponde ao tecido referenciado na figura 63 (C); (B) corresponde ao tecido referido na figura 63 (A)	101
Figura 66 - Tecidos após serem submetidos a uma lavagem doméstica.....	102
Figura 67 - Tecidos após serem submetidos ao teste de solidez à prensagem a quente	103
Figura 68 - Tecidos após serem submetidos ao teste de solidez às Lâmpadas fluorescentes UV	104
Figura 69 - Tecidos após serem submetidos ao teste de solidez ao branqueamento	105
Figura 70 - Etiqueta de lavagem.....	107
Figura 71 – Modelagem protótipo para vestuário.....	109
Figura 72 – (A; B; C; D) Etapas concretizadas para a criação do protótipo	111
Figura 73 - Peça finalizada	111
Figura 74 - Protótipo peça de vestuário	112
Figura 75 – Modelagem protótipo para têxteis-lar	113
Figura 76 – (A; B; C) Etapas concretizadas para a criação do protótipo	113

Figura 77 - Protótipo de têxteis-lar	114
Figura 78 - Mind map I	123
Figura 79 - Mind map II	123
Figura 80 - Possíveis temáticas a explorar	123
Figura 81 - Padrão "Stone"	124
Figura 82 - Padronização "Italian"	125
Figura 83 - Padrão "Chevron"	126
Figura 84 - Padronização "Spanish Wave"	126
Figura 85 - "Padronização "French Curl"	127
Figura 86 - Padronização "Nonpareil"	128
Figura 87 - Padronização "Peacock"	128
Figura 88 - Padronização "Bouquet"	129
Figura 89 - Padronização "Zebra"	129
Figura 90 - Padronização "Antique Straight"	130
Figura 91 - Padronização "Bird Wing"	131
Figura 92 - Padronização "Star"	131
Figura 93 - Padronização "Sunspot/Tiger Eye"	132

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Materiais testados	62
Tabela 2 - Critérios de análise do comportamento das tintas no banho	62
Tabela 3 - Critérios de análise do processo de transferência do desenho para o tecido.....	63
Tabela 4 - Estudo da concentração dos espessantes (Amido de Milho)	72
Tabela 5 - Estudo da concentração dos espessantes (Farinha de Mandioca)	73
Tabela 6 - Estudo da concentração dos espessantes (Agar-agar).....	74
Tabela 7 - Estudo da concentração dos espessantes (Alginato de Potássio).....	74
Tabela 8 - Estudo da concentração dos espessantes (Glicerina)	75
Tabela 9 - Estudo da concentração dos espessantes (Cola para papel de parede)	76
Tabela 10 - Estudo da concentração dos espessantes (Goma arábica em Pó)	77
Tabela 11 - Estudo da concentração dos espessantes (Goma Guar).....	78
Tabela 12 - Estudo dos dispersantes (Ox Gall)	78
Tabela 13 - Estudo dos dispersantes (Dispersante marca M5)	79
Tabela 14 - Estudo dos dispersantes (Glicerina)	79
Tabela 15 – Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a coloração à solidez dos tintos à fricção	99
Tabela 16 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança à solidez dos tintos à fricção	99
Tabela 17 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de cor perante o ensaio de solidez à limpeza a seco	101
Tabela 18 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de coloração perante o ensaio de solidez à lavagem doméstica e industrial	102
Tabela 19 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de cor perante o ensaio de solidez à prensagem a quente.....	104
Tabela 20 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de cor perante a solidez às lâmpadas fluorescentes UV	105
Tabela 21 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de cor perante a solidez ao branqueamento	106

I. INTRODUÇÃO

1. Enquadramento

Atualmente, a indústria têxtil é considerada uma das indústrias mais poluentes em termos globais, sendo cada vez mais urgente encontrar soluções que permitam minimizar este impacto. O impacto ambiental da indústria têxtil faz-se sentir em diversos procedimentos ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos (Fletcher & Grose, 2012). Para além dos desperdícios na produção e retalho, estes efeitos sentem-se também em particular com o aumento dos descartes de têxteis pós-consumo, onde muitos dos métodos empregues para o desenvolvimento dos produtos representam um impacto considerável no ambiente (Brito, et al., 2017). Na fase de desenvolvimento do produto é particularmente importante o consumo e poluição das águas durante os processos de tingimento e coloração têxtil, sendo estimado que cerca de 20% de toda a poluição da água seja causada por estes processos (Nayak, et al., 2020). Atendendo a esta problemática, o presente trabalho foca-se numa abordagem por via do design sustentável ao design de superfície têxtil através de meios de obtenção de desenhos impressos no tecido utilizando procedimentos não convencionais, sendo que para a investigação em questão foi explorada a técnica de *marbling*.

A técnica de *marbling* tem as suas origens nas técnicas ancestrais de *Suminagashi* – técnica japonesa que significa “*floating ink*” com origens no séc. XII – e de *Ebru* – técnica turca aplicada na produção de papéis pintados com origens no séc. XIII e que foi amplamente divulgada na Europa a partir do séc. XVII – tendo começado a ser aplicada em têxteis de forma mais corrente com o advento das tintas acrílicas na segunda metade do séc. XX (Carels, 2018).

A definição deste mesmo conceito é definido pela autora Kate Brett (2021) como a “criação de desenhos e padrões na superfície de um líquido, que é então transferido para papel ou outros materiais” criando deste modo, diversas padronizações únicas. O líquido mencionado consiste num banho húmido onde perante a adição de matérias espessantes, dá-se a aplicação de duas ou mais cores que podem ser manipuladas para criar efeitos marmorizados, à semelhança dos raiados do mármore natural (Ahiabor & Dzamedo, 2020). A forma de manipulação das tintas na superfície do banho origina diferentes efeitos, estando muitos destes “catalogados”², permitindo assim criar padronizações já exploradas por diversos artistas ao longo dos anos.

¹ - Tradução livre de autor – mármore;

² - No apêndice 2 encontram-se expostos alguns exemplos de padronizações que foram sendo criadas ao longo dos anos de acordo com a técnica de *marbling*.

Para que a flutuação das tintas seja possível recorre-se a uma solução aquosa obtida a partir de substâncias com capacidade para aumentar a tensão superficial. As receitas mais comuns para o banho de *marbling* baseiam-se na dissolução de Carragenina (espessante natural feito a partir de algas marinha vermelhas como a *Chondrus crispus*) ou Metil-celulose (espessante derivado da celulose) em água (Dedic, 2009). No entanto, outras substâncias existem que podem ser aplicadas como espessantes no banho de *marbling* e que podem ser mais económicas ou até mais sustentáveis.

Assim sendo, um dos pontos fulcrais abordados no projeto prende-se pelo fator da sustentabilidade na vertente em que a técnica de *marbling*", quando bem realizada, permite um desperdício quase nulo de tinta dado que esta ao ficar à superfície é transferida na sua totalidade para o material a imprimir. Por outro lado, uma vez que os banhos são passíveis de serem reutilizados, dependendo dos espessantes nestes utilizados, a técnica torna-se ainda mais interessante do ponto de vista da sustentabilidade do processo. Outro dos fatores cruciais a ponderar foca-se no âmbito aos quais estes visam ser explorados, como o *design* de vestuário e o *design* de interiores. Tendo em conta este aspeto quaisquer que sejam os produtos utilizados, não é de todo aconselhável que estes apresentem componentes prejudiciais à saúde, para conceber uma utilização livre de qualquer tipo de perigo.

2. Motivação

A motivação obtida para o desenvolvimento e conceção da investigação em questão, despertou um elevado interesse pelo imenso valor dado ao fator da sustentabilidade tendo em conta a sua aplicação, nomeadamente, os têxteis. Devido ao enquadramento que se enfrenta atualmente relacionado com as grandes alterações climáticas a uma escala global, este tópico torna-se cada vez mais urgente de abordar e atuar.

Outro dos fatores que motivou a seleção da mesma, deve-se sobretudo à técnica que visa ser explorada nos têxteis, tal como já referido anteriormente, o *marbling*. Este é um procedimento artesanal que agrega um valor ainda mais elevado ao produto. Para além deste aspeto, o resultado exibido para cada peça será deveras peculiar, visto que cada uma possuirá uma padronização única.

Após uma breve pesquisa, é de constatar que apesar de inúmeras pessoas disponibilizarem através de diversos meios o modo como esta técnica é executada, são poucos os artistas/ *designers* que efetuam a mesma com foco na comercialização, ou seja, a informação disponível acaba por ser um pouco escassa. Este tópico prende-se sobretudo pelo fator de complexidade da técnica, pois, foca-se num processo que requer cuidados extremos durante a sua prática por se focar num trabalho muito minucioso. Deste modo, pretende-se disponibilizar uma nova fonte de informação sobre a mesma.

3. Questão para a investigação

Atendendo às particularidades abordadas e tendo em conta os objetivos estipulados propõe-se a seguinte questão para a investigação:

“Pode a técnica de “*Marbling*” ser aplicada para a criação de superfícies têxteis sustentáveis para uso em vestuário e têxteis-lar?”

Com o propósito de responder a esta questão de forma efetiva, diversos fatores serão explorados para que a técnica assim o consiga possibilitar, seja por meio das tintas experienciadas, dos espessantes abordados e da solidez dos resultados obtidos sobre os materiais têxteis aferidos por ensaios laboratoriais.

4. Objetivos

Os objetivos determinados atravessam diversas variáveis, para que seja concebida uma abordagem clara e objetiva tendo em conta o trabalho ambicionado, nomeadamente:

- 1.** Compreender quais as tintas/pigmentos que não serão nocivos à saúde humana;
- 2.** Estudar quais os melhores espessantes para realizar a técnica;
- 3.** Perceber qual o comportamento e eficácia da transferência da padronização a diversos testes (lavagem doméstica, lavagem com hipoclorito de sódio, fricção, prensagem a quente, limpeza a seco e resistência aos raios UV);
- 4.** Analisar o potencial da técnica numa perspetiva de *design* sustentável;
- 5.** Entender efetivamente toda a técnica em si e conhecer as suas origens;
- 6.** Disponibilizar novos meios de conceção perante a mesma abordagem de criação.

5. Metodologia

A metodologia aplicada para o projeto em questão desenvolveu-se em dois momentos, primeiramente foi efetuado um estudo bibliográfico da temática abordada e posteriormente realizou-se um estudo experimental em volta dos materiais ambicionados a explorar. A figura 1 apresenta uma esquematização das temáticas referenciadas ao longo de toda a investigação desenvolvida.



Figura 1 - Esquematização radial das temáticas abordadas

Como descrito pela figura 1, o foco central do projeto em si desenvolveu-se em torno da “Indústria têxtil”, sendo que atualmente a mesma representa uma elevada preocupação perante diversas questões ambientais. Proveniente desta advém uma série de matérias que demonstram uma coligação dada a temática e a técnica a explorar, entre os quais, a “Sustentabilidade”, os “Têxteis” e o “Design de superfícies”. Ainda em volta destes três tópicos são abordados alguns parâmetros que complementam a informação estabelecida.

Através desta abordagem foi efetuado um estudo empírico de todas as áreas mencionadas, que por sua vez, permitiram desenvolver uma metodologia concisa perante toda a investigação em si, o que possibilitou também uma linguagem mais científica de encontro ao tema debatido.

Após o estudo bibliográfico, foi iniciado o estudo experimental do projeto, que se estabelece perante as seguintes etapas:

- 1º** - Estudo dos espessantes;
- 2º** - Estudo das tintas;
- 3º** - Estudo dos dispersantes;
- 4º** - Estudo da solidez dos estampados de acordo com diversas normas ISO;
- 5º** - Desenvolvimento de protótipos de vestuário e têxteis-lar.

Deste modo, foi possível disponibilizar uma estruturação lógica, que permitiu a criação de resultados efetivos e sobretudo inovadores.

6. Estrutura do trabalho

De modo a promover uma fácil compreensão de todo o projeto a investigação, foi estabelecida uma estruturação devidamente planificada dividida entre seis capítulos, sendo que os mesmos se representaram pelos tópicos primordiais a abordar dada a temática em questão. Perante esta abordagem os momentos dividiram-se perante o seguinte modo:

- I. Introdução** - Como primeiro capítulo e tal como o próprio nome indica, o mesmo pretende disponibilizar uma leve síntese do conteúdo desenvolvido ao longo de todo projeto em questão;
- II. Estado da arte** – Seguidamente, foi abordado o “estado da arte”, um dos capítulos mais pertinentes para a concretização de toda a presente investigação. De acordo com os diversos objetivos propostos, foram abordados os tópicos mais cruciais a explorar por meio de uma extensa pesquisa bibliográfica, de modo a adquirir mais conhecimento na área e um maior aprofundamento perante as temáticas presentes;
- III. Técnica de *marbling*** – O desenvolvimento deste capítulo focou-se em volta daquela que é a técnica primordial do estudo abordado. A concretização deste pretende essencialmente demonstrar a essência da técnica e no que a mesma consiste, reunindo diversas ideologias que foram sendo disponibilizadas ao longo dos anos num contexto histórico e o modo como esta se executa desde então;
- IV. Desenvolvimento do trabalho experimental** - No desenvolvimento do estudo experimental, será efetuada uma coligação através de duas variáveis estabelecidas previamente. A primeira foca-se em volta dos espessantes, das tintas e dos

dispersantes que visam ser empregues, sendo que estes serão analisados comparativamente entre si, para que seja possível obter uma conclusão mais objetiva perante os critérios inicialmente definidos. Em seguida, serão realizados diversos testes que permitam a determinação da solidez dos estampados à limpeza e manutenção doméstica, de acordo com as normas ISO;

V. Desenvolvimento de protótipos – Para demonstrar a versatilidade da técnica tendo em conta os setores estipulados, nomeadamente o vestuário e os têxteis-lar, deu-se a criação de dois protótipos. Assim sendo, este capítulo apresenta o desenvolvimento criativo e demonstração dos mesmos;

VI. Resultados e conclusões – Como última etapa, efetuou-se uma reflexão de todos os aspetos que foram sendo abordados ao longo de todo o projeto em si e dos objetivos futuros pretendidos a alcançar.

II. ESTADO DA ARTE

1. Introdução

A pesquisa bibliográfica explorada encontra-se dividida entre seis capítulos, sendo que alguns dos mesmos contêm determinados subcapítulos de acordo com a abordagem explorada. Como primeiro tópico será descrito o problema atual praticado pela “Indústria têxtil”, através de uma contextualização extensiva, dada à influência que a mesma apresenta em termos globais e ambientais. Dentro desta serão ainda abordadas as “Fibras têxteis”, a “Cadeia de Produção” e a “*Fast fashion*”.

De seguida será exposta a temática da “Sustentabilidade”, descrevendo o conceito e evidenciando a importância que a mesma revela tendo em conta o ponto exposto anteriormente. De encontro a esta temática serão também explorados o “*Design sustentável*” e o “*Slow design*”.

Dando continuidade, abordou-se a “História da estampagem têxtil”, sendo que dentro do mesmo serão descritos cronologicamente até aos tempos modernos, alguns dos pontos mais relevantes que contribuíram para a criação deste conceito.

Visto que a presente investigação se trata de um trabalho experimental em volta de um procedimento artesanal, elaborou-se ainda um capítulo que aborda alguns dos “Processos artesanais de *design* de superfícies têxteis” mais praticados, como a “Estamparia com carimbos”, o “*Stencil*”, a “Estamparia ao quadro plano”, as diversas técnicas de “Reserva”, o “*Tie & dye*”, o “*Devoré*” e a “*Transfer doméstico*”.

Seguidamente será referenciado o “*Design de superfícies*”, onde serão abordadas as diversas ideologias praticadas pelo mesmo, agregando dois estudos de caso com o propósito de evidenciar a relevância deste conceito. Primeiramente será estudada a marca “*Desigual*”, de modo a caracterizar o *design* de vestuário, sendo que em seguida foi estudada a marca “*Marimmeko*” explorando a área de têxteis-lar.

1.1. Indústria têxtil

Atualmente, a indústria têxtil é considerada umas das indústrias mais poluentes em termos globais e torna-se cada vez mais urgente solucionar esta problemática que durante décadas comprometeu o meio ambiente e que atualmente se sente cada vez mais por esse impacto provocado pela mesma (Jesus, 2011).

Em 2017 a organização WWF (*World Wide Fund for Nature*) efetuou um relatório intitulado de “*Changing fashion: The clothing and textile industry at the brink of radical transformation*”³, caracterizado em volta da crise ambiental determinada pela indústria têxtil onde se consta que anualmente esta emite cerca de 1,7 bilhões de toneladas de CO₂, produz 2,1 bilhões de toneladas de resíduos que são descartados sendo que apenas 20% são reciclados, origina um excessivo desperdício de água no cultivo das matérias-primas e das etapas de processamento, que por sua vez provocam um elevado teor de poluição devido aos químicos utilizados. No ano de 2015 foram analisados dados que indicam que dentro da indústria da moda foram vendidas cerca de 62 milhões de toneladas de peças de vestuário, estimando-se que no ano de 2030 um consumo geral de cerca de 102 milhões de toneladas, um aumento bastante significativo face aos dados de 2015, apenas num período de 15 anos (WWF, 2017).

Prevê-se que com o decorrer dos anos o consumo de peças de vestuário tende a aumentar ainda mais do que o volume de vendas consumido atualmente. Esta ação advém da elevada escolha proporcionada pelo mercado e pelo custo reduzido das peças, o que faz com que o consumidor seja persuadido a comprar impulsivamente, sendo que por muitas das vezes sem necessidade. As roupas acabam por ser tratadas como objetos descartáveis ao invés de serem vistas como peças estimáveis e valorizadas (figura 2). Entre 1992 e 2002 comparativamente a atualmente, os ciclos de vida dos produtos diminuíram cerca de 50%, sendo que em média uma pessoa adquire 60% mais peças de vestuário, face a anos anteriores (Greenpeace, 2016).



Figura 2 - Descarte provocado por têxteis num aterro
Fonte: <https://www.redress.com.hk/ecf/pPhoto>

Uma das grandes preocupações dada a esta temática gere-se em torno de países como a China e a Índia, que se caracterizam como os dois maiores países populacionais a uma escala

³ - Tradução livre do autor - “A moda em mudança: A indústria do vestuário e dos têxteis à beira de uma transformação radical”.

global, onde eventualmente caso ocorra uma elevada aderência a este movimento, será gerada uma preocupação ambiental ainda mais intensiva da vivida atualmente (Greenpeace, 2016).

1.2. Fibras têxteis

No âmbito das fibras têxteis torna-se possível reconhecer algumas das matérias-primas que são consideradas as mais problemáticas para a questão ambiental defendida, podendo ser as mesmas naturais ou sintéticas, ou até mesmo conter uma junção de ambas.

Consta-se que apenas um terço das fibras utilizadas na indústria têxtil é representado por fibras naturais, sendo que a restante percentagem é ocupada pelas fibras sintéticas (WWF, 2017). Dentro das fibras sintéticas um dos materiais mais utilizados foca-se no poliéster, um material proveniente do petróleo que se tornou bastante apelativo pelas características promovidas sobretudo pelo seu baixo custo de produção, o que por sua vez promove uma facilidade de aquisição por parte da indústria. Até 2016, dada a popularidade que este foi adquirindo com o decorrer dos anos, cerca de 60% do vestuário contém poliéster na sua composição (Greenpeace, 2016).

De acordo com o relatório “*Timeout for fast fashion*” emitido pela organização *GreenPeace* em 2016, consta-se que em 2015 as emissões de CO₂ provenientes do poliéster foram registadas apresentando valores como 282 bilhões kg, sendo que nesse mesmo ano o algodão apresentou valores imensamente reduzidos representados por 98 bilhões de kg. A diferença entre ambas deve-se ao facto do poliéster, ao contrário do algodão, ser um material dificilmente degradável no meio ambiente.

Através do relatório da WWF (2017) e segundo a IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza), cerca de 35% dos microplásticos presentes nos oceanos são provenientes da indústria têxtil, não só através do descarte como por exemplo através de lavagens. Quando os tecidos são passados por água estes tendem a largar diversas microfibras (figura 3) que acabam por desaguar nos rios e mares que por sua vez atingem desde animais aquáticos até aos seres humanos (Greenpeace, 2016).

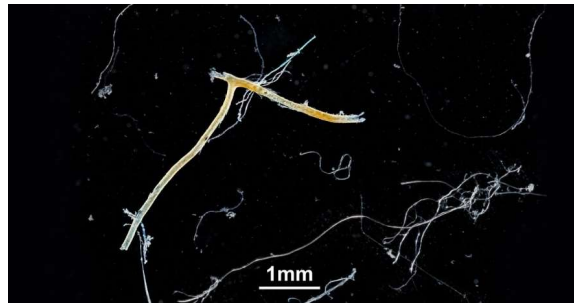


Figura 3 - Vista microscópica de um microplástico
 Fonte: <https://www.nhm.ac.uk/discover/what-are-microplastics.html>

A utilização de fibras naturais, apesar destas também apresentarem uma certa percentagem perante o tópico da poluição na indústria têxtil, muito proveniente dos procedimentos utilizados pela maioria das empresas, acaba por se tornar uma das alternativas mais viáveis procedente das problemáticas mencionadas promovendo um menor risco ambiental.

1.3. Cadeia de Produção

Por consequência de escolhas que foram sendo praticadas ao longo dos anos procedente do elevado consumismo gerado pela indústria têxtil, a mesma provocou uma vasta degradação do meio ambiente, não só pela má gestão do ser humano após a aquisição de determinadas peças, como também pelos métodos empregues para o desenvolvimento dos produtos em si (Brito, et al., 2017). A produção e fabrico de produtos têxteis gere-se através de um ciclo de fabrico, que por sua vez caso não praticado com as devidas precauções e cuidados gera desperdícios imensos.

No gráfico da figura 4, encontra-se evidenciado o processo generalizado e necessário para a criação de um produto têxtil:

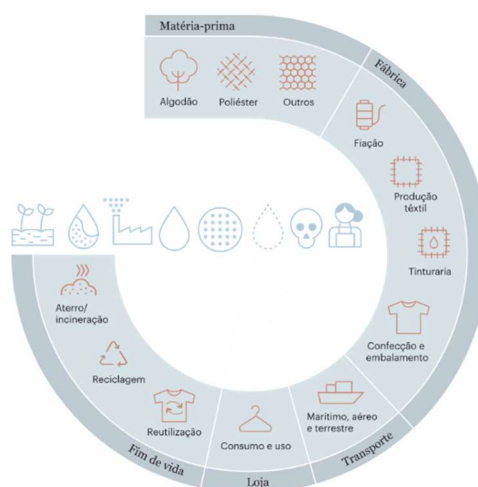


Figura 4 - Ciclo de vida de um produto têxtil
 Fonte: <https://www.publico.pt/2019/11/29/infografia/pegada-roupa-391>

Para que um produto têxtil seja devidamente concebido, este requer a prática de uma série de etapas até que este consiga chegar ao consumidor para que possa ser adquirido pelo mesmo. Após o tempo de vida útil pretendido pelo utilizador, o mesmo opta por viabilizar um fim para este.

Todas as etapas praticadas ao longo do ciclo de vida de um produto têxtil provocam por norma sérias consequências que são prejudiciais para o meio ambiente, à exceção do fabrico ser praticado de modo mais sustentável e/ou o consumidor demonstrar uma boa consciência de utilização do produto, principalmente após o descarte deste. Através das seguintes etapas pretende-se clarificar algumas dessas mesmas problemáticas que são praticadas ao longo do ciclo de vida de um produto:

1ª Etapa: Matéria-prima – Numa primeira instância os materiais ambicionados a utilizar desde o algodão, o poliéster, etc., precisam de ser adquiridos para posteriormente dar-se a criação dos tecidos para a concretização de novos produtos. Logo nesta primeira etapa inúmeras ações são cometidas pela indústria que prejudicam o ambiente, como é o caso da utilização de pesticidas e fertilizantes no cultivo de fibras naturais, produtos altamente tóxicos para o ser humano (Blackburn, 2009). Além deste fator a produção de algodão por exemplo, requer uma quantidade excessiva de água de modo a que o mesmo cresça devidamente, 1kg de algodão necessita em média 10,000 a 20,000 litros de água para crescer (Redress, 2018). Na criação de fibras sintéticas ocorre um elevado gasto de energia, assim como os gases libertados para a atmosfera (Greenpeace, 2016).

2ª Etapa: Produção de fios – Após a devida recolha das matérias-primas dá-se a criação dos fios através do processo de fiação. Nesta fase ocorre novamente um elevado gasto de energia e produzido pelas fábricas provocando por sua vez a libertação de gases GEE (gases com efeito de estufa), sendo que conforme certas estimativas anualmente são emitidas 1,7 bilhões de toneladas de CO₂ (WWF, 2017). A utilização de métodos de tingimento e branqueamento por ação de produtos químicos, acabam também por contaminar a água e poluir a mesma (Redress, 2018). De acordo com o relatório da WWF (2017), a instituição “*World Bank*” consta que cerca de 20% da poluição na água provocada pela indústria advém do setor têxtil mais propriamente dos tratamentos efetuados desde a criação da matéria-prima até ao tratamento das peças;

3ª Etapa: Produção das peças – Na produção de peças ocorre novamente um elevado desgaste de matérias e energias através de diversos meios, como a costura, a engomagem, entre outros. Porém, uma das principais causas reflete-se no elevado descarte de retalhos causados pelo corte dos tecidos assim como pelas amostras de produção concebidas, que após realizarem a sua função são descartadas sem qualquer reaproveitamento (Redress, 2018);

4ª Etapa: Transporte – O transporte foca-se noutro dos fatores preocupantes dada a poluição da indústria têxtil, desde que as matérias-primas são fabricadas até à sua fase final de compra (nomeadamente as lojas físicas) a utilização de um meio de transporte torna-se crucial para a deslocação das mesmas (Redress, 2018). Ou seja, ocorre um elevado gasto de petróleo para que este ciclo aconteça através da utilização de meios de transporte sejam eles marítimos ou aéreos (Blackburn, 2009)

5ª Etapa: Lojas – Assim que as peças se encontram nas respetivas lojas para serem vendidas, estas contêm por si só certas despesas regulares, como o gasto de energia, os materiais que necessitam de ser adquiridos para a mesma como por exemplo cabides, embalagens ou sacos de transporte, fazendo com que ocorram outros meios de poluição para além dos têxteis. Aliando a estas vertentes, as lojas físicas essencialmente, requerem uma certa manutenção para que o espaço em si seja apelativo ao consumidor através do *merchandasing*, sendo que o mesmo acaba por ser alterado dependendo de inúmeros acontecimentos, como é o caso dos saldos, das estações do ano, ou até mesmo de novas coleções (Redress, 2018).

6ª Etapa: Consumidor – Após os produtos serem adquiridos pelo consumidor, estes continuam a representar um elevado desgaste ambiental consequente do uso que se dá aos mesmos, através do processo de lavagem, secagem e passagem a ferro (Redress, 2018). Cerca de 75% a 95% do impacto que os têxteis apresentam no ambiente deve-se a estas ações não só pelos microplásticos, como já referido anteriormente, como também pela elevada utilização de eletricidade para o aquecimento de água no processo de lavagem, sobretudo de secagem e passagem a ferro sendo que estas contribuem por sua vez para os GEE (Blackburn, 2009).

7ª Etapa: Fase final do produto – Numa fase final do ciclo de vida do produto podem ocorrer três possibilidades de descarte, nomeadamente o reaproveitamento através de lojas de segunda mão, a reutilização das fibras para a criação de novos produtos e infelizmente um dos mais usuais, o despejo em contentores do lixo domésticos (WWF, 2017). De acordo com o relatório da *Greenpeace* (2016) a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, indica que aproximadamente 5% dos aterros são ocupados apenas por resíduos têxteis. Ou seja, através da porção considerada elevada, estes contribuem novamente através de outra etapa distinta, para um aumento da preocupação ambiental face aos dados registados (Greenpeace, 2016).

Resumidamente, perante cada etapa de fabricação de um produto têxtil, estes apresentam determinados fatores que por sua vez requerem uma certa reconsideração, de modo a não provocar um resultado tão impactante na questão ambiental, podendo serem aplicadas opções mais ponderadas através de práticas industriais mais sustentáveis.

“Em termos de sustentabilidade não existe apenas uma abordagem, mas deve ter-se em consideração o impacto das diferentes fibras no círculo do ciclo de vida do produto (*‘From cradle to grave’* (Benammar et al 2008, p151)) que inclui o cultivo, produção, manufatura, distribuição, manutenção e lavagens, reutilização e morte do produto.” (Jesus, 2011) p.35

No entanto, para além destes impactos gerados pelas empresas, os consumidores são também bastante determinantes em certos fatores, como por exemplo na compra excessiva de produtos que serão facilmente descartados pelo próprio após algumas utilizações. Estes fatores podem ser facilmente contornados através de uma boa consciência por parte dos mesmos, alterando gradualmente determinados hábitos que contribuem para um bem-estar ambiental e social.

1.4. Fast fashion

Uma das tendências que influenciou e que ainda influencia bastante a indústria têxtil descreve-se como a *fast fashion*, que tal como o próprio nome indica se designa como “moda rápida”. Este conceito facilmente se alastrou por diversos nichos e alcançou uma vasta popularidade considerando os valores e a oferta que são proporcionados perante os consumidores. Como indica Neves et al. (2011) o público-alvo da *fast fashion* foca-se num núcleo que procura essencialmente uma vasta diversidade de opções, sobretudo novidades, através de tendências atuais.

O fator determinante para a mesma ser considerada como “rápida”, caracteriza-se pela produção de artigos em países onde os custos laborais se demonstram deveras reduzidos, assim como as condições de trabalho proporcionadas (Fletcher, 2008). Para além destes aspetos, as empresas não demonstram uma elevada preocupação com a qualidade promovida pelas peças, sendo que muitas vezes as mesmas são de fraca qualidade e os acabamentos não apresentam a melhor estética (Neves, et al., 2011).

“Ações rápidas inovam e podem trazer feedback rápido e rápida aceitação de produtos aprimorados. A lentidão proporciona estabilidade e pode promover o pensamento holístico e as cadeias causais de responsabilidade. A combinação dos dois traz novidade sustentada pela resiliência, revolução sustentada pela lembrança e moda apoiada pela natureza e pela cultura.” (Fletcher, 2008) p. 162

Existem diversas empresas conhecidas mundialmente que aplicam esta tendência, nomeadamente, a Zara, a H&M, a Primark, a C&A, entre muitos outros (Neves, et al., 2011). No entanto, esta vertente promoveu inúmeros aspetos negativos na indústria têxtil, sendo que a relação concebida entre as peças de vestuário e o ser humano deixou de ser tão pessoal como em tempos passados, muito pela facilidade de descarte das mesmas fazendo com que o ciclo de vida seja bastante curto (Fletcher, 2008). Ou seja, através destes estímulos promovidos pelo movimento *fast fashion* aos consumidores, ocorre um elevado acumulo de peças usadas e descartadas. Por consequência desta ação, muitas dessas mesmas peças não são depositadas no fim apropriado, o que gera uma grande preocupação ambiental pelos resíduos causados.

2. Sustentabilidade

Por consequente da massiva intervenção têxtil e perante uma questão ambiental, o tópico da sustentabilidade ganha um imenso valor para a projeção desta vertente. Segundo *Halme & Turunen* (2021), os consumidores apercebem-se cada vez mais da realidade que se enfrenta atualmente devido aos abusos praticados durante inúmeros anos. Este pensamento torna-se cada vez mais essencial para que a geração futura e o ecossistema envolvente consigam proporcionar as condições necessárias de vivência, sem que as circunstâncias ambientais previstas sejam agravadas (Manzini & Vezzoli, 2002).

O termo sustentabilidade é definido por três conceitos base, o social, o ambiental e o económico. Através da figura 5, podem ser observados alguns dos grafismos mais utilizados para a representação para este termo, sendo o da esquerda o mais usual caracterizado como um

“Diagrama de *Venn*”. Os mesmos são essencialmente conhecidos como os três pilares da sustentabilidade (Purvis, et al., 2019).

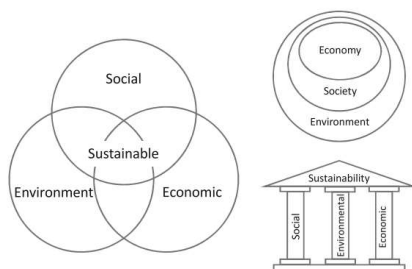


Figura 5 - Gráficos representativos dos formatos mais comuns dos parâmetros que caracterizam o termo "sustentabilidade"
Fonte: (Purvis, Mao, & Robinson, 2019)

Assim sendo, a sustentabilidade foca-se na utilização de recursos naturais que consigam satisfazer as necessidades do consumidor, atendendo sempre à questão ambiental, social e económica (Azambuja, 2018).

O uso de recursos naturais para a criação de novas matérias advém desde os primórdios da raça humana onde os mesmos eram utilizados essencialmente por questões de sobrevivência. Desde então, como indica Santos (2015), o ser humano achou que a natureza conseguiria sempre corresponder às necessidades humanas sem qualquer tipo de limitações, no entanto, atualmente o ecossistema apresenta inúmeros danos e complicações provenientes da má gestão proporcionada pelo próprio ser humano.

Uma das eras perante a história mundial que influenciou bastante a questão ambiental, caracteriza-se pela era da “Pós-Revolução Industrial”, uma época caracterizada pelo capitalismo, onde a vertente da sustentabilidade não demonstrava qualquer tipo de evidência ou interesse. Durante este período imensos recursos eram utilizados sem qualquer consciência ambiental o que levou a um elevado desgaste do ecossistema. Antes da revolução industrial, os produtos concebidos eram facilmente descartáveis por serem essencialmente desenvolvidos à base de materiais naturais, o que permitia uma menor geração de resíduos e por sua vez, era possível encerrar o ciclo de vida útil de um produto algo que atualmente se torna bastante difícil, principalmente pela quantidade de polímeros utilizados (Azambuja, 2018).

Após esta era, apenas em meados da década de 1970, o termo sustentabilidade começou a gerar uma certa preocupação a nível mundial, sendo que em 1972 foi criada em Estocolmo, na Suécia, a “Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano”.

Esta conferência caracterizou-se como a primeira iniciativa mundial focada particularmente em questões ambientais (Berlim , 2020). Após dez anos, em 1982 foi criada pela PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, com o intuito de disponibilizar um relatório onde descrevia perante a assembleia geral as problemáticas ambientais gerada em termos globais e de que forma poderiam ser contornadas até ao ano 2000⁴ (Santos, 2015). No ano de 1987 foi concretizado um relatório pela PNUMA, designada de “*Our Common Future*” ficando propriamente mais conhecido como o “Relatório *Brundtland*” que relata todos os acontecimentos abordados na conferência realizada nesse mesmo ano no Rio de Janeiro, aliciando ao desenvolvimento sustentável (Carestiatto, et al., 2020).

Através deste tipo de iniciativa, ao longo dos anos outras foram originadas com o propósito de combater todas as adversidades causadas até então juntamente com as provenientes, temos o exemplo já mencionado em pontos anteriores da WWF que foi fundada em 1961 na Suíça e a *Greenpeace* fundada em 1971 no Canadá.

No ano de 1992 em junho, ocorreu a Eco-92, uma conferência organizada pelas Nações Unidas que apresentou como foco a preocupação ambiental. Concretizada no Rio de Janeiro, contou com cerca de 178 países de todo o mundo, uma conferência que ficou de igual forma marcada pela importância dada à questão da sustentabilidade ((DGE), s.d.).

Recentemente, no ano de 2021 em Glasgow ocorreu a COP 26 (Conferência das Nações Unidas), um evento que já acontece há cerca de 30 anos e que pretende sobretudo debater a crise climática com o apoio de diversos dirigentes de todo o mundo, com o objetivo de serem efetuados progressos e concretizados novos desafios. O ponto crucial desta conferência focou-se em torno do aquecimento global com o propósito deste manter o valor abaixo dos 2°C, sendo que o ideal será os 1,5°C e alertando para a ameaça que o mesmo tem remetido a nível mundial (European Council - Council of the European Union, 2021).

“O século XXI está caracterizado por uma profunda reorganização do sistema, apresentando alterações culturais, políticas e económicas e desta forma afetando estilos de vida e experiências relacionadas ao tipo de consumo, como a globalização e o desenvolvimento de novas tecnologias, ocorrendo cada vez mais novos tipos de

⁴ - Fonte; <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced>;

⁵ - Tradução livre de autor: “Nosso futuro comum”

protestos e reações ao consumismo, exigindo do novo consumidor uma nova postura diante de tudo e da sociedade” (Azambuja, 2018) p. 34

O mundo encontra-se numa fase de mudança, onde caso não sejam aplicadas prontamente as medidas necessárias de modo a evitar consumismos excessivos, pode ser tarde demais para gerações futuras. Perante estas condições torna-se obrigatório agir pelo bem-estar da humanidade e para que ocorra um retorno de todas as complicações causadas até então.

2.1. *Design* sustentável

Atendendo à temática anterior, introduz-se assim o *design* sustentável, que apresenta como principais características a preocupação ambiental, social e económica, tentando auxiliar o meio em que se encontra envolvido através do seu todo, defendendo as ideologias da sustentabilidade praticadas através do *design* (Williams, 2007).

Para esta temática, o *design* desempenha um papel crucial de modo a revolucionar as dependências ambientais criadas ao longo dos anos pela indústria, sendo que “compreende atividades que relacionem o tecnicamente possível com o ecologicamente necessário” (Almeida & Moura, 2012), criando e inovando deste modo, novos meios alternativos que consigam proporcionar novas visões. Assim como indica Williams (2007), o *design* sustentável foi originado com o propósito de ambicionar soluções que consigam responder às problemáticas atendidas anteriormente, possibilitando um meio dedicado a todos os fatores que defende.

Para além dos fatores mencionados acima, a criação de um produto sustentável não se concentra apenas e unicamente no produto final, mas sim em todos os seus processos envolventes. Desta forma consegue-se confeccionar produtos com uma consciência ambiental cuidada, através de uma prática adequada a tal, que não provoquem um elevado teor de resíduos e que sejam biodegradáveis ou facilmente recicláveis (Santos, 2015).

2.2. *Slow design*

O *slow design* define-se pelo conceito contrário da *fast fashion*, onde a fabricação de produtos torna-se comparativamente mais reduzida e consciente. Através deste movimento e da prática proporcionada, assim como das ideologias defendidas, o *slow design* determina a longo prazo um marco importante na preocupação da biodiversidade (Fletcher, 2008).

Em contrapartida, este movimento demonstra custos certamente mais elevados tendo em conta todo o processo das peças em si e em todos os seus fatores envolventes, no entanto, a qualidade concebida demonstra características muito mais elevadas, visto que é produzida mais cuidadosamente e com matérias-primas superiores. Para além deste aspeto, os produtos atendem mais às necessidades dos consumidores, no sentido em que os mesmos exercem um consumo muito mais controlado, ao contrário do conceito presente na *fast fashion*. Outro dos fatores defendidos com mais impacto ambiental define-se pela questão laboral, onde os trabalhadores não são explorados e contêm direitos tal como devido (Ferreira, et al., 2012).

Muitas das empresas tendem a desenvolver uma ideia que não se alia a qualquer tipo de tendência atual, atribuindo ao produto um valor ainda mais significativo, visto que o mesmo pode ser utilizado em qualquer época. Ou seja, através do *slow design*, torna-se possível “(...) diminuir a necessidade de novas aquisições, (...) na criação de produtos de moda sejam utilizados insumos de qualidade (...), para dessa forma obter produtos de moda mais duráveis” (Cypriano & Silva, 2020), reduzindo significativamente o impacto da indústria têxtil em questões ambientais.

Uma das figuras mais reconhecida perante esta temática, *Kate Fletcher*⁶, dita uma das frases mais célebres da mesma, onde afirma que “é tempo de abrandar e considerar o verdadeiro custo de escolher quantidade a qualidade” (*What is the slow fashion movement?*, 2019). Esta abordagem permite de forma bastante esclarecedora, entender que as ações dos consumidores perante um consumo não controlado tendem a não beneficiar o meio ambiente.

De acordo com Broega & Silva (2011), esta abordagem permite criar uma maior estabilização na geração atual e promover um futuro mais agradável às gerações futuras. Consequentemente e de modo positivo, este tipo de iniciativas têm promovido um crescente número de consumidores, permitindo deste modo viabilizar um público mais abrangente que se sente sobretudo atraído pela preocupação gerada em torno dessa temática, possibilitando um sucesso mais evidente de novos produtos. Contudo, é necessário que a sociedade consiga agir ainda mais perante estas ações, para que se retardem as consequências geradas pela indústria e para que as mesmas consigam ser contornadas de modo mais eficaz.

⁶ - De acordo com o site da autora (<https://katefletcher.com/profile/>), a mesma ficou bastante reconhecida, por ser uma das pioneiras a introduzir as questões de sustentabilidade no mundo da moda. É autora de diversos livros desta temática e atualmente é professora em universidades prestigiadas, como a “*Royal Danish Academy*” no Canadá e em Inglaterra na Universidade de Artes de Londres.

3. Design de superfícies têxteis: Por via da estampa

O *design* de superfícies identifica-se como um processo “capaz de reforçar as suas qualidades estéticas e funcionais, através de desenhos, cores e texturas aplicadas no substrato. Deste modo, atribui características ao produto capaz de o tornar mais apelativo e atrativo para o consumidor” (Teixeira, 2019), acrescentando um valor a este. Através desta abordagem torna-se possível produzir *designs* aliantes dada a utilização acrescida de inúmeros materiais e/ou técnicas.

É necessário salientar que este tipo de *design* não se aplica apenas numa área em específico, mas em diversas vertentes como “na área de papelaria, têxtil, cerâmica, entre outros” (Azambuja, Broega, & Catarino, 2018) projetando um elevado espectro de possibilidades perante diversos meios. Uma das grandes vertentes foca-se na variedade de aplicações a executar, sendo possível conceber *designs* bidimensionais e tridimensionais dependendo da prática aplicada e do efeito pretendido.

O fator determinante para o *design* de superfícies foca-se na disponibilidade de uma área que consiga sustentar outras práticas criando um ou mais efeitos diferenciados. Conforme esta ideologia são apresentadas diversas soluções que promovem sensações distintas, como por exemplo através de estímulos “táteis, visuais, funcionais e simbólicos” (Anicet, et al., 2017). Para além dos estímulos promovidos também se torna possível criar um afeto emocional com a peça, onde muitas vezes a identidade visual promovida representa algo relevante para o visualizador.

3.1. História da estampagem têxtil

Desde os primórdios da raça humana que ocorreu sempre a necessidade de vincular um meio que permitisse a proteção do corpo humano por questões maiores, como por exemplo o frio ou a chuva. Dada a época em si e visto que ainda não existia qualquer tipo de tecnologia que permitisse facilitar as condições expostas, esta problemática “foi solucionada inicialmente com peles de animais, cascas de árvores e folhas, e depois com o avanço das técnicas de urdidura e trama, chegou-se à produção de tecidos” (p.9) (Wells, 1998) criando por sua vez o vestuário.

As utilizações de motivos, sobretudo de carácter decorativo, são exploradas de modo a adicionar um valor estético e simbólico perante diversas áreas do quotidiano da época ou até mesmo através do próprio corpo humano, sendo que atualmente em determinadas culturas essa mesma prática ainda se executa. Como indica a autora *Kate Wells* (1998) “decorar é um instinto natural” (p.6) onde muitas vezes são aplicadas questões figurativas em diferenciados meios quase

que involuntariamente. Uma das vertentes que promove bastante esta ideologia foca-se na “(...) própria natureza, pela beleza das cores das flores, e minerais (...)” (Halfer, 1893) inspirando-se através da própria, para a criação de motivos.

Conforme a rápida evolução desta abordagem artística uma das principais áreas pelas quais esta se manifestou fora essencialmente no âmbito têxtil. Através da técnica em si, tornou-se possível a recriação de padronizações já concebidas noutras superfícies diretamente para os tecidos, proporcionando um elevado progresso para a indústria têxtil e deste modo, o vestuário começou a ser visto não apenas como um parâmetro funcional como também pelo seu lado estético (Wells, 1998).

Ao longo dos anos o vestuário para além da sua vertente estética permitiu definir certos modelos, como por exemplo as classes sociais de antigamente, sendo que através dos motivos utilizados na estampagem ou até mesmo do próprio vestuário em si, estes ditavam o nível de padrão social do próprio (Preet, 2014).

Assim sendo, pretende-se abordar uma contextualização mais aprofundada de como a estampagem têxtil surgiu na história e como se foi propagando ao longo da mesma.

3.2. Primeiros exemplos de técnicas de estampagem

Em meados do ano 20.000 a.C. na era Paleolítica foram registadas reproduções figurativas de mãos humanas e animais, sendo que atualmente se caracteriza como “arte rupestre”, pela qual se consta como uma das técnicas originárias deste manifesto de arte. A descoberta destas fora avistada em diversos meios, como por exemplo em Espanha dentro das cavernas de “*El Castillo*”, onde são visíveis os *stencils* concebidos através do contorno das próprias mãos nas paredes, por meio da ação de sopro com um material designado de ocre⁷, criando o efeito demonstrado na figura 6 (Wells, 1998).

⁷ - “Material terroso, pulverulento (óxidos de ferro, de alumínio, antimónio, bismuto; manganésio, molibdénio, tungsténio, etc., mais ou menos hidratados), de cor amarela, avermelhada ou acastanhada, usado como pigmento, e também denominado oca e ocra” Porto Editora – *ocre* no Dicionário infopédia da língua portuguesa [em linha]. Porto: Porto Editora. [consult. 2022-05-02 19:13:38]. Disponível em <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/ocre>



Figura 6 - Representação figurativa de mãos humanas na caverna de "El Castillo"

Fonte: <https://www.natgeo.pt/historia/2018/05/sera-a-mais-antiga-gruta-de-arte-rupestre-obra-do-homem-de-neandertal>

Ainda em Espanha nas cavernas de *Altamira* podem ser observadas algumas pinturas também com a utilização de ocre, onde por sua vez, neste caso apenas foram encontradas representações animais sem qualquer outro registo de figuras humanas, como no caso anterior mencionado (Wells, 1998). Dada a demonstração da figura 7 é possível analisar o modo como as mesmas se expõem.



Figura 7 - Representação figurativa de animais na caverna de "Altamira"

Fonte: <https://www.spain.info/en/places-of-interest/caves-altamira/>

Na caverna de *Pech-Merle* já localizada em França a observação de ambas as representações ornamentais torna-se deveras visível, porém, ao contrário dos exemplos mencionados anteriormente este tipo de pintura não demonstra a mesma estética que os restantes, de acordo com a autora *Kate Wells* (1998) o desenho foi concebido dada a junção de diversos pontos através do auxílio de um bastão, criando deste modo o contorno do animal pretendido a representar, assim como presente na figura 8.



Figura 8 - Representação figurativa de animais e mão humana na caverna de "Pech-Merle"

Fonte: <https://www.france-voyage.com/franca-turismo/caverna-pech-merle-853.html>

Após alguns anos e já dentro do período neolítico em meados do ano 2.000 a.C., outro dos meios de estampagem que surgiu representou-se através da criação de moldes com a utilização de terracota ou argila seca. Estes mesmos moldes identificam-se como *pintaderas*, uma palavra derivada do espanhol e foram concebidos com o intuito de serem utilizados diretamente no corpo humano como forma de estampagem (Wells, 1998).



Figura 9 – Pintadera

Fonte: <https://www.canariasconfidencial.com/gran-canaria/descubre/pintaderas-canarias>

Baseia-se sobretudo num objeto pequeno, como se pode observar através da figura 9 e representa-se pelo seu formato circular que se adequa como base para a criação do motivo (maioritariamente geométrico) ambicionado para a dita estampagem. De forma a que seja possível manusear o mesmo, este apresenta um pequeno cabo que permite agarrar o objeto e estampar a padronização com mais praticidade. A pasta de estampagem criada para a respetiva técnica em questão, obtém-se da mistura de um pouco de ocre com lama, proporcionando deste modo a consistência pretendida. Atualmente, tribos primitivas da América do Sul de *Gran Chaco* e tribos da Ásia como os *Dyaks*, ainda utilizam as *pintaderas* como forma de estampagem no próprio corpo humano (Wells, 1998).

Através das técnicas mencionadas, todas elas promoveram um marco importante na história onde por sua vez estas permitiram a inclusão desses mesmos motivos no âmbito têxtil, sendo que o intuito inicial das representações concebidas baseava-se como um meio comunicativo de acordo com a época em questão ou como forma de registo dados certos acontecimentos ocorridos, sem que fosse pensada na estética das superfícies.

3.3. Primeiros exemplos de tintas naturais

De acordo com *Kate Wells* (1998), tendo em conta os tempos remotos de antigamente, o único modo de obter tintas era de modo natural recolhendo elementos provenientes da natureza para que este permitissem conceber certas colorações. Uma das formas possíveis era através de minerais ou plantas, como por exemplo o índigo, uma planta pela qual é obtida a tonalidade azul com resultados deveras eficazes principalmente para tingimento (figura 10).



Figura 10 – Produção da planta “Indigo”

Fonte: <https://www.rehahnpHotoGrapher.com/en/indigo-vietnam/> acessado a: 12/09

Como já referenciado no tópico anterior, a utilização de argila foca-se também num elemento natural que era considerado bastante vulgar dada a época em questão, sendo que certas tribos aproveitavam o mesmo como recurso para a coloração de tecidos. Consta-se que ainda existem algumas tribos que praticam esta vertente artística, como por exemplo a tribo de “*Bamana*” em Mali (Wells, 1998). Através da figura 11 é possível observar o modo como o barro é colocado no tecido, criando por sua vez a padronização pretendida:



Figura 11 - Coloração de tecidos com barro (tribo de Bamana, Mali)

Fonte: <https://stringfixer.com/pt/B%C3%B2g%C3%B2lanfini>

Com o decorrer dos anos esta prática foi evoluindo e foram conseguidas produzir mais tonalidades, sendo que atualmente a utilização de elementos naturais para a coloração de tecidos ainda se pratica bastante. Para além da utilização de tintas provenientes da natureza, foram criadas pela indústria tintas sintéticas que efetuam o mesmo encargo.

3.4. Primeiras estampagens em tecidos

Após as primeiras abordagens do Homem em tempos remotos ao registar elementos representativos do seu quotidiano, fez com que esses mesmos motivos fossem mais tarde transferidos para tecidos promovendo um novo valor a estes. Conforme a autora Kate Wells (1998)

um dos grandes influenciadores para a criação de padronizações em tecidos foi a Ásia e a Índia, especialmente na Índia onde foram descobertos diversos moldes de estampagem datados de cerca de 3000 a.C.

Uma grande descoberta em abordagem a este tópico efetuou-se no Peru, onde foi possível relatar que em meados do ano 2000 a.C., a civilização utilizava cilindros de argila (figura 12 - esquerda), criando deste modo uma identidade própria que comprovava a autenticação de certos documentos. Mais tarde, a concepção desta técnica permitiu expandir esta mesma ideologia em diversos meios, nomeadamente os têxteis que consistiam na gravação de determinadas figuras na própria argila (Preet, 2014).



Figura 12 – No lado esquerdo da imagem é possível analisar o molde criado para o desenvolvimento da estampagem; no lado direito observa-se a padronização criada pelo mesmo

Fonte: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/329090>

Já em meados do ano 327 a.C., Alexandre intitulado como o “Grande” rei da Macedónia invadiu a Índia, um país que na época apresentava uma variedade imensa de tecidos tingidos produzidos artesanalmente por meio de corantes naturais. Esta invasão demonstrou-se bastante vantajosa para o alcance de novas rotas comerciais, onde após alguns anos por meio do mar vermelho a técnica foi divulgada por toda a Europa. (Wells, 1998) Um dos exemplos mais característicos de tecidos produzidos na Índia durante a época mencionada, é o tecido de *chintz*, sendo que atualmente ainda se desenvolve e são facilmente reconhecidos. A concepção criativa destas estampagens permitiu à Índia alcançar elevados negócios ficando totalmente reconhecidos pelos mesmos em toda a Europa, ocorrendo uma elevada procura dada a sua autenticidade (Preet, 2014).

Um tecido de *chintz* como presente na figura 13, tornou-se bastante célebre pelos seus *designs* exóticos e cores vivas, assim como pelo método como era confeccionado. Os desenhos

representavam-se sobretudo por um aspeto floral e o tecido encontrava-se muita das vezes totalmente preenchido por esses mesmos motivos deveras geométricos, toda a sua prática era concebida artesanalmente o que atribui um maior valor ao produto (Blyber, 2015).



Figura 13 - Tecido "Chintz"

Fonte: Wells, K. *Tenido y estampacion de tejidos*, 1998, p. 11.

Dada a propagação das técnicas aplicadas na Índia, estas serviram como inspiração para o desenvolvimento de novas práticas dentro da estampagem têxtil em todo o mundo. Entre o século 3 e 15 d.C. no Japão foram desenvolvidas técnicas de reserva e *stencil* bastante promissoras, sendo que os primeiros vestígios desta técnica foram avistados no Peru durante o século 100/200 a.C. (Wells, 1998).

3.5. Introdução de máquinas de estampagem automáticas

Com o decorrer dos anos e dada a evolução industrial promovida numa época mais tardia, já no final do século XVI, outras soluções foram promovidas de modo a conseguir responder à elevada procura de tecidos estampados. Como indica a autora Kate Wells (1998), um dos grandes pioneiros a solucionar esta questão foi *Francis Nixon* que em meados do ano de 1750, desenvolveu um sistema de estampagem com placas de cobre (figura 14).



Figura 14 - Fábrica da época com impressão em placa de cobre

Fonte: <https://topicsofcapricorn.wordpress.com/2012/01/11/toile-de-jouy/>

Após o desenvolvimento da técnica em questão os motivos desenvolvidos, demonstram sobretudo uma estética minuciosa, retratando maioritariamente pássaros e flores exóticas, elevando os tecidos a uma escala superior do desenvolvido até então (Wells, 1998).

De modo a facilitar ainda mais este processo de impressão, mais tarde desenvolveu-se a mesma ideologia de estampagem, porém num formato de rolo. Após inúmeras tentativas sem muito sucesso por diversos criadores, *Thomas Bell* foi o autor que concebeu a versão mais prática da técnica em 1785, promovendo uma rápida impressão de tecidos e facilidade de adaptação (figura 15) (Wells, 1998).

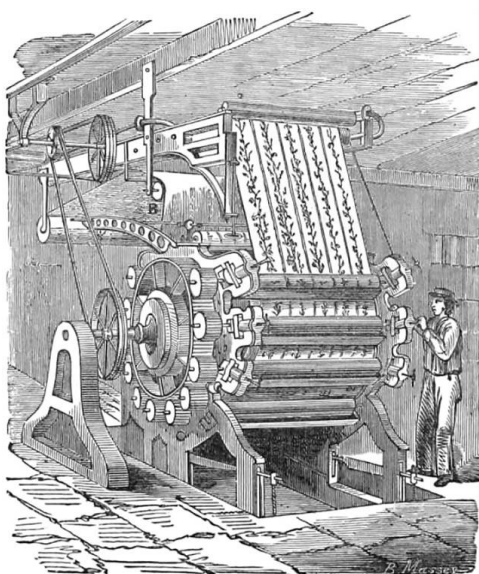


Figura 15 - Máquina de impressão de rolo criada por Thomas Bell
Fonte: <https://www.prepressure.com/printing/history/1750-1799>

3.6. Revolução das técnicas de impressão

Um dos métodos artesanais bastante conhecido na estampagem da indústria têxtil foca-se na estamparia ao quadro, sendo que em meados do ano de 1850, esta destacou-se imenso devido à facilidade de impressão tendo em conta os meios disponibilizados na época em questão. Esta técnica permitiu ser uma alternativa mais efetiva em comparação aos *stencils* (Wells, 1998).

Com a evolução da técnica em si, por volta dos anos 1920 e 1930, assim como menciona a autora *Kate Wells* (1998) esta tornou-se umas das técnicas de estampagem mais económica, no sentido em que já não era necessário utilizar máquinas industriais (a sua elevada manutenção era num dos principais aspetos negativos), permitindo uma conceção versátil em alternativa às mesmas.

Desde então a estamparia ao quadro plano definiu um papel deveras importante na história da estampagem têxtil devido a todos os fatores positivos e evolutivos que protagonizou perante a mesma. Atualmente é uma das técnicas mais utilizadas neste campo (Wells, 1998).

3.7. Era tecnológica

A partir de 1980 iniciou-se uma era mais inovadora devido aos avanços tecnológicos promovidos na época, sobretudo através da utilização de computadores. Estes permitiram inovar a indústria têxtil facilitando muitas das atividades praticadas, nomeadamente, na impressão têxtil através da introdução de sistemas CAD/CAM, sendo que as técnicas artesanais requerem um tempo considerável para o desenvolvimento de estampados. No entanto, ocorre ainda uma forte intervenção humana em diferentes fases do processo, tais como a geração da ideia, o conceito e o modo como se irá executar (Preet, 2014).

Ao longo dos anos foram desenvolvidos *softwares* competentes que auxiliaram muitas das técnicas em questão e que abriram novas portas para a criação de novas técnicas de estampagem.

3.8. Processos artesanais de *design* de superfícies têxteis

São inúmeros os processos de *design* proporcionados pelas diversas superfícies têxteis e pelos materiais em causa utilizados, sendo que por vezes nem se torna necessário conter um elevado reconhecimento artístico para que as técnicas se efetuem através de uma boa prática.

Por sua vez, a relação visual emitida através de um tecido ou malha não se efetua pela imposição de determinadas tintas ou procedimentos, os mesmos podem caracterizar uma imagem visual através da estrutura e das fibras empregues. A utilização de determinadas cores, assim como o posicionamento projetado da estrutura (cruzamento ou entrelaçamento dos fios) das fibras, contribui para o desenvolvimento de uma alternativa perante a vertente do *design* de superfícies, podendo através da estrutura criar padronizações sem a utilização de outros métodos.

Ou seja, com este capítulo pretende-se sobretudo demonstrar alguns dos diversos processos utilizados dentro da vertente artesanal têxtil, que por sua vez permitem a criação de diversos *designs* de superfícies, no entanto, tendo em conta o projeto em questão, apenas serão mencionados os procedimentos que se manifestam pela manipulação da superfície do tecido após o mesmo já concretizado.

3.8.1. Estamparia com carimbos/moldes

A concretização desta técnica, tal como o próprio nome indica, baseia-se na impressão de elementos diferenciados através de inúmeros materiais, assim como folhas, flores, borrachas, madeira, etc. podem ser aplicados diretamente no tecido promovendo uma estética diferenciada. A padronização concebida irá ser sempre única devido à particularidade dos materiais recolhidos, especialmente caso sejam utilizadas (Rezendes, 2013).

Historicamente pode mencionar-se a famosa arte japonesa de impressão de peixes denominada de *gyotaku* (figura 16), que se encontra presente na cultura da mesma há mais de 100 anos. A desconstrução da palavra baseia-se do seguinte modo: *gyo* = peixe e *taku* = impressão. Originalmente esta foi iniciada pelos pescadores para registar o tamanho dos peixes que os mesmos capturavam no mar, sendo que posteriormente começou a ser praticada pela vertente artística e sendo que mais tarde, foi adaptada para peixes de borracha (Rezendes, 2013).



Figura 16 - Demonstração de técnica de "gyotaku"
Fonte: (Rezendes, 2013) p.98

As inúmeras possibilidades que a mesma confere, diferem bastante da imaginação de cada autor, sendo quase infinitas. Como indica a autora Cheryl Rezendes (2013) “qualquer coisa que se possa espalhar tinta e depois usar para imprimir no tecido pode tornar-se um carimbo” (p.62) ou seja, qualquer tipo de material pode ser utilizado para a execução desta técnica assim como borrachas, cordões, linha, rolhas, plásticos, esponjas, etc. Basta cobrir a superfície pretendida a transferir com a devida tinta a incorporar e depois transferir a mesma para o substrato ambicionado, concebendo deste modo uma padronização.

Para uma boa aderência do carimbo produzido recomenda-se uma boa base de apoio para que o manuseamento seja facilitado, evitando que os dedos se sujem e que por sua vez, a pintura não seja danificada. Caso sejam pretendidas transferir letras, deve ter-se em atenção o

modo como é efetuado, onde se recomenda aplicar um efeito de “espelho” para que ao transpor a mesma fique na posição correta e não apareça invertida (Rezendes, 2013).



Figura 17 - Exemplificação de estampa através do contorno de uma folha
Fonte: <https://www.storey.com/article/printing-leaves-natural-objects/>

Se o efeito pretendido a criar for de relevo, o excesso deve ser retirado com o auxílio de um x-ato até obter o formato pretendido. Na etapa de imposição da tinta esta pode ser efetuada através de diversos meios, nomeadamente, com a ajuda de uma esponja (figura 17), através de um rolo de borracha ou caso pretendido, colocando a superfície diretamente na tinta.

Existem diversos modos de transferir estes mesmos materiais, podendo criar um espectro variado de efeitos utilizando com o mesmo elemento. Por exemplo no caso das folhas, caso seja ambicionado imprimir o formato no seu todo, a mesma pode ser coberta de tinta e ser impressa desse modo. Noutros casos, para imprimir apenas o caule, as nervuras ou até mesmo apenas o contorno da folha, é necessário ter um certo cuidado extra e aconselha-se a utilização de um rolo ou um *dauber*⁸ para que o mesmo só entre em contacto com as características pretendidas (Rezendes, 2013).

3.8.1.1. Linóleo

Como alternativa à técnica anterior já mencionada, o linóleo apresenta-se como um material com elevadas capacidades perante a estampagem de motivos de modo artesanal, sendo este bastante reconhecido. O linóleo foi inventado com o propósito de revestir pisos, onde mais tarde pelas suas propriedades físicas começou a ser empregue como meio alternativo para a decoração de motivos (Rezendes, 2013). Como menciona a autora (Wells, 1998) o mesmo é constituído a

⁸ - Utensílio idêntico a um carimbo com a ponta composta de esponja para pintar algum um determinado tipo de superfície.

partir de partículas de cortiça trituradas, resinas, óleo de linhaça oxidado, entre outros materiais. O mesmo pode ser usado por diversos anos se for devidamente conservado e armazenado.



Figura 18 - Criação de um motivo numa placa de linóleo

Fonte: <https://www.galeriavivadoblas.com.br/blog/o-trabalho-e-o-valor-de-uma-gravura-assinada/>

O linóleo consegue ser facilmente adquirido em lojas de arte e é vendido em diversos tamanhos, podendo até em determinados casos ser vendido na proporção pretendida. O motivo ambicionado a desenvolver deve ser desenhado na superfície da placa do linóleo onde serão esculpidas lentamente as áreas que não são pretendidas a imprimir (figura 18) (Wells, 1998). Para retirar os devidos excessos é necessário um conjunto de peças de corte especificamente para a utilização de linóleo. Por norma estes são vendidos com um punho e com diversas pontas, adequando a cada ponta diversos efeitos de corte (Rezendes, 2013).

Para transferir o motivo criado no linóleo, utiliza-se um rolo que permite arrastar a tinta pelo mesmo e desta forma a criar a camada necessária para a transferência deste.

3.8.1.2. Stencil

A técnica de *stencil* foca-se na criação de um modelo através do corte negativo de um desenho para posteriormente criar a estampagem do mesmo (Rezendes, 2013). Numa fase inicial de descoberta da técnica era utilizado papel encerado, que por sua vez acabou por ser substituído pelos filmes de acetato devido à praticidade proporcionada por estes. Através da facilidade de corte, da resistência promovida, por serem sobretudo transparentes (o que permite uma boa observação através do tecido) e por último, a impermeabilidade possibilitando uma lavagem facilitada que faz com que o *stencil* seja ainda mais durável (Wells, 1998).

Esta técnica demonstra-se bastante versátil, no sentido em que podem ser utilizados diversos *stencils* numa só peça, possibilitando a uma vasta criação de possibilidades e

experiências. Os mesmos podem ser sobrepostos a qualquer outra transferência ou unitariamente (figura 19).



Figura 19 - Molde de stencil

Fonte: <https://meulugar.quintoandar.com.br/como-fazer-stencil/>

O meio ideal para a criação deste, efetua-se pela aquisição de um filme apropriado para *stencil*, sendo uma das melhores ferramentas a utilizar para facilitar o corte se foca no x-ato. Outra possibilidade pode ser a utilização de uma ferramenta adequada para a técnica em questão, que se baseia num utensílio de corte elétrico, podendo ser obtida em diversas lojas de artesanato (Rezendes, 2013).

Conforme a devida concretização dos cortes necessários a efetuar no filme de *stencil*, torna-se crucial ter em conta a precisão imposta no filme para que este não rasgue em demasia. Certos filmes demonstram ser um pouco mais frágeis e acabam por rasgar danificando o desenho.

São diversas as técnicas que podem ser aplicadas para pintar o respetivo tecido de acordo com a técnica mencionada. Referente à experiência pessoal de Cheryl Rezendes (2013) a autora apresenta como preferência a utilização de materiais esponjosos devido à facilidade de aplicação no tecido, porém, menciona ainda que caso seja considerada como opção a utilização de pincéis, uma boa escolha são os que contêm cerdas naturais e curtas.

A metodologia empregue para a devida concretização do processo em questão, inicia-se colocando o *stencil* sobreposto no local pretendido a aplicar sendo que em seguida a tinta é imposta nos devidos espaçamentos concretizados no filme. Outra das grandes vantagens desta técnica deve-se ao facto de não ser necessário depositar muito rigor nos espaços concebidos, pois o excesso fica depositado na superfície do filme.

3.8.2. Estamparia ao quadro plano

A estamparia ao quadro plano assemelha-se bastante à técnica referida anteriormente de *stencil*, no entanto, neste caso o *stencil* encontra-se gravado em negativo numa tela (quadrangular ou retangular), ficando tapada a zona onde não existe desenho. A impressão dá-se pelo arrastar da tinta, por meio de uma ferramenta denominada de racla, através da zona livre da tela (Wells, 1998).

Esta técnica inicia-se na China através da dinastia de *Song* sendo que por voltas dos anos 960 a 1279 dC, onde o processo era realizado através da colagem dos *stencils* numa moldura, porém ao invés da tela conter malha para efetuar a impressão, eram impostos cabelos humanos tecidos. Com o decorrer dos anos, esta técnica foi inovando e passou a ser empregue com seda, sendo que atualmente o poliéster e o *nylon* apresentam propriedades mais promissoras e acabam por ser preferenciais na sua utilização para a estamparia ao quadro plano (Rezendes, 2013). No século XVIII, a estamparia ao quadro plano foi introduzida na Europa Ocidental e no ano de 1907, *Samuel Simon* resolveu patentear a mesma em Inglaterra.

Nos anos de 1960 surgiu assim *Andy Warhol*, um dos artistas mais famosos na técnica de serigrafia, sendo que atualmente as suas obras ainda são bastante aclamadas. Uma das suas imagens de marca é a icónica representação de *Marilyn Monroe* (figura 20) através do *design* diferenciado proporcionado pelas cores expostas (Rezendes, 2013).



Figura 20 - Marilyn Monroe pintada por Andy Warhol

Fonte: <https://www.historiadasartes.com/sala-dos-professores/marilyn-andy-wahrol/>

A técnica de serigrafia assemelha-se bastante à estamparia ao quadro, no sentido em que todas as fases de processamento praticadas são as mesmas, à exceção da superfície imposta que ao contrário da estamparia ao quadro, a serigrafia utiliza essencialmente papel ou telas rígidas.

O processo de impressão em estamparia ao quadro plano inicia-se tendo primeiramente em conta a zona de *off contact*. Este parâmetro define-se por um espaçamento mínimo

estabelecido entre a malha e o tecido que será impresso, criando uma pequena altura com aproximadamente três milímetros, de modo a possibilitar uma maior nitidez e qualidade ao desenho. Caso a malha estivesse em contacto direto com o tecido, a tinta iria, por sua vez, levantar e danificar toda a impressão realizada (Rezendes, 2013).



Figura 21 - Etapa de impressão da técnica de estampa ao quadro plano
Fonte: <https://ark.sg/silk-screen-printing-services-by-ark-industries/>

Tendo como estabelecido o passo anterior, inicia-se a impressão depositando a tinta numa lateral da moldura (horizontal ou vertical, de acordo com o desenho) e com o auxílio do racla posicionado num ângulo de 45°C, por meio de um movimento constante e suave com uma leve pressão, arrasta-se a tinta até à lateral oposta preenchendo toda a superfície (figura 21). Convém repetir este processo pelo menos duas a três vezes para que a tinta consiga obter uma boa opacidade no tecido (Wells, 1998).

De acordo com a técnica abordada, este procedimento após efetuado pode servir de base para outras camadas criando ainda mais efeitos. Para este é necessário que a mesma seque no seu tempo devido, de modo a não interferir com a camada já existente.

No fim de cada utilização aconselha-se a lavar as telas com sabão e água morna, secando depois as mesmas com uma toalha. Inevitavelmente as fibras da malha irão ficar manchadas com tinta após algumas utilizações, no entanto não é um fator preocupante, contudo, é necessário ter em conta os orifícios da mesma para que não estejam entupidos com tinta. Para garantir que não ocorra nenhuma obstrução destes, expõe-se a malha contra a luz após estar devidamente seca e observa-se atentamente, certificando-se que nenhum buraco ainda contém tinta presente (Rezendes, 2013). Deste modo qualquer tipo de resíduo que se encontre presente no mesmo é retirado e evita que ocorra algum problema numa próxima impressão (Wells, 1998).

3.8.3. Técnica de reserva

Entende-se como técnica de reserva todos os materiais que bloqueiam a penetração da tinta numa determinada área, no decorrer da explicação serão mencionados alguns dos meios pelos quais a técnica pode ser efetuada.

3.8.3.1. Técnica de *serti*

Esta técnica é bastante tradicional e utiliza como material base predominante a *gutta* (produto com uma consistência idêntica a uma borracha) que apresenta como função, delinear o *design* para a criação de divisões que consequentemente evitam que as cores se misturem quando pintadas com uma certa proximidade, lembrando a estética de um vitral (Wells, 1998).

Este material pode ser adquirido num alargado espectro de cores, através de tons metálicos, coloridos e transparentes, no entanto, as cores transparentes devem ser lavadas depois da pintura, enquanto as versões metálicas e coloridas mantêm-se no mesmo (Rezendes, 2013).

A sua aplicação efetua-se com o auxílio de um tubo de plástico, que contém uma ponta de metal para que ocorra uma elevada precisão (podendo ser utilizados diversos tamanhos, dependendo do projeto) (figura 22). O desenvolvimento do desenho pode ser efetuado diretamente no tecido com um marcador preto lavável ou até mesmo com um lápis, porém a sua extração torna-se mais complexa. É utilizado essencialmente na seda, no entanto, também pode ser utilizada em materiais como o algodão e a lã (Wells, 1998).



Figura 22 - Criação da padronização por meio da *gutta*

Fonte: <https://www.dharmatrading.com/techniques/silkpainting-basics-and-tips.html>

Outra questão a considerar demonstra-se pela força imposta no tubo, esta ação necessita de ser bastante minuciosa de modo que não ocorra um elevado desgaste de *gutta* e para que não fique desproporcional ao restante desenho. De modo a que não ocorra nenhum deslizamento na

mesma após imposta na superfície, deve esperar-se um determinado período de tempo até que esta seque (Rezendes, 2013).

Para o preenchimento dos espaçamentos criados pela *gutta* recomenda-se a utilização de tintas com o auxílio de um pincel ou de uma esponja. A autora Cheryl Rezendes (Rezendes, 2013) refere ainda que pode ser colocada uma quantidade específica de dispersante diretamente no tecido, com o objetivo da tinta fluir e a mesma alastrar-se naturalmente até às barreiras criadas. A quantidade necessária deve ser avaliada conforme o espaçamento disponível para que não ocorra o rompimento de *gutta*.

3.8.3.2. Tecidos *batik*

Ainda de acordo com as diversas técnicas de resistência, ocorre a exploração da prática de *batik*. Dentro da mesma, existem três metodologias distintas que possibilitam a criação da técnica em si, o processo é idêntico entre todas com a diferenciação de apenas a substância primordial diferir. Ou seja, as substâncias utilizadas focam-se na cera de soja, farinha e cola.

3.8.3.2.1. Batik com cera de soja

A utilização de cera de soja foi originada no ano 4 a.C. no Egito com a função de embrulhar as múmias, sendo que mais tarde, foi também reconhecida na Indonésia através de registos escritos. Inicialmente a composição da referida substância, efetuava-se através da combinação entre dois tipos de ceras: sendo estas de abelha e de parafina. Contudo, o ponto de fusão necessário para uma mistura homogênea de ambas é bastante alto, provocando riscos elevados de incêndio, aliando a este, os vapores libertados são também bastante tóxicos tornando-se um processo bastante perigoso para a saúde humana. Outra das desvantagens, focava-se em torno da remoção das substâncias (caso pretendido), onde apenas era efetuado por meio da aplicação de um produto altamente tóxico (Rezendes, 2013).

Michael Richardas, era produtor de cera de soja para diversos fabricantes de velas, posto isto, *Dorothy Bunny Bowen* (uma artista famosa de *batik*) demonstrou-se bastante interessada pelo material em questão e em 2005 desenvolveu um artigo apelando a uma possível aplicação da mesma na técnica de *batik*, substituindo deste modo a cera de abelha e parafina. Após este, *Rayna Gillman* conhecida como uma artista, abordou a possibilidade da mesma e optou por transmitir esse conhecimento para a prática. Deste modo, foi possível concluir que o ponto de fusão para a cera de soja é muito mais reduzido tendo em conta os restantes, acabando por nem sequer libertar gases tóxicos, possibilitando a abertura de uma simples janela para a eliminação

de qualquer tipo de odor. Além disso, este material é removível num banho de água quente fazendo com que não seja necessário a utilização de um produto químico para a sua remoção. Devido à pesquisa efetuada e dado o seu impacto positivo em diversas propriedades estabelecidas, atualmente este tipo de cera é o mais procurado para o desenvolvimento de *batik* (Rezendes, 2013).

A aplicação da cera no substrato têxtil efetua-se sobretudo com ferramentas tradicionais indicadas para a técnica explorada, denominadas de “*tjantings*”, que possibilitam a criação de desenhos bastante minuciosos. Estes apresentam uma estética semelhante a uma caneta, sendo que na ponta encontram-se um pequeno compartimento com uma certa profundidade para colocar a cera. Ainda na ponta destas, as mesmas contêm bicos de variadas espessuras e tamanhos para que a cera consiga ser depositada devidamente no tecido (figura 23). Por serem de cobre, estas ferramentas tendem a apresentar um custo mais elevado, no entanto, as propriedades fornecidas são as ideias, no sentido em que consegue reter o calor durante um alargado período de tempo, o que possibilita manter uma temperatura mais consistente durante mais tempo, proporcionando um bom funcionamento da técnica (Rezendes, 2013).



Figura 23 - Ferramenta “Tjating”
<https://totenart.pt/blog/tutoriais/como-usar-pipeta-batik/>

Para além das ferramentas acima mencionadas, em determinadas lojas especializadas sobretudo na técnica de *batik*, as mesmas fornecem uns carimbos desenvolvidos com o nome de “*tjaps*” (figura 24). Os mesmos caracterizam por conterem um *design* muito específico e elaborado, no entanto, não é necessária a aquisição destes propositadamente para o devido efeito, podem ser utilizados objetos domésticos tais como talheres, molas de roupa, recipientes ou outras superfícies que possibilitem a criação de um elemento representativo para o desenvolvimento de uma padronização.



Figura 24 - Ferramenta "Tjans"

Fonte: <https://www.artisticartifacts.com/category/tjp.html>

A seleção do tecido não envolve muitas complicações, é necessário apenas ter em conta que quanto mais grosso for o mesmo, mais complicado é para a cera penetrar nas fibras. Fora este pequeno reparo, qualquer tipo de material têxtil apresenta a capacidade uma devida concretização da mesma. É aconselhável que o mesmo se encontre devidamente esticado para que o procedimento seja efetuado mais facilmente e para que a cera não quebre (Rezendes, 2013).

O procedimento prático inicia-se através do derretimento da cera aconselhando-se a utilização de uma panela específica (de preferência em banho-maria) ou uma frigideira elétrica, de modo a prevenir qualquer tipo de queimadura (Wells, 1998). As temperaturas estabelecem-se entre 200°C a 225°C até que se encontre totalmente líquida, porém, é necessário controlar a mesma para que a temperatura não seja demasiado elevada e acabe por queimar a substância. Após a cera se encontrar devidamente derretida, esta deve ser colocada no local indicado nas ferramentas de *tjanting*, sendo que a autora *Cheryl Rezendes* (2013) aconselha apenas a imposição de uma certa quantidade de cera para que ao longo da concretização da técnica possa ser adicionada mais cera no recipiente, com o propósito de evitar a que esta volte ao estado sólido e torne a elaboração da mesma mais complexa (figura 25). Estando satisfeito com a aplicação concebida podem ser colocadas as tintas nos devidos espaçamentos, através do tingimento do tecido.

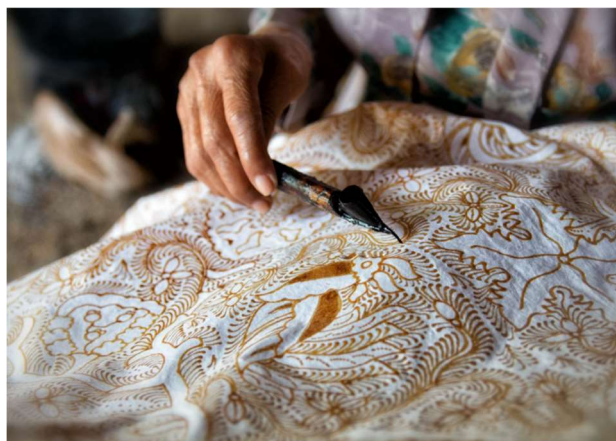


Figura 25 - Processo da técnica de batik

Fonte: <https://asiasociety.org/hong-kong/events/stories-batik-larangushi>

Para que a tinta seque mais rapidamente, pode ser sobreposta uma folha de jornal em cima da arte criada e posteriormente passar um ferro de engomar por cima. Nesta etapa, uma grande substância de cera contida na superfície têxtil é removida por ação do calor do ferro de engomar para a superfície do jornal. Com o objetivo de remover a restante cera contida na mesma, o tecido deve ser mergulhado em água quente para retirar o excesso. (Rezendes, 2013). No entanto, a água não deve ser despejada imediatamente na pia de modo a evitar que a cera contida na substância não solidifique e por sua vez, a mesma entupa os canos. Caso não seja pretendido utilizar este procedimento, a cera pode ainda ser raspada com uma espátula retirando cuidadosamente qualquer tipo de vestígio presente no tecido (Wells, 1998).

Outra variação de padronização utilizando esta técnica, baseia-se em não retirar a cera do tecido ao contrário do que foi dito anteriormente. Deste modo, dá-se a criação de um novo efeito, sendo que determinados artistas amassam o tecido propositadamente para que a cera parta e com a aplicação de tinta preencher a área pretendida sem nunca retirar a cera. De acordo com a autora *Cheryl Rezendes* (Rezendes, 2013), este pode ainda ser colocado no congelador para que as “quebras” sejam ainda maiores promovendo linhas mais vincadas.

3.8.3.2.2. Batik com farinha

Como alternativa à cera de soja, alguns artistas contemporâneos apostaram na pasta de farinha como bloqueador para a técnica de *batik*. A mesma promove resultados bastante promissores e diferenciados (Rezendes, 2013).

Primeiramente mistura-se uma determinada quantidade de água e farinha, de modo a obter uma consistência idêntica a uma papa uniforme e sem grumos. Após este processo, podem ser aplicadas duas técnicas distintas, sendo a primeira o método habitual de acordo com a técnica

de batik com a ajuda de um recipiente que contém uma ponta apropriada para a devida aplicação criando o *design* pretendido, no entanto, para este caso em questão as ferramentas intituladas como *tjantings* não se demonstram tão eficazes. Uma das possibilidades foca-se na utilização de um saco de pasteleiro, como indica a autora Cheryl Rezendes (2013).

Como método alternativo, a aplicação da mistura pode ainda ser empregue diretamente no tecido preenchendo o mesmo na sua totalidade com a ajuda de uma espátula. Quando esta se encontra devidamente quase seca, para a criação de alguns desenhos de modo a proporcionar uma padronização mais específica, utilizando canetas, o próprio dedo, um pequeno bastão ou outros utensílios que possibilitem a concretização de fraturas na massa. Estando a mesma totalmente seca, o próximo passo consiste em pegar no tecido e amassar o mesmo com a força pretendida a aplicar, acabando por criar fissuras entre a massa e o tecido. Seguidamente, são aplicadas as tintas por cima das rachaduras concebidas anteriormente (podendo estas serem de diversas tonalidades), criando deste modo uma padronização única (Rezendes, 2013).

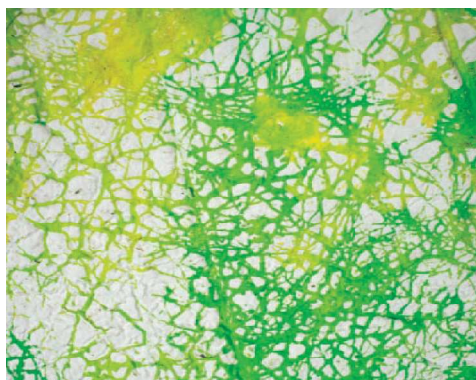


Figura 26 - Técnica de "batik" com farinha
Fonte: (Rezendes, 2013) p.188

Independentemente da técnica utilizada, a farinha necessita de repousar para secar totalmente durante algumas horas dependendo do tamanho do tecido e da espessura da pasta. Para retirar o excesso de farinha do têxtil deve mergulhar-se o mesmo num balde de água morna, retirando toda a camada irrelevante. Através da figura 26, é possível analisar o efeito produzido dada a metodologia aplicada.

3.8.3.2.3. Batik com cola

Aliando as técnicas de *batik* referidas anteriormente, a cola apresenta-se como uma das alternativas ao bloqueio de tinta num tecido, muito semelhante à *gutta*. A diferenciação entre ambas foca-se na consistência. Visto que a cola apresenta uma textura mais pegajosa e viscosa,

a mesma escorre no tecido, o que possibilita a criação de outras alternativas de efeitos (figura 27) (Rezendes, 2013).



Figura 27 - Técnica de "batik" com cola

Fonte: <http://candiceashmentart.blogspot.com/2012/02/artpalooza-week-day-5-simple-batiking.html/>

De modo a posicionar devidamente a cola no substrato têxtil utiliza-se um tubo que contém uma ponta de precisão⁹ para a criação da respetiva padronização. Outro utensílio que auxilia a manipulação para a devida concretização desta técnica são os pincéis, no sentido em que basta mergulhar os mesmos diretamente na cola e depositar diretamente no tecido, para realizar o *design* ambicionado. Qualquer que tenha sido o método de aplicação o procedimento de concessão efetua-se do mesmo modo.

Seguidamente a tinta pode ser imposta através de um borrifador ou de um pincel. Contudo, caso seja utilizado um borrifador é necessário obter-se um cuidado extra, para que o tecido não fique demasiado embebido em água, pois a cola é solúvel em água e deste modo, evita-se que a mesma não perca a funcionalidade pela qual foi empregue. Após esta etapa, é necessário que o tecido seque e caso se pretenda acelerar o processo, pode utilizar-se um ferro de engomar como no procedimento anterior. Para remover os excessos deve lavar-se o tecido com água morna ou quente (Rezendes, 2013).

3.8.5. Sublimação

A sublimação consiste numa técnica de transferência por meio de uma imagem que através da ação do calor é transferida para o substrato. Atualmente esta técnica é bastante utilizada na indústria têxtil como por exemplo para a produção de vestuário, sendo que pelas suas

⁹ - Visto que as colas disponibilizadas nas lojas de artesanato ou até mesmo em supermercados apresentam uma ponta de plástico, o mesmo pode ser cortado de acordo com o efeito pretendido a conceber.

características a mesma demonstra-se uma prática deveras efetiva, porém de modo mais industrial e não tão artesanal (Wells, 1998).

O desenho pretendido a criar no respectivo tecido, pode ser executado de diversos modos, com o auxílio de lápis, tintas, pastéis, etc., a única exigência foca-se nos mesmos serem indicados para a técnica em questão. O tipo de papel a utilizar não deve ser muito grosso, para que a transferência adira totalmente ao substrato sem dificuldade. No mercado encontram-se disponíveis papéis indicados para *transfer*, no entanto a autora Kate Wells (1998) indica que um bom papel de desenho é uma ótima alternativa para o processo artesanal sendo que cumpre devidamente a função.

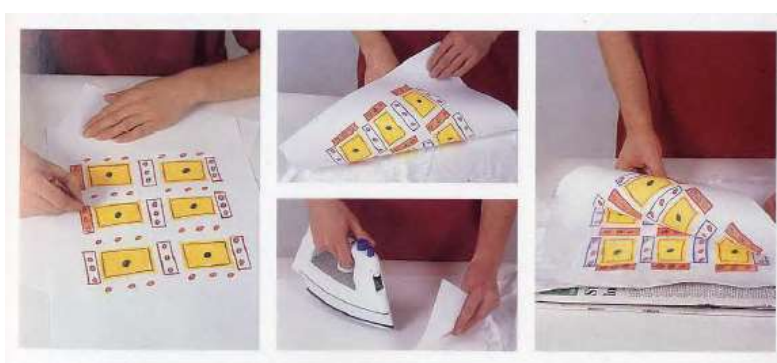


Figura 28 - Processo de sublimação
Fonte: (Wells, 1998) p. 107

Ao concretizar o desenho é necessário ter em atenção que o mesmo irá criar um efeito espelhado, ou seja, caso seja pretendido representar letras ou até mesmo números estes necessitam de ser efetuados tendo em conta esse mesmo fator. Assim que o desenho estiver concluído, as tintas devem secar para posteriormente serem fixadas no tecido com um ferro de engomar. Nesta etapa pode ser utilizada como meio alternativo uma prensa térmica, programada a uma determinada temperatura, onde será pressionada contra o desenho durante alguns segundos até fixar como pretendido (Wells, 1998).

3.8.6. Suminagashi

A técnica descrita como *suminagashi*, foi iniciada no Japão por volta do séc. XVII e efetua-se perante a flutuação de tinta sobre água, sendo que a mesma é “empurrada” com a ajuda de um dispersante (Brett, 2021). O desenvolvimento desta técnica deu origem à criação do *marbling*, assim sendo efetuou-se um ponto de destaque no capítulo III (ponto 2), que descreve pormenorizadamente toda a sua origem, juntamente com a explicação descritiva de todo o processo aplicado perante a sua concretização.

3.8.7. Marbling

Por fim, mas não menos importante ocorre a técnica de *marbling*, que se descreve como um método de estampa artesanal que permite criar padronizações, através de um banho que demonstra uma consistência mais espessa, permitindo que as tintas flutuem nessa mesma substância. O processo evolutivo do *marbling* em comparação ao *suminagashi*, identifica-se sobretudo pelo banho a que as tintas são submetidas, sendo que o *marbling* contém um ingrediente adicional para além da água, ou seja, através da utilização de um material que permita espessar a água como por exemplo produtos alimentícios, os mesmos permitem que a flutuação das tintas seja mais eficaz.

Visto que o *marbling* se foca no tópico primordial em volta do projeto abordado, foi concretizado o capítulo III, que se intitula como “Técnica de *marbling*”, onde foram expostos todos os pontos necessários para um conhecimento aprofundado da mesma, desde a contextualização histórica, o procedimento aplicado, os materiais necessários, etc. Ou seja, assim como mencionado na técnica anterior, todos os esclarecimentos cruciais para a devida compreensão da técnica de *marbling* encontram-se presentes no referido capítulo.

3.9. Estudos de caso

Com o propósito de demonstrar mais aprofundadamente o conceito do *design* de superfícies, efetuaram-se dois estudos de casos que representam essencialmente o mesmo através de duas áreas têxteis distintas. Como primeira abordagem encontra-se a “Desigual” uma marca de vestuário espanhola que se destaca essencialmente pelas estampagens diferenciadas da mesma, seguidamente expõe-se o estudo de caso da “Marimekko” uma empresa finlandesa bastante reconhecida internacionalmente pelos seus estampados únicos e facilmente reconhecíveis.

Uma boa referência de modelo para a descrição deste tópico é a marca “Desigual”, uma empresa fundada em 1984 por *Thomas Meyer* em Barcelona. O célebre nome adquirido advém de um comentário da cineasta *Isabel Coixet*, que após a mesma ter visto um esboço de um casaco concebido pelo artista esta que pronunciou imediatamente a palavra “Desigual”, dando por sua vez a origem do nome à empresa (Desigual, 2022).

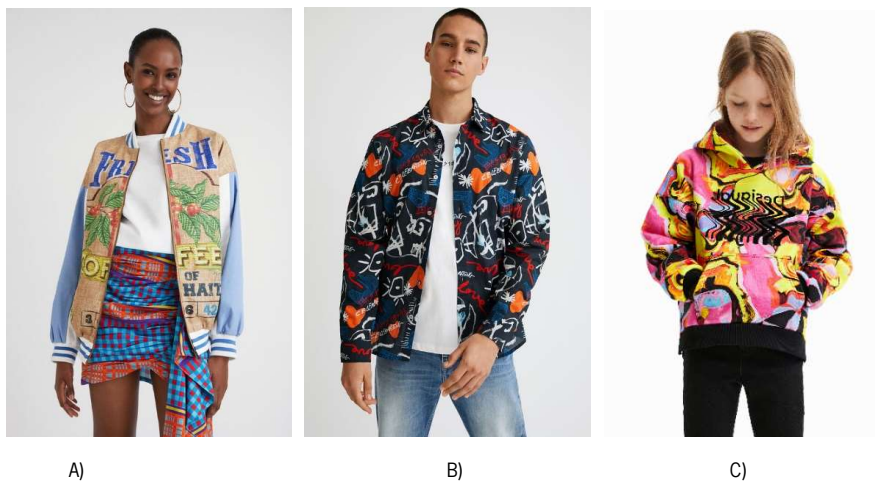
Atualmente esse mesmo casaco (figura 29), com apenas algumas modificações ao longo dos anos, ainda se encontra à venda e é um dos produtos mais icónicos da marca devido ao conceito estabelecido em volta do mesmo. Para além da estética promovida ser bastante

diferenciada, o mesmo é concebido através da técnica de *upcycling*¹⁰, deste modo não são gerados novos resíduos e dá-se o reaproveitamento de peças descartadas ou em segunda mão, para a criação de novos produtos. (Desigual , 2022).



Figura 29 - Casaco concretizada através da técnica de “upcycling”
Fonte: https://www.desigual.com/en_GB/men/sustainability/upcycling-since-1984/

As coleções desenvolvidas pela Desigual apresentam uma identidade muito própria, sendo sobretudo reconhecidas pelas estampagens promovidas nas peças, onde por muitas das vezes nem se torna necessário observar a etiqueta para confirmar que o produto foi desenvolvido pela mesma. Através dos seguintes exemplos, exibidos na figura 30 (A; B; C) podem ser observados alguns dos estampados característicos desenvolvidos pela marca:



A)

B)

C)

Figura 30 - Coleção proporcionada pela marca
Fonte: A) https://www.desigual.com/pt_PT/22SWEW656016.html; B) https://www.desigual.com/pt_PT/22SMCW772000.html; C) https://www.desigual.com/pt_PT/22SGTK215045.html

Dada a análise do conceito promovido pela Desigual, torna-se possível demonstrar o impacto que o *design* de superfícies apresenta, perante o modo como o observador reage a diversos estímulos visuais ou táteis. O fácil reconhecimento através de determinados motivos, a

¹⁰ - “Upcycling é um processo no qual produtos e materiais que não estão mais em uso ou prestes a serem descartados são reaproveitados, reparados, atualizados e remanufaturados de forma a aumentar o seu valor.” (Zhao, et al., 2022)

identificação perante diversas representações gráficas ou a satisfação do toque, identificam-se como alguns dos fatores que contribuem para que a peça se destaque de acordo com o utilizador. Ou seja, o *design* de superfícies não se define apenas pela estética que promove, mas pelo valor que transmite e dá aos produtos.

Fundada em 1951 na Finlândia, a Marimekko destaca-se também como uma empresa bastante diferenciada através da estética visual promovida por meio dos *designs* estabelecidos. A empresa em si apresenta formatos bastante originais através das coleções desenvolvidas numa variedade imensa de produtos, indo desde o vestuário aos têxteis de interiores e até itens decorativos para o lar. O conceito primordial defendido pela mesma, gere-se em torno dos *designs* concebidos permitindo através dos mesmos a criação de um estilo de vida que inspire o mundo pelas fortes estampagens desenvolvidas (marimekko, s.d.)

A história da empresa inicia-se no ano de 1949 onde *Armi Ratia* e *Viljo Ratia*, atuais donos da marimekko, possuíam a “*Printex*” uma fábrica de tecidos impressos artesanalmente. Com o decorrer do tempo *Armi Ratia* decidiu revolucionar a mesma através da abertura de novos cargos, direcionados sobretudo para jovens, com o propósito de gerar novas ideias. No entanto, apesar das novas ideologias proporcionadas pelos mesmos, muitos dos comerciais apesar de reconhecerem o elevado valor visual qual adquirem, não sabiam em que contexto poderiam aplicar estes. Deste modo e para estabelecer mais reconhecimento à empresa, *Armi* e *Viljo* decidiram organizar um desfile de moda desenhado por *Riitta Immonen* com o auxílio de *Maija Isola*, com o objetivo de promover os tecidos desenvolvidos aplicados no âmbito do vestuário, sendo que por sua vez, estes fizeram um enorme sucesso para o público. Após este acontecimento marcante dá-se a criação da famosa marca “Marimekko”, ficando oficialmente registada no ano de 1951 onde após um ano se deu a abertura da primeira loja em Helsínquia (marimekko, s.d.).

Ao longo dos anos esta foi ganhando cada vez mais reconhecimento sendo que no ano de 1960 Jacqueline Kennedy decide adquirir sete vestidos da Marimekko, onde durante essa época a mesma utilizou um desses mesmos vestidos na capa da revista “*Sports Illustrated*”. As aquisições desses sete vestidos detiveram um impacto bastante positivo na marca, o que permitiu um elevado destaque da marca através da peça utilizada por Jacqueline Kennedy, sendo que posteriormente a mesma foi referência em inúmeras revistas de moda, tais como a *Elle*, a *Vogue*, a *Harper's Bazaar* e a *Women's Wear Daily* (marimekko, s.d.).

No ano de 1964 dá-se a criação da estampagem que marcou a Marimekko através do grafismo produzido, denominada de “*Unikko*”¹¹ desenvolvido pela designer Maija Isola. Este representa um dos tecidos mais icônicos presentes na marca, sendo que facilmente se torna reconhecido pelo público perante a estética desenvolvida (marimekko, s.d.).



Figura 31 - Padronização “Unikko”

Fonte: https://www.marimekko.com/com_en/maripedia/patterns/unikko acedido a 17/06/2022

Dada a imagem 31 entende-se o impacto significativo que a marimekko obtém perante uma questão visual num simples tecido com apenas alguns elementos representativos, tornando-se possível agregar uma identificação emocional com a compatibilidade de motivos expressados. Assim como esta estampagem, que se demonstrou bastante vinculada à história da empresa em si, tantas outras demonstram uma enorme relevância naquela que é a essência da marimekko.

Após essa introdução a marimekko começou a atuar em diversas áreas, nomeadamente, o vestuário, os têxteis interiores, as loiças, alguns itens decorativos para a casa, entre outros. No ano de 2009 é anunciada pela empresa a louça “*Oiva*”¹², um conjunto de mesa, que por sua vez vem revolucionar a empresa numa nova vertente que não a indústria têxtil (marimekko, s.d.).

Para além destes aspetos é uma empresa que atende a questões sustentáveis por diversas práticas e sobretudo pelo conceito defendido, como em certa altura mencionou Armi Ratia: “Marimekko não é sobre tendências de moda. Nós fazemos produtos atemporais e duradouros, que, por acaso, muitas vezes estão muito na moda.” (Marimekko, s.d.), uma frase breve que promove a essência da marimekko.

¹¹ . “*Unikko*” – traduzida para português significa papoila.

¹² - “*Oiva*” - - traduzida para português significa excelente.



A)

B)

Figura 32 - Coleção disponibilizada pela marca

Fonte: A) - https://www.marimekko.com/eu_en/kotiin/kaikki-tuotteet/pienet-elokuun-varjot-kitchen-towel-47x70cm-linen-green-071480-860; B) https://www.marimekko.com/eu_en/kotiin/makuuhuone/kaikki-tuotteet/lokki-duvet-cover-240x220cm-white-beige-071068-183

Com alguns dos exemplos demonstrados em cima através das figuras 32 (A; B) é clara a percepção e o impacto que a marimekko transmite para o utilizador, proporcionando estampagens com uma imagem própria e atrativas ao olhar humano.

III. TÉCNICA DE MARBLING

1. Definição

O *marbling* caracteriza-se pela “(...) formação de padrões na superfície de um líquido através da manipulação de tintas flutuantes” (Hafiza, et al., 2021) concebendo uma padronização que por sua vez, será transferida para uma superfície têxtil.

Esta técnica baseia-se na produção artística de padronizações e tal como o próprio nome indica, advém do grafismo natural da pedra mármore (=inglês: “*marbling*”), caracterizando-a sobretudo pelo seu aspeto visual. (Rezendes, 2013) A prática efetua-se através da imposição de determinadas tintas sobre um banho à base de espessantes, onde a partir dessa mesma ideologia podem ser efetuadas inúmeras padronizações, utilizando ferramentas indicadas que proporcionam o *design* ambicionado. Após a criação do efeito pretendido transfere-se cuidadosamente o mesmo para a superfície do substrato (Dedic, 2009).

“Na arte de *marbling*, nenhuma obra de arte criada é igual. Mesmo que a mesma pessoa queira repetir o mesmo trabalho com a mesma bandeja de *marbling* e tintas, não é possível obter o mesmo resultado. (...) Não limita os indivíduos nem os vincula a um conjunto de regras, afetando positivamente e estimulando a criatividade.”
(Özkafacı & Eren, 2020) p.2

Como indica o autor Dedic (2009), o *marbling* só é realmente aprendido através da fórmula tentativa e erro, sendo que o seu aperfeiçoamento advém do investimento praticado na mesma. A experimentação será o fator determinante para uma boa execução da técnica.

2. Origem

A origem da técnica de *marbling* advém de uma técnica praticada através da cultura japonesa, em meados do século XII, mais propriamente no ano de 1118, consequente da técnica “*suminagashi*”. Esta consiste na imposição de um determinado tipo de tinta, designada de *sumi ink*¹³, numa base apenas constituída com água, sem qualquer agente espessante ao contrário do *marbling*. para posteriormente ser transferida para uma folha de papel (Brett, 2021). Utilizam-se apenas dois pincéis, sendo que um destes contém a tinta e o outro o dispersante, que por sua vez permite “empurrar” a tinta pela superfície do banho. Através desta metodologia dá-se a criação de diversos anéis concêntricos que por sua vez, lembram a estética de um tronco de uma árvore (figura 33) (Corwins, 2013). Um dos aspetos que difere as técnicas em si deve-se ao fator da

¹³ - Tinta utilizada essencialmente no Japão para o desenvolvimento de caligrafias perante a técnica “*sumi-e*”. A origem da mesma advém de diversas partículas de carbono que por sua vez proporcionam uma tinta preta bastante forte (Sato, 2010).

manipulação, sendo que a técnica *suminagashi* apenas cria padronizações por meio dos elos criados ou pela movimentação da água, enquanto a superfície do *marbling* pode ser manipulada com diversos utensílios (McGrath, 2019).



Figura 33 - Técnica "Suminagashi"

Fonte: <https://brooklynbrainer.com/courses/suminagashi-japanese-marbling-as-meditation>

Originalmente a técnica *suminagashi*, não se caracterizava unicamente por ser apenas um mero manifesto de arte, tendo como principal intuito a criação de um fundo decorativo para as caligrafias existentes e essencialmente por uma questão de segurança de modo a identificar a possível origem do documento (Brett, 2021). Para além destas propriedades a técnica em si permitia ainda disfarçar certas imperfeições presentes nos encadeamentos, como por exemplo na dobra da capa (Kucinkas & Lee, s.d.).

A técnica de *suminagashi* ficou ainda mais reconhecida através da “rota da seda”, onde passou pela Turquia e em meados do século XIII e XIV, a mesma foi inovada dada a aplicação de um espessante misturada com a água e a aplicação de novas cores, dando origem ao *marbling*. Inicialmente, a mesma era utilizada apenas para a decoração ao redor de textos caligráficos e textos religiosos, como se encontra exemplificado na figura 34 (McGrath, 2019).

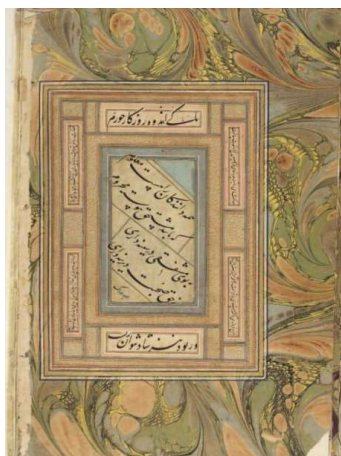


Figura 34 - Exemplificação da técnica de "marbling" num livro turco

Fonte: (Brett, 2021)

Os espessantes utilizados na época eram totalmente naturais, o que por sua vez, fez com que determinados papéis apresentassem um cheiro característico dado ao produto utilizado. A autora Kate Brett (2021) indica que na Turquia no século XVI, certos papéis apresentavam um aroma bastante idêntico ao de caril, devido ao banho produzido com sementes de feno grego. Após algumas décadas novos espessantes foram introduzidos na técnica de *marbling*, o que fez com que as novas misturas produzidas apresentassem resultados ainda mais efetivos dada a consistência dos materiais. A goma de tragacanto foi um dos que mais fez sucesso na época, porém em meados da década de 1880 *Joseph Halfer*¹⁴ veio revolucionar a técnica com a introdução da carragenina. Um espessante também natural com resultados bastante promissores que apresenta resultados tão ou mais promissores comparativamente à goma de tragacanto. Contudo, este apresenta uma desvantagem, sendo que a duração do armazenamento era bastante mais reduzida. Halfer solucionou essa mesma questão com a adição de boráx à mistura, fazendo com que esta durasse agora por vários meses (McGrath, 2019).

A inovação de técnica de *marbling* suscitou um elevado interesse na Europa Ocidental, onde através de novas rotas comerciais, esta facilmente se alastrou para outros países, tais como a Alemanha e a França. No entanto, durante diversos anos esta foi mantida em segredo, com o propósito de não promover nova concorrência, ou seja, todo o processamento necessário a efetuar apenas era do conhecimento dos artistas da época. (McGrath, 2019). Em determinados casos, apesar dos mesmos trabalharem dentro do mesmo espaço, eram erguidas divisórias de modo a tornar a técnica ainda mais secreta (Brett, 2021). No entanto, já no ano de 1853 Charles Woolnough publicou o livro “*The Whole Art of Marbling*”, desmistificando muitas das práticas já efetuadas no *marbling* (McGrath, 2019).

Descendente desta, advém a técnica originada também na Turquia no século XVI designada de “*ebru*” que se assemelha mais aproximadamente à técnica de *marbling* (Rezendes, 2013). Consiste na mesma ideologia que a *marbling* com a diferenciação de serem representadas figuras mais específicas, tais como flores e animais através de uma ferramenta semelhante a uma caneta para a devida manipulação, como exemplificado na figura 35 (Brett, 2021).

¹⁴ - Autor do livro “*Progress of the Marbling Art*” de 1885, especialista em encadernar livros dada a técnica de *marbling* em Budapeste e era químico (Brett, 2021).



Figura 35 - Técnica "Ebru"

Fonte: <https://turkishgiftbuy.com/blogs/news/what-is-marbling-art>

Com o decorrer dos anos estas técnicas foram sendo cada vez mais praticadas, mas sem que fossem efetuadas muitas alterações. Através da imagem 36, publicada em 1767, esta descreve visualmente como era uma oficina de *marbling* na época em questão, onde também se pode observar as diversas áreas de trabalho tendo em conta as diversas etapas da técnica em si (McGrath, 2019).



Figura 36 - Estúdio de "marbling"

Fonte: (McGrath, 2019)

Porém, com o decorrer dos anos e entrando numa era mais industrial, estas técnicas foram sendo esquecidas dada a priorização de utilização de máquinas industriais devido à facilidade de produção. Em contrapartida nos anos de 1970 esta técnica suscitou novamente um elevado interesse, dada a procura e preservação de técnicas artesanais (Rezendes, 2013).

3. Desenvolvimento da técnica

Assim como qualquer técnica, o *marbling* realiza-se dada a conceção de diversas etapas, sendo que não existem regras em concreto devido aos fatores influentes, contudo, apenas existem diretrizes gerais que podem ser seguidas (Dedic, 2009). Neste capítulo serão abordadas algumas

das características necessárias a ter em conta para que a técnica se reproduza eficazmente e o modo generalizado de como os materiais são empregues. Além destes aspetos, serão descritos detalhadamente alguns dos componentes a utilizar para uma maior perceção da mesma.

Antes de qualquer procedimento estabelecido, os tecidos necessitam de ser primeiramente tratados com um mordente. A ação deste faz com que os tecidos sejam mais recetivos à tinta, o que por sua vez, também promove uma maior solidez de cor. Por norma recomenda-se a utilização de alúmen, um produto químico que dada a prática da técnica de *marbling* pode ser empregue sob diversos tipos, no entanto o mais indicado foca-se no sulfato de alumínio e potássio (Çelik, et al., 2014). Quando efetuada a solução deve ainda atingir a temperatura ambiente, sendo que em seguida, o tecido pretendido a tratar deve ser devidamente embebido na mesma (Dedic, 2009). Ao manusear o mesmo aconselha-se a utilização de luvas de borracha, para que as mãos não fiquem ressequidas durante a manipulação dos tecidos (Corwins, 2013). Após uma hora recomenda-se retirar o excesso da substância que ficou embebida no tecido, para depois secar com o tecido bem esticado de modo a que este não apresente vincos ou rugas para que a estampagem não seja prejudicada (Dedic, 2009).

Para que o efeito proporcionado pelo alúmen seja ainda mais eficaz, a seleção das fibras revela-se como outro dos fatores cruciais a considerar. Na maioria dos casos as fibras naturais são as mais utilizadas devido aos resultados proporcionados, porém, as mesmas podem ainda ser utilizadas com uma certa mistura de outro tipo de fibra, apenas caso a percentagem de fibra natural seja predominante. As fibras sintéticas não resultam tão bem e são desaconselhadas devido aos maus resultados concebidos que originam, no entanto, quando utilizadas fibras naturais, os tecidos que apresentam uma tonalidade sobretudo branca demonstram resultados sobretudo mais efetivos, o que não impede a utilização de outras tonalidades (Dedic, 2009).

Após a concretização da primeira etapa - mordentagem, inicia-se a etapa de preparação do banho, sendo que o mesmo é um dos fatores mais determinantes para que a técnica ocorra devidamente. Este necessita essencialmente de conter uma boa densidade e consistência para que as tintas consigam suspender eficazmente à superfície. As propriedades mencionadas são obtidas através da concretização de uma fusão entre uma determinada matéria com água destilada, que por sua vez, promove uma base viscosa ou gelatinosa (Halfer, 1893). São diversos os espessantes que podem ser utilizados para a criação de uma base para o *marbling*, no entanto, por norma a substância mais comum é a carragenina, um espessante natural derivado de algas

marinhas (Wells, 1998). Como meio alternativo a este, outro dos espessantes também bastante utilizados foca-se na metilcelulose (Rezendes, 2013). A diferenciação entre ambos varia entre o preço de compra e a durabilidade de atuação, a carragenina apresenta um custo mais elevado e conforme a autora Cheryl Rezendes (2013) indica, armazenando a mesma num frigorífico esta apenas dura dois dias, já a metilcelulose é mais barata e consegue aguentar até quatro meses no frigorífico. Para além destes espessantes, podem ainda ser usadas outras substâncias, tais como, amido de milho, diversos tipos de farinhas, gelatinas, etc., desde que estas consigam criar a tensão superficial necessária (Wells, 1998). Um dos métodos que permite compreender se o banho ainda se encontra utilizável ou não, é a experimentação do mesmo antes de qualquer procedimento, num recipiente à parte do que visa ser utilizado (Rezendes, 2013).

Muitos dos produtos adquiridos já se encontram devidamente rotulados com as quantidades necessárias para a concretização da mistura entre o espessante e a água, no entanto, as mesmas devem ser consideradas conforme o efeito pretendido a obter, sendo que por vezes determinadas misturas podem criar consistências mais grudentas o que impossibilita a criação da técnica (Wells, 1998). Aliando a esta vertente, como indica a autora Cheryl Rezendes (2013), assim que a mistura seja efetuada a mesma deve repousar à temperatura ambiente durante várias horas para que os resultados sejam efetivos, caso contrário as tintas podem não reagir corretamente durante o processo.

Para a colocação do banho, deve ser adquirido um recipiente largo onde o comprimento é mais elevado que a largura e que seja relativamente maior que o tecido pretendido a imprimir, no entanto, não convém que seja muito maior para que não ocorra desperdício de material, apenas dois a três centímetros é ideal para que a técnica se efetue eficazmente (Dedic, 2009). A autora Cheryl Rezendes (2013) menciona ainda que este deve ser essencialmente transparente ou branco, para que todo o procedimento seja efetuado com clareza. A quantidade de banho que será imposta no recipiente irá depender da altura estabelecida para o mesmo, sendo que por norma deve encher-se sensivelmente até um pouco mais de meio.

A partir deste ponto dá-se a preparação das tintas, para um resultado ainda mais promissor, por norma estes são devidamente misturadas com algumas gotas de Ox Gall (bílis de boi), um produto natural que faz com que as tintas se espalhem mais facilmente sobre o banho criado (Özkafacı & Eren, 2020). Desta forma as tintas não demonstram uma consistência tão espessa e faz com que as mesmas se expandam de modo mais uniforme (Kucinkas & Lee, s.d.).

A quantidade necessária a usar irá depender da consistência apresentada pelas tintas, onde em determinados casos serão colocadas mais gotas do que noutros casos (Çelik, et al., 2014). Para que a colocação das tintas seja concretizada de modo efetivo, estas devem ser experienciadas num pequeno recipiente à parte, assim caso seja necessário concretizar alguma alteração nas mesmas, estas não danificam o banho (Wells, 1998). Na eventualidade das tintas afundarem significa que a consistência apresentada ainda se encontra muito espessa e podem ser adicionadas mais algumas gotas de Ox Gall, se for criada uma camada muito fina e demasiado espaçosa significa que a tinta está muito líquida. A estética ideal destas visualiza-se como uma circunferência regular, sem que ocorra mistura de tons e sem que as tintas craquelem. Desaconselha-se ainda a mistura de diversas marcas dentro do mesmo banho, sendo que dadas as diversas propriedades promovidas pelas mesmas estas podem resultar em efeitos distintos e reagirem negativamente entre si (Dedic, 2009).

Seguidamente, dá-se a imposição do banho no recipiente indicado, sendo que antes de qualquer etapa este deve repousar devidamente durante alguns minutos e limpar a superfície com algumas tiras de jornal para retirar qualquer tipo de impureza que se encontre retida na mesma (Wells, 1998). Além deste aspeto, deve ter-se em atenção para caso existam pequenas bolhas no banho, sendo que estes devem também ser retiradas com as tiras de jornal já mencionadas, ou com um pequeno utensílio pontiagudo com o devido cuidado rebentar as mesmas (Dedic, 2009).

Tendo em consideração todas as etapas anteriores descritas, dá-se a fase de criação da padronização ambicionada. Esta etapa procede-se com o auxílio de diversas ferramentas apropriadas para a realização da técnica de *marbling*, podendo a mesma ser dividida entre duas fases distintas. A primeira consiste no modo como as tintas são impostas na superfície e a seguinte na manipulação destas de acordo com o *design* ambicionado (Dedic, 2009). Porém, é necessário realçar que muitos desses utensílios não exigem propriamente que sejam adquiridos em lojas, podendo facilmente serem recriados ao utilizar materiais domésticos como alternativa.

No parâmetro que envolve as ferramentas para a imposição de tintas na superfície, podem ser utilizados materiais como pincéis; conta gotas; frascos de plástico; pipetas; pincéis apropriados para a criação da arte *Ebru* (figura 37 – A) ou como alternativa a estes, também podem ser utilizadas fibras de uma vassoura doméstica, que por sua vez são enroladas com elásticos de borracha e proporcionaram o mesmo efeito (figura 37 – B); etc.



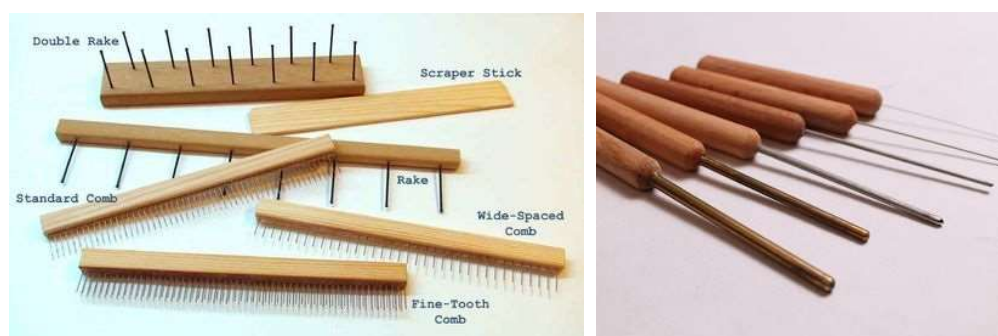
A)

B)

Figura 37 – A) Pincel apropriado para o desenvolvimento da arte "Ebru"; B) Fibras de vassoura doméstica devidamente amarrada com elásticos de borracha

Fonte: A) https://www.dailysabah.com/arts/keeping-tradition-alive-turkish-art-of-marbling-in-spotlight/news_acedido_a_13/07; B) https://www.etsy.com/listing/129857542/diy-paint-brush-kit-ebru-paint-brushes?utm_source=Pinterest&utm_medium=PageTools&utm_campaign=Share&epik=dj0yJnU9dHF5aklFYmtLUXZBbC1pVF9qVmlmeTFaamwxNTA4bzkmcD0wJm49TUQvdjVZeSOWNiNGdOSUhtdjYOUSZ0PUFBQUFBROxQUQDM4

Seguidamente, são descritas as ferramentas que por sua vez permitem a manipulação da superfície, como por exemplo, os pentes que se caracterizam como uma ferramenta que consiste numa pequena tábua de madeira com diversos pregos afixados ao longo do comprimento da mesma, estando disponíveis de modo alternado ou sequencial, para promover efeitos diversos (figura 38 – A). A autora Cheryl Rezendes (2013) sugere como alternativa a estes a utilização de palitos espetados num pedaço de espuma ou até mesmo de um cartão mais forte; furador, sendo que pode ser utilizado para a criação de *designs* mais específicos ou para a criação de remoinhos através de um padrão base (figura 38 – B). Pode ainda auxiliar numa fase inicial para retirar mais facilmente algumas bolhas de ar presentes no banho e numa fase final para ajudar a impregnar o tecido no banho retirando qualquer bolha de ar presente (Gur, 2012); pente com uma ponta pontiaguda; agulha de tricô; pau de *cocktail*; etc.;



A)

B)

Figura 38 – A) Diversos formatos de pentes; B) Furador

Fonte: A) <http://marbleart.us/MarblingSupplies.html>; B) https://www.etsy.com/listing/1125416115/karin-marbling-awl-set-6-pieces-ebru?click_key=47bb0953c63d48987e4f818a80012026f149f573%3A1125416115&click_sum=add5bb8e&ref=search_recently_viewed-1&pro=1

Durante esta fase de implementação de cores na superfície e de manipulação, nem todos os materiais mencionados necessitam propriamente de ser utilizados, sendo alguns dos mesmos aplicados apenas para a criação de determinados efeitos. No entanto, estes podem ainda ser combinados de modo a proporcionar uma variedade imensa de efeitos.

A própria imposição das tintas na superfície do banho pode antever a criação de um certo tipo de padronização conforme o estabelecido pelas mesmas, podendo ser criados efeitos mais tradicionais ou livres (Rezendes, 2013). As cores tanto podem ser impostas de um modo alternado ou através de uma ordem concreta, como por exemplo, a colocação de uma gota em cima de outra, que concebe uma base para a criação de determinados motivos (Dedic, 2009). O modo como as tintas são impostas também se demonstra muito relevante, estas devem ser posicionadas na vertical com uma altura não muito elevada para que a tensão superficial não seja quebrada e deste modo acabe por cair no fundo do recipiente (Corwins, 2013). Perante esta etapa, é necessário realçar que qualquer que seja o movimento efetuado este deve ser bastante minucioso e cuidado, evitando sempre que a ferramenta utilizada toque no fundo do recipiente (Rezendes, 2013).

Através desta metodologia, diversos resultados podem ser obtidos apenas com uma simples ferramenta e apesar das tintas serem manipuladas estas não se misturam entre si (Kucinkas & Lee, s.d.). Contudo, é necessário ter em consideração que quantas mais gotas são impostas no banho, mais as gotas irão reduzir o seu tamanho inicial devido à tensão superficial promovida pelas gotas novas. Caso o mesmo seja manipulado muitas vezes, o aspeto visual pode ficar um pouco confuso devido à quantidade de tons (Wells, 1998).

“O *marbling* é um processo imprevisível e nem sempre se pode obter bons pontos redondos devido a muitos fatores, como equilíbrio de pH e temperatura. Quando não estiverem a ser vistos esses pontos redondos e bonitos na superfície da água, devem ser seguidas as etapas novamente e solucionar o problema. O banho foi misturado corretamente? A tinta é muito grossa? Certas cores comportam-se de maneiras diferentes, dependendo das outras tintas usadas e da ordem em que foram aplicadas. Se não está a conseguir o visual que planejou, abraça o que está funcionando e vá em frente” (Corwins, 2013) pág. 171

Assim que o padrão esteja de acordo com o ambicionado, dá-se a impressão do mesmo para o tecido. O movimento ideal será segurar o tecido através das suas laterais perante uma altura considerável, sendo que a primeira que irá tocar no banho será a zona central do mesmo e em seguida, através de um movimento delicado, deixa-se cair as laterais no restante banho (Corwins, 2013). Esta ação pode levar algum tempo até que seja realizada devidamente. Com o

tecido já completamente repousado na superfície do banho, à partida toda a tinta irá ser absorvida para o tecido, contudo, em determinados casos certas bolhas de ar são formadas nalgumas áreas e por consequência destas, são criados espaços brancos dos quais não absorvem tinta. De modo a contornar esta problemática e assim como já mencionado anteriormente, essas mesmas áreas devem ser suavemente pressionadas com o próprio dedo ou com algumas ferramentas, como por exemplo uma agulha de tricô, até que a tinta se torne visível como no restante tecido (Wells, 1998). Após este método o tecido deve repousar durante alguns minutos no banho para garantir que a tinta absorveu na sua totalidade (Dedic, 2009).

Para retirar o tecido do banho, este deve ser levemente erguido com muito cuidado pelas laterais através de um movimento horizontal, para que o *design* desenvolvido não seja danificado. O tecido deve então ser enxaguado em água fria corrente para remover qualquer excesso de tinta e algum tipo de residuo provocado pelo espessante utilizado (Wells, 1998). Seguidamente, o mesmo deve repousar até que se encontre totalmente seco, para posteriormente ser lavado (à mão ou à máquina) e engomado (Rezendes, 2013). Alguns autores mencionam que o tecido deve ficar pelo menos três dias em repouso antes da lavagem, sendo que outros indicam que pode ficar até uma semana. Apesar desta controvérsia a justificativa de ambos baseia-se no facto de, como indica o autor Jo Bette Dedic (2009), o tecido necessita de curar para que os resultados sejam ainda mais efetivos e promissores.

Por fim, caso o banho se encontre muito sujo o indicado será deitá-lo fora, porém, caso o mesmo apenas apresente alguns resíduos de tinta no fundo do recipiente, estes não interferem numa impressão futura, podendo cobrir o recipiente com papel de alumínio para ser reutilizado numa próxima impressão (Dedic, 2009). Se o pretendido for utilizar o banho de imediato para uma segunda impressão, o recomendado é passar algumas tiras de jornal por toda a superfície, de modo a retirar qualquer vestígio de tinta da impressão anterior (Rezendes, 2013).

IV. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO EXPERIMENTAL

1. Materiais e métodos

Após a pesquisa da literatura, deu-se início à fase de investigação empírica que consistiu numa metodologia devidamente estruturada. Assim sendo, é necessário realçar que para os diversos estudos concretizados utilizou-se um tecido branco 100% Algodão na estrutura tafetá, devidamente pré-tratado com alúmen de potássio (7,5g/L) para permitir a adesão das tintas ao tecido sem ocasionar manchamentos e com o propósito de obter um resultado com maior solidez.

Perante as propriedades mencionadas, a metodologia aplicada consiste nas seguintes fases de exploração:

- i) Preparação das amostras de tecido;
- ii) Preparação do banho;
- iii) Colocação do banho na tina; repousar; medir pH;
- iv) Colocação das tintas/pigmento sobre o banho;
- v) Análise dos dispersantes;
- vi) Manipulação das tintas para formação de desenho;
- vii) Impressão no substrato têxtil; deixar impregnar.; enxaguar; secar ao ar;
- viii) Termofixar em râmola;
- ix) Estudo da solidez do estampado obtido de acordo com as normas ISO.

Numa fase inicial de investigação, foram estudados os diversos espessantes que demonstraram as melhores capacidades para a criação de uma certa tensão superficial permitindo a flutuação das tintas sobre o banho, sendo os mesmos selecionadas com base na pesquisa da literatura: amido de milho; farinha de mandioca; agar-agar; espessante para pasta de estampar à base de alginato de sódio (Matalgine MR-40); cola para papel de parede biodegradável; goma arábica em pó e goma Guar. Dentro destas primeiras experiências serão testados diversos valores de concentração para cada espessante, de modo a compreender qual a concentração mais indicada para cada um tendo em conta a técnica a explorar. No decorrer desta etapa foram ainda experienciadas diversas qualidades de tinta, entre as quais:

- **Tintas acrílicas comuns:** M1; M3;
- **Tintas acrílicas para tecido:** M2; M4; M5;
- **Pasta de pigmento têxtil.**

A tabela 1 apresenta as tintas utilizadas em cada uma das experiências, sendo que nas situações em que os resultados foram piores se entendeu não existir benefício em testar toda a gama de tintas uma vez que o propósito do estudo se foca na capacidade do banho se adequar à técnica qualquer que seja a tinta utilizada e não comparar o desempenho das diferentes marcas. Para além deste aspeto as diversas concentrações foram aplicadas perante o mesmo conceito, sendo os mesmos adequados conforme os resultados de cada um.

Tabela 1 - Materiais testados

Espessante	Concentrações	Tintas acrílicas
Amido de Milho	10 g/L; 20 g/L; 25g/L	M1; M2; M3 e M5
Farinha de mandioca	10g/L	M1 e M5
Agar-Agar	0,5g/L; 1g/L; 2g/L e 4g/L	M2; M3; M5; P
Espessante à base de Alginato de sódio	10g/L	M1; M2; M3, M4 e M5
Cola de papel de parede	10g/L; 15g/L; 20g/L; 25g/L; 35g/L; 40g/L	M2; M3; M4; M5 e P
Goma Guar	4g/L	M2; M3; M4; M5 e P

A análise da adequabilidade do banho para a técnica de *Marbling* foi efetuada tendo por base dois parâmetros distintos:

- i) Observação e análise do comportamento das tintas sobre o banho;
- ii) Observação e análise do processo de transferência do desenho para o tecido.

Na análise do comportamento das tintas foram analisadas a sua capacidade de suspensão no banho, a sua difusão sobre o banho (dispersão), o tipo de mancha que originam, a capacidade de manipulação para formação de desenhos e a intensidade e opacidade das cores obtidas, através da tabela 2. Para cada um dos parâmetros analisados foram considerados três níveis de desempenho: 1-bom, 2-satisfatório e 3-inadequado que se encontram descritos.

Tabela 2 - Critérios de análise do comportamento das tintas no banho

Parâmetros analisados	Nível 1 (Bom)	Nível 2 (satisfatório)	Nível 3 (inadequado)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	Tintas suspendem completamente sem originar depósito	A maioria das tintas suspendem bem, mas verifica-se um ligeiro depósito das mesmas	Quando as tintas na sua generalidade não ficam em suspensão
Capacidade de dispersão à superfície do banho	Tintas dispersam sem dificuldade mesmo quando a superfície já está bastante coberta de tinta	Tintas apresentam menor capacidade de dispersão, ou diminuição da capacidade de dispersão quando a superfície começa a estar coberta	Tintas não dispersam, fica apenas uma gota

Uniformidade da mancha originada	Mancha é uniforme e circular com contornos nítidos	Mancha é circular, mas menos uniforme ou ligeiramente raiada	Mancha totalmente raiada e funde-se com o banho à superfície
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	Permitem a criação de desenhos de forma fácil e mantêm os desenhos criados	Consegue-se manipular a tinta, mas os efeitos de desenho não ficam tão nítidos ou existe mistura parcial de cores	Ocorre mistura de cores ou depósito de tinta no banho
intensidade e opacidade das cores obtidas	Cores intensas e opacas	Tonalidades com intensidade média e ligeira opacidade	Tonalidades pouco ou nada intensas e aguadas

No que se refere aos resultados após criação do desenho, foram objeto de análise conforme na tabela 3: a transferência do padrão para o tecido; o grau de contaminação do banho; a quantidade de tinta liberada no enxaguamento e o resultado obtido após termofixação.

Tabela 3 - Critérios de análise do processo de transferência do desenho para o tecido

Parâmetros analisados	Nível 1 (Bom)	Nível 2 (satisfatório)	Nível 3 (inadequado)
Qualidade da transferência do padrão para o tecido	O desenho transfere bem, com nitidez e boa intensidade de cor	O desenho transfere bem, mas com menor intensidade de cor	O desenho não adere ao tecido e/ou o desenho fica muito tênue
Contaminação do banho após transferência	O banho não apresenta contaminação ou apenas leve contaminação à superfície	O banho apresenta alguma contaminação à superfície e/ou tintas afundam após transferência sem se misturarem no banho	O banho apresenta-se totalmente contaminado: As tintas misturam-se no banho e/ou As tintas afundam e misturam-se no banho
Enxaguamento	Pouca libertação de tinta durante o enxaguamento e o desenho mantém-se nítido	significativa libertação de tinta durante o enxaguamento, mas o desenho mantém-se com relativa nitidez	perda significativa ou total de cor e o desenho fica tênue ou quase inexistente
resultado após termofixação	o padrão obtido mantém as cores, é nítido e definido	o padrão apresenta alteração de cores, mas mantém-se nítido e definido	alteração significativa das cores e/ou esbatimento do desenho

Após a concretização de cada tabela e analisando todos os dados recolhidos juntamente com as diversas observações, será posteriormente concluída a análise desses mesmos fatores indicando quais as experiências que se demonstraram promissoras, ou então as que pelo contrário não apresentaram resultados de todo inovadores.

Na etapa de imposição das tintas para a criação de uma padronização pode ocorrer uma certa tensão entre as mesmas impedindo que estas se expandam ao longo da superfície do banho. Para

resolver este problema, recorre-se ao uso de agentes dispersantes. Estes quando misturados com as tintas permitem a criação de uma área mais abrangente conforme o efeito ambicionado, porém, é crucial utilizar as quantidades adequadas para o devido efeito. O estudo desenvolvido nesta fase permite atender esse mesmo aspeto analisando diversos agentes dispersantes em quantidades distintas, tais como: *Ox Gall*, produto dispersante correspondente à sigla M5 e glicerina. A avaliação desta fase vai de encontro aos critérios definidos pela tabela 2, onde são analisados parâmetros referentes ao comportamento das tintas sobre o banho.

A preparação dos banhos foi efetuada sempre com H₂O destilada e sem adição de qualquer outra substância para além do espessante. No caso dos banhos com amido de milho, farinha de mandioca e agar-agar, estes foram levados à fervura durante 2 minutos e constante agitação mecânica. Depois foram deixados arrefecer até à temperatura ambiente em repouso, só depois se procedeu à sua utilização. Os restantes banhos foram preparados com agitação mecânica à temperatura ambiente e posteriormente deixados repousar de forma a permitir a libertação de todas as bolhas de ar formadas durante o processo. Antes de se proceder aos testes com as tintas acrílicas e/ou pigmentos mediu-se o pH de cada banho para verificar que os mesmos sejam neutros de forma a não existirem reações adversas com as tintas utilizadas.

Para uma fase final de validação da técnica, a mesma procede-se através de ensaios laboratoriais que comprovam a solidez do estampado de acordo com as respetivas normas ISO:

- **(ISO 105-A02:1978)** - Teste de solidez da cor — Parte A02: Escala de cinza para avaliar a mudança na cor;
- **(ISO 105-A03:1978)** - Teste de solidez da cor — Parte A03: Escala de cinza para avaliar a coloração;
- **(ISO 105-C06:1994)** - Ensaio de solidez dos tintos: Solidez dos tintos à lavagem doméstica e industrial;
- **(ISO 105-D01:1993)** - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à limpeza a seco;
- **(ISO 105-N01:1993)** - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez dos tintos ao branqueamento: Hipoclorito;
- **(ISO 105-X12:2001)** - Ensaio de solidez dos tintos: Solidez dos tintos à fricção;
- **(ISO 105-X11:1987)** - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à prensagem a quente;

- **(ISO 4892-3:2006)** - Métodos de exposição a fontes de luz de laboratório — Parte 3: Lâmpadas fluorescentes UV.

2. Desenvolvimento da técnica¹⁵

Antes de ser iniciada qualquer tipo de execução prática da técnica de *mabbling*, primeiramente deve ser preparado o respetivo espaço de trabalho para que este consiga reunir todas as condições necessárias para a sua concretização, assim como as devidas questões de segurança.

Para que as tintas consigam ser incorporadas mais eficazmente nas fibras e de modo a tornarem-se mais resistentes, os tecidos são previamente impregnados com um mordente, neste caso utilizou-se 7,5g de alúmen de potássio por litro de água destilada, como já mencionado anteriormente. O método utilizado para impregnar o devido produto nos tecidos efetuou-se através da pulverização para evitar que ocorram desperdícios, colocando apenas a quantidade necessária para que o tecido fique uniformemente impregnado. Após este processo os tecidos é colocado a secar ao ar, no entanto, para acelerar esta etapa o mesmo pode ser colocado numa pequena estufa para que seque mais rapidamente a temperatura baixa (máximo 60°C). É importante que os tecidos se encontrem sem qualquer tipo de rugas, para que a impressão não apresente irregularidades.

Enquanto os tecidos se encontram a repousar até se encontrarem devidamente secos, o banho pretendido a explorar deve ser preparado para uma posterior utilização. Neste parâmetro não se encontram evidenciados os valores exatos de cada banho devido às elevadas experiências concretizadas e sendo que cada experiência contém um valor distinto atendendo ao espessante utilizado, estas encontram-se disponíveis para consulta nas referentes tabelas (5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13).

¹⁵ - Esta fase foi desenvolvida em volta de uma lista de materiais própria que se encontra descrita no apêndice 3.



Figura 39 - Preparação do espessante

De um modo geral todos os banhos são preparados de igual modo, com a diferença de alguns serem preparados a frio e outros a quente. Como visível pela imagem 39, observa-se que o espessante é cuidadosamente medido numa balança analítica com a ajuda de uma colher apropriada. Após obter a medida ambicionada, a mesma deve ser disposta num recipiente de alumínio e deve ser misturada com água destilada promovendo a viscosidade pretendida. Ainda dentro desta etapa de desenvolvimento, é crucial salientar que determinados espessantes requerem a ação de um movimento rotacional constante, de modo a proporcionar a consistência necessária para a exploração da técnica.



Figura 40 - Rotação mecânica com equipamento laboratorial

. No caso dos restantes espessantes, mais concretamente, o agar-agar, a cola para papel de parede e o alginato de sódio, estes necessitam de ser manuseados com um elevado número de rotações até atingirem a viscosidade ideal para uma utilização posterior do espessante. Assim sendo, optou-se pela utilização de um misturador laboratorial elétrico (figura 40).

A porção recomendada de imposição de banho no recipiente deve ser de apenas 1/3 da capacidade total do mesmo, deixando um espaço considerável para a devida impressão do tecido. No decorrer desta etapa, o banho deve repousar na sua totalidade na bandeja até não apresentar

qualquer tipo de movimentação, sendo que posteriormente deve observar-se atentamente o mesmo para caso aparente conter certos vestígios de possíveis resíduos, estes devem ser removidos passando levemente um pedaço de papel de jornal até que a superfície se encontre totalmente limpa. Ainda dentro desta etapa o pH do respectivo banho deve ser avaliado para comprovar que apresenta um valor neutro (figura 41). Existem diversos métodos de medição, neste caso, foram utilizadas tiras que indicam o valor do banho através de uma escala de 0-14, sendo o 0 o valor mais ácido e o 14 o mais alcalino. Caso o banho não se encontre a um nível neutro de pH deve ser utilizado um neutralizante adequado.



Figura 41 - Recipiente com o banho contido e análise do PH com tiras medidoras

A devida preparação das tintas foi efetuada perante uma medição aproximada, através da imposição da mesma quantidade de tinta para a mesma quantidade de água, obtendo uma solução difundida por partes iguais. As marcas apresentam uma consistência idêntica, porém certos tons apresentam uma fluidez menos elevada e isso deve ser ajustado adicionando algumas gotas de água destilada conforme cada marca e cada cor. O pigmento apresenta uma preparação diferente das tintas mencionadas, visto que se trata de um material diferente dos restantes, ou seja, a quantidade de água a adicionar vai sendo adequada conforme a necessidade da mesma, podendo ter de ser colocada uma quantidade de água destilada muito mais elevada ao contrário do método utilizada para as tintas.

A imposição das tintas no banho pode realizar-se através de diversos meios distintos, os mesmos vão de encontro aos utensílios mencionados no capítulo III, no ponto três que descreve o desenvolvimento da técnica. Qualquer que seja o método utilizado a colocação das mesmas deve ser efetuado na vertical com uma distância não muito considerável tendo em conta a superfície, para que a tensão concebida no banho não quebre e para que a tinta não afunde.



Figura 42 - Estética promovida pela imposição de algumas gotas de tinta na superfície do banho

Através da figura 42, pode ser observado esse mesmo efeito perante uma fase muito inicial da técnica, onde se encontram apenas algumas gotas dispostas à superfície. No decorrer desta etapa vão sendo posicionadas diversas gotas de tinta ao longo de toda a superfície do banho, criando por sua vez uma padronização de *marbling*.

Se em certo momento as tintas estagnarem na superfície e não dissiparem ao longo da mesma, podem ser utilizados dispersantes que por sua vez ajudam a melhorar essa ação. O método de colocação dos mesmos elabora-se perante a imposição de pequenas gotas dos dispersantes mencionados, juntamente com a solução criada anteriormente para as tintas. A quantidade a utilizar varia de acordo com o efeito pretendido e pode variar também tendo em conta a marca utilizada.

A partir deste ponto as padronizações podem ser criadas com efeitos já catalogados¹⁶ ao longo dos anos perante a técnica em si, contudo, o processo criativo pode ser totalmente livre existindo espaço para novas manifestações artísticas perante a técnica. Analisando a imagem 43, pode ser observado uma das variações proporcionadas pelo *marbling*, dada a utilização de determinadas ferramentas e exploração de algumas técnicas.



Figura 43 - Criação de efeitos para o desenvolvimento de uma variação de acordo com a técnica de "marbling"

¹⁶ - Alguns destes mesmos exemplos encontram-se descritos no apêndice 3.

Obtida a padronização ambicionada deve ser efetuada a transferência para o substrato têxtil. Esta ação requer uma manipulação deveras meticulosa para que a padronização seja transferida devidamente para o tecido, sem que ocorra qualquer tipo de falha. Para que isto aconteça o tecido deve ser firmemente seguro através das laterais e colocado levemente na superfície do banho para que este toque primeiramente com a parte central, criando um efeito de “U”, sendo que em seguida, o restante tecido deve encostar cuidadosamente nas respectivas laterais promovendo um movimento de queda livre. Estando esta ação concluída o tecido já se encontra devidamente posicionado para que ocorra a transferência, porém, podem ser encontradas certas bolhas de ar que necessitam de ser retiradas para que não sejam criadas certas áreas sem impressão no substrato têxtil, como é o caso presente na figura 44.



Figura 44 - Bolhas de ar presentes no tecido na fase de transferência

Como observado na imagem descrita, o tecido apresenta uma área única onde a padronização concretizada previamente não aderiu na sua totalidade. Um dos métodos para que estas bolhas de ar sejam retiradas, efetua-se através de pequenas batidas com um uma agulha ou até mesmo com o próprio dedo sem que ocorram movimentos demasiados bruscos, até que se encontre visível a cobertura total das mesmas, solucionado deste modo a problemática em questão.

Após a concretização do passo anterior o tecido deve ser levantado segurando apenas na lateral através de dois pontos opostos, para ser efetuada um movimento mais cômodo e prático de acordo com a técnica, tendo em conta a posição do tecido no banho.



Figura 45 - Levantamento do tecido no banho

Como exposto pela figura 45, torna-se possível observar a padronização efetuada na superfície do banho devidamente transferida para o tecido na sua totalidade, sem qualquer imperfeição.

Retirando devidamente o tecido do banho concretizado, o mesmo deve ser passado por água fria de preferência corrente e levemente esfregado para que seja removida qualquer tipo de resíduo da superfície têxtil, conseguindo uma superfície limpa. Obtendo o tecido devidamente limpo passa-se para a secagem que pode ser efetuada segundo duas metodologias:

1ª Através da utilização da râmola

A concretização desta etapa focou-se na passagem dos tecidos na utilização da râmola a uma determinada temperatura perante dois parâmetros distintos¹⁷:

- **Termofixação** – 120°C para um ciclo de 3 minutos;
- **Tecidos húmidos** - 160°C durante um ciclo de 3 minutos.

2ª Totalmente à temperatura ambiente

Por meio deste parâmetro, optou-se por deixar secar o tecido naturalmente à temperatura ambiente, sendo necessário que posteriormente o mesmo seja devidamente termofixado a uma temperatura de 120°C durante 3 minutos.

¹⁷ - Os resultados obtidos perante os valores posteriormente mencionados, também de acordo com a técnica de *marbling* porém com padronizações distintas, demonstram-se provenientes de determinados testes concretizados inicialmente. Experimentou-se aplicar uma temperatura de 200°C durante um ciclo de 3 min, no entanto, o tecido apresentou um tom mais "acobreado". Ou seja, determinadas temperaturas não são recomendadas dada a alteração de tonalidade do tecido. Para o projeto em questão utilizaram-se apenas as mencionadas acima.

3. Resultados

Com o decorrer do desenvolvimento prático da investigação em si, esta fase consiste na análise dos critérios inicialmente definidos, em torno dos diversos espessantes explorados, das tintas ambicionadas e dos dispersantes referidos. Perante esta abordagem foi possível proporcionar um estudo conciso em volta da temática abordada, assim como pretendido numa fase inicial.

Apesar de serem estabelecidas etapas de avaliação através de momentos distintos, todo este projeto acaba por envolver todas estas fases em simultâneo visto que tanto os espessantes, como as tintas e os dispersantes encontram-se dependentes entre si para um bom desenvolvimento da técnica. De acordo com estas especificações, primeiramente foram analisados os espessantes em envolvimento com as tintas, sendo que em seguida foram adicionados os devidos dispersantes.

Numa fase final foi concretizado um estudo da solidez dos estampados obtidos de acordo com as normas ISO, para uma perceção efetiva da adequação dos materiais utilizados.

3.1. Espessantes

Como primeira etapa serão analisados os espessantes definidos inicialmente, onde serão exploradas diversas concentrações para cada um dos mesmos, adequando as respetivas medições conforme as necessidades requeridas de acordo com a técnica de *marbling*. Assim sendo, esta etapa dividiu-se através duma organização sequencial pela ordem referente à exploração dos espessantes.

3.1.1. Amido de milho

O amido de milho é um espessante natural bastante conhecido na indústria alimentícia procedente do grão produzido pelo milho, sendo que é sobretudo utilizado para engrossar variadas misturas, como por exemplo molhos. Visto que o mesmo é direcionado para a indústria mencionada este deve ser devidamente preparado de modo a criar a consistência necessária tendo em conta o efeito pretendido.

Primeiramente deve ser pesado o amido de milho com a quantidade necessária a utilizar assim como a quantidade indicada de água destilada, os dois devem ser depositados num recipiente de alumínio até que atinja a temperatura de fervura deixando a mistura permanecer nesse ponto durante 2 minutos. Durante este processo a mistura deve ser mexida com um batedor

de varas para que o amido se dissolva totalmente na água. Posteriormente esta deve ser retirada para arrefecer e utilizada como base para o *marbling*. Para acelerar este processo a mistura foi colocada num frigorífico, no entanto, quando retirada deve repousar até atingir a temperatura ambiente.

Para a fase de exploração do amido de milho como espessante, foram testadas três concentrações diferentes juntamente com as marcas de tintas adequadas para o devido efeito, entre as quais as seguintes:

1ª Concentração: 10g/L; **tintas:** M2;

2ª Concentração: 20g/L; **tintas:** M1;M2; M3; M5;

3ª Concentração: 25g/L; **tintas:** M1; M2; M3.

Assim sendo, através da tabela 4 é possível analisar os resultados obtidos perante as diversas combinações aplicadas.

Tabela 4 - Estudo da concentração dos espessantes (Amido de Milho)

Parâmetros analisados	10 g/L (pH 6)	20 g/L (pH 7)	25 g/L (pH 7)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M2 - 2	M1 - 1; M2 - 1; M3 - 1; M5 - 1	M1 - 1; M3 - 1
Capacidade de difusão sobre o banho	M2 - 2	M1 - 2; M2 - 1; M3 - 1; M5 - 1	M1 - 3; M3 - 2
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M2 - 3	M1 - 2; M2 - 3; M3 - 2; M5 - 2	M1 - 3; M3 - 3
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M2 - 3	M1 - 1; M2 - 2; M3 - 2; M5 - 2	M1 - 2; M3 - 2
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M2 - 2	M1 - 1; M2 - 3; M3 - 3; M5 - 3	M1 - 1; M3 - 1
Transferência do padrão para o tecido	M2 - 3	M1 - 3; M2 - 2; M3 - 3; M5 - 3	M1 - 2; M3 - 2
Contaminação final do banho	M2 - 3	M1 - 3; M2 - 2; M3 - 2; M5 - 1	M1 - 3; M3 - 2
Quantidade de tinta libertada no enxaguamento	M2 - 3	M1 - 3; M2 - 3; M3 - 3; M5 - 3	M1 - 3; M3 - 3
Resultado após termofixação	M2 - 1	M1 - 1; M2 - 1; M3 - 1; M5 - 1	M1 - 1; M3 - 1

3.1.2. Farinha de Mandioca

Como espessante natural utilizou-se também a farinha de mandioca que se apresenta como um produto também bastante utilizado na indústria alimentar proveniente da planta da mandioca. A mesma pode ser utilizada para diversos fins principalmente para engrossar variadas consistências como molhos ou até mesmo sobremesas.

O método de preparação da farinha de mandioca realizou-se de igual modo como o amido de milho. Primeiramente foram pesadas as respectivas substâncias com os valores indicados, sendo que após atingir o ponto de ebulição, a mistura deve repousar até que fique à temperatura ambiente.

Nesta experiência apenas foi utilizada uma concentração, baseando-se apenas numa quantidade de 10g de farinha de mandioca por 1 litro de água destilada, apresentando por sua vez um pH de 6. As tintas utilizadas foram as M2 e M5. Estes aspetos encontram-se devidamente evidenciados na tabela 5:

Tabela 5 - Estudo da concentração dos espessantes (Farinha de Mandioca)

Parâmetros analisados	10 g/L (pH 6)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M2 - 1; M5 - 1
Capacidade de difusão sobre o banho	M2 - 1; M5 - 1
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M2 - 1; M5 - 2
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M2 - 2; M5 - 2
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M2 - 2; M5 - 2
Transferência do padrão para o tecido	M2 - 3; M5 - 3
Contaminação final do banho	M2 - 3; M5 - 2
Quantidade de tinta libertada no enxaguamento	M2 - 3; M5 - 2
Resultado após termofixação	M2 - 1; M5 - 1

3.1.3. Agar-agar

Como meio alternativo para a função de espessante utilizou-se também agar-agar, outro dos produtos bastante utilizado na indústria alimentar que concebe uma fórmula gelatinosa proveniente de algas marinhas. Este é disponibilizado em pó e por norma é vendido em diversas saquetas, sendo que cada saqueta apresenta como quantia total 2 gramas.

O modo de preparação desta substância encontra-se devidamente descrito nas informações do fabricante. Para realizar a sua função como base gelatinosa, deve ser misturado com água e atingir o ponto de ebulição necessário para se dissolver totalmente na mistura. Para a execução da técnica de *marbling*, não é de todo favorável que a consistência se apresente demasiada gelatinosa, dado isto foram elaboradas algumas experimentações de modo a compreender qual a concentração mais vantajosa para a sua prática.

As concentrações utilizadas para o estudo do banho à base de agar-agar juntamente com as tintas exploradas foram as seguintes:

1ª Concentração: 0,5g/L; **tintas:** M2; M3 e M4;

2ª Concentração: 1g/L; **tintas:** M2; M3 e M5;

3ª Concentração: 2g/L; tintas: M2; M3 e M5;

4ª Concentração: 4g/L; tintas: M2; M3 e M5.

Atendendo às particularidades impostas deu-se a conceção da tabela 6 que demonstra as propriedades promovidas pelas tintas, tendo em conta as concentrações de agar-agar experienciadas.

Tabela 6 - Estudo da concentração dos espessantes (Agar-agar)

Parâmetros analisados/	0,5 g/L (pH 7)	1g/L (pH 6)	2g/L (pH 6)	4g/L (pH 6)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M2 – 1; M3 – 1; M4 – 1	M2 – 1; M3 – 1; M5 – 1	M2 – 1; M3 – 1; M5 – 1	M2 – 1; M3 – 1; M5 – 1
Capacidade de difusão sobre o banho	M2 – 2; M3 – 2; M4 – 2	M2 – 2; M3 – 2; M5 – 3	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M2 – 2; M3 – 3; M4 – 3	M2 – 2; M3 – 2; M5 – 3	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M2 – 3; M3 – 3; M4 – 3	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M2 – 1; M3 – 3; M4 – 1	M2 – 1; M3 – 1; M5 – 1	M2 – 1; M3 – 1; M5 – 1	M2 – 1; M3 – 1; M5 – 1
Transferência do padrão para o tecido	M2 – *; M3 – *; M4 – *	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3	M2 – *; M3 – *; M5 – *	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3
Contaminação final do banho	M2 – *; M3 – *; M4 – *	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3	M2 – *; M3 – *; M5 – *	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3
Quantidade de tinta libertada no enxaguamento	M2 – *; M3 – *; M4 – *	M2 – 2; M3 – 2; M5 – 2	M2 – *; M3 – *; M5 – *	M2 – 2; M3 – 2; M5 – 2
Resultado após termofixação	M2 – *; M3 – *; M4 – *	M2 – 3; M3 – 3; M5 – 3	M2 – *; M3 – *; M5 – *	M2 – 2; M3 – 2; M5 – 2

* em virtude dos maus resultados referentes à capacidade de manipulação das tintas para criação de padrões, a etapa de transferência para o tecido não foi efetuada.

3.1.4. Alginato de sódio (matalgine MR-40)

Ainda dentro do estudo dos espessantes explorou-se também a utilização de um espessante à base de alginato de sódio utilizado para a criação de pastas de estampar na indústria têxtil. O nome industrial do mesmo intitula-se como matalgine MR-40.

A respetiva constituição do banho focou-se na aplicação de 10g de Matalgine por 1000 ml de água destilada¹⁸, que apresentou um ph de 6. A experimentação em questão utilizou as tintas M3 e P1, como demonstra a tabela 7.

Tabela 7 - Estudo da concentração dos espessantes (Alginato de Potássio)

Parâmetros analisados/	10 g/L (pH 6)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M3 - 1; P – 1
Capacidade de difusão sobre o banho	M3 - 1; P – 1
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M3 - 1; P – 1

¹⁸ - Valor de referência utilizado nos trabalhos práticos da disciplina de tecnologia IV da licenciatura em Artes Visuais UMinho (Cunha, 2020).

Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M3 - 1; P - 1
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M3 - 1; P - 1
Transferência do padrão para o tecido	M3 - 1; P - 1
Contaminação final do banho	M3 - 1; P - 1
Quantidade de tinta libertada no enxaguamento	M3 - 1; P - 2
Resultado após termofixação	M3 - 1; P - 1

3.1.5. Glicerina

Ainda numa fase de experimentação de materiais espessantes para o desenvolvimento da técnica de *marbling* foi utilizada a glicerina, um produto bastante vulgar em diversas indústrias, como é o caso da cosmética, pelas propriedades que promove. Apresenta uma textura bastante densa, fazendo com que seja necessário misturar a mesma com outras substâncias de modo a ocorrer um maior aproveitamento do produto.

Para a análise do estudo em questão foi concretizada uma mistura utilizando 100g de glicerina com 1L de água destilada, sendo que para o respetivo banho foram utilizadas as tintas M2, M3, M4 e M5, o mesmo apresenta ainda um pH de 6, como pode ser analisado pela tabela 8.

Tabela 8 - Estudo da concentração dos espessantes (Glicerina)

Parâmetros analisados/	100g/L (pH 6)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M2 - 3*; M3 - 3*; M4 - 3*; M5 - 3*
Capacidade de difusão sobre o banho	M2 - 3*; M3 - 3*; M4 - 3*; M5 - 3*
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M2 - 3*; M3 - 3*; M4 - 3*; M5 - 3*
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M2 - 3*; M3 - 3*; M4 - 3*; M5 - 3*
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M2 - 3*; M3 - 3*; M4 - 3*; M5 - 3*

* em virtude dos maus resultados referentes à capacidade de manipulação das tintas para criação de padrões, a etapa de transferência para o tecido não foi efetuada;

3.1.6. Cola para papel de parede

Outro dos espessantes experienciados foi a utilização de cola para papel de parede dado que alguns sites sobre “Marbling” referem que a cola de papel de parede apresenta boas características para ser usada como espessante, em particular as colas à base de Carboxil-metil-celulose (CMC). Na pesquisa de colas de papel de parede encontraram-se algumas à base de CMC que indicavam serem tóxicas, pelo que se optou por testar uma cola que não apresentasse toxicidade e que fosse de origem vegetal.

A cola apresenta-se em pequenos flocos para posteriormente ser misturada com uma certa quantidade de água. Esta deve ser misturada efetuando um movimento constante para que seja obtida uma mistura homogénea. Após a concretização desta etapa a cola deve repousar durante 10 minutos e deve ser novamente misturada como indica o fabricante.

Visto que a cola para papel de parede comparativamente aos restantes exemplos apresenta uma metodologia de preparação mais rápida foram executados ao todo seis banhos:

1º Concentração: 10g/L; **tintas:** M2; M3 e M5;

2º Concentração: 15g/L; **tintas:** M2; M3 e M5;

3º Concentração: 20g/L; **tintas:** M2; M3 e M5;

4º Concentração: 25g/L; **tintas:** M2; M3; M4; M5 e P;

5º Concentração: 35g/L; **tintas:** M2; M3 e M5;

6º Concentração: 40g/L; **tintas:** M2; M3; M4 e M5.

Tabela 9 - Estudo da concentração dos espessantes (Cola para papel de parede)

Parâmetros analisados	10g/L (pH 7)	15g/L (pH 7)	20g/L (pH 7)	25g/L (pH 7)	35g/L (pH 7)	40g/L (pH 7)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M2 - 3; M3 - 3; M5 - 3	M2 - 3; M3 - 2; M5 - 2	M2 - 3; M3 - 2; M5 - 2	M2 - 1; M3 - 1; M4 - 2; M5 - 1; P - 1	M2 - 2; M3 - 2; M5 - 2	M2 - 1; M3 - 1; M4 - 1; M5 - 1
Capacidade de difusão sobre o banho	M2 - *; M3 - 3; M5 - 3	M2 - *; M3 - 2; M5 - 2	M2 - *; M3 - 2; M5 - 2	M2 - 1; M3 - 2; M4 - 3; M5 - 2; P - 1	M2 - 3; M3 - 3; M5 - 2	M2 - 3; M3 - 1; M4 - 3; M5 - 2
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M2 - *; M3 - 3; M5 - 3	M2 - *; M3 - 2; M5 - 2	M2 - *; M3 - 2; M5 - 2	M2 - 1; M3 - 2; M4 - 3; M5 - 2; P - 1	M2 - **; M3 - 3; M5 - 2	M2 - 3; M3 - 1; M4 - 3; M5 - 2
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M2 - *; M3 - 3; M5 - 3	M2 - *; M3 - 3; M5 - 3	M2 - *; M3 - 3; M5 - 3	M2 - 1; M3 - 2; M4 - 2; M5 - 2; P - 2	M2 - **; M3 - 3; M5 - 1	M2 - 3; M3 - 1; M4 - 3; M5 - 1
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M2 - *; M3 - 3; M5 - 3	M2 - *; M3 - 3; M5 - 3	M2 - *; M3 - 3; M5 - 3	M2 - 1; M3 - 2; M4 - 1; M5 - 2; P - 1	M2 - 3; M3 - 3; M5 - 1	M2 - 1; M3 - 1; M4 - 1; M5 - 1
Transferência do padrão para o tecido	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - 1; M3 - 1; M4 - 1; M5 - 1; P - 1	M2 - 1; M3 - 1; M5 - 1	M2 - 2; M3 - 1; M4 - 1; M5 - 1
Contaminação final do banho	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - 1; M3 - 2; M4 - 2; M5 - 2; P - 2	M2 - 3; M3 - 3; M5 - 3	M2 - 2; M3 - 1; M4 - 1; M5 - 1
Quantidade de tinta libertada no enxaguamento	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - 2; M3 - 2; M4 - 2; M5 - 2; P - 2	M2 - 2; M3 - 2; M5 - 2	M2 - 3; M3 - 1; M4 - 3; M5 - 2
Resultado após termofixação	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - *; M3 - *; M5 - *	M2 - 1; M3 - 1; M4 - 1; M5 - 1; P - 1	M2 - 1; M3 - 1; M5 - 1	M2 - 3; M3 - 1; M4 - 3; M5 - 2

* em virtude dos maus resultados referentes à capacidade de manipulação das tintas para criação de padrões, a etapa de transferência para o tecido não foi efetuada;

** - a tinta não suspendeu à superfície, no entanto, foi concretizada transferência para o tecido visto que estavam a ser utilizadas outras tintas na mesma concentração.

3.1.7. Goma arábica em pó

A goma arábica em pó provém de uma resina que pode ser aplicada em inúmeras indústrias e ser utilizada para diversos fins, tal como por exemplo na indústria alimentar. A devida preparação deste espessante inicia-se pela pesagem das quantidades intencionadas de água

destilada e de goma arábica, sendo que em seguida as mesmas devem ser colocadas num recipiente, sendo que a mistura deve atingir o ponto de ebulição necessário durante dois minutos. Como se efetuou nos exemplos anteriores, a mistura deve então repousar para que apresente a temperatura indicada para a concretização da técnica de *marbling*.

O estudo em questão incidiu sobre duas concentrações:

1ª Concentração: 8g/L; **tintas:** M2; M3 e M5;

2ª Concentração: 32g/L; **tintas:** M2; M3 e M5;

Tabela 10 - Estudo da concentração dos espessantes (Goma arábica em Pó)

Parâmetros analisados/	8 g/L (pH 5)	32 g/L (pH 5)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M2 - ; M3 - 3*; M5 - 3*	M2 - 1; M3 - 3; M5- 1
Capacidade de difusão sobre o banho	M2 - 3*; M3 - 3*; M5 -3*	M2 - 1; M3 - 3; M5- 2
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M2 - 3*; M3 - 3*; M5 -3*	M2 - 1; M3 - 3; M5- 2
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M2 - 3*; M3 - 3*; M5 -3*	M2 - 1; M3 - 3; M5- 2
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M2 - 3*; M3 - 3*; M5 -3*	M2 - 1; M3 - 3; M5- 3
Transferência do padrão para o tecido	M2 - 3*; M3 - 3*; M5 -3*	M2 - 2; M3 - 3; M5- 3
Contaminação final do banho	M2 - 3*; M3 - 3*; M5 -3*	M2 - 1; M3 - 3; M5- 1
Quantidade de tinta libertada no enxaguamento	M2 - 3*; M3 - 3*; M5 -3*	M2 - 1; M3 - 3; M5- 2
Resultado após termofixação	M2 - 3*; M3 - 3*; M5 -3*	M2 - 2; M3 - 3; M5- 3

* em virtude dos maus resultados referentes à capacidade de manipulação das tintas para criação de padrões, a etapa de transferência para o tecido não foi efetuada;

3.1.8. Goma guar em pó

Ainda dentro do âmbito dos produtos alimentícios utilizou-se a goma guar em pó, um espessante caracterizado pela diversidade de aplicações e por ser sobretudo natural. O modo como este deve ser preparado encontra-se descrito pelo fabricante, sendo que quando devidamente misturada com água cria uma solução gelificante.

Tendo em conta o projeto em questão, a preparação deste espessante inicia-se pela pesagem das quantidades intencionadas para esta fase de experimentação de água destilada e de goma arábica, sendo que em seguida e de modo a criar a consistência indicada para o desenvolvimento da técnica em si, os ingredientes foram mexidos numa batedeira elétrica durante 10 minutos. Após este processo o banho repousou na bandeja para receber as tintas.

Para a experimentação em questão utilizou-se apenas uma concentração que se focou na utilização de 4 gramas de goma guar por 1 litro de água destilada. As tintas utilizadas para a experimentação focaram-se nas M2; M3; M4 e M5.

Tabela 11 - Estudo da concentração dos espessantes (Goma Guar)

Parâmetros analisados/	4g/L (pH 5)
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M2 – 3; M3 – 1; M4 – 1; M5 – 1; P – 1
Capacidade de difusão sobre o banho	M2 – 3; M3 – 1; M4 – 1; M5 – 2; P – 1
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M2 – *; M3 – 2; M4 – 1; M5 – 1; P – 1
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M2 – *; M3 – 1; M4 – 1; M5 – 1; P – 1
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M2 – *; M3 – 1; M4 – 1; M5 – 1; P – 1
Transferência do padrão para o tecido	M2 – *; M3 – 1; M4 – 1; M5 – 1; P – 1
Contaminação final do banho	M2 – *; M3 – 1; M4 – 3; M5 – 1; P – 2
Quantidade de tinta libertada no enxaguamento	M2 – *; M3 – 2; M4 – 3; M5 – 2; P – 2
Resultado após termofixação	M2 – *; M3 – 2; M4 – 1; M5 – 1; P – 1

3.2. Dispersantes

Após a finalização da fase correspondente ao estudo dos espessantes e das tintas, deu-se início ao estudo dos dispersantes assim como já mencionado no ponto acima, onde os mesmos foram praticados perante um banho de alginato de sódio com uma concentração correspondente a 10g/L e onde se optou por testar os dispersantes de acordo com as tintas M3 e M5. Os dispersantes utilizados foram o *Ox gall*, o dispersante que corresponde à marca M5 e a glicerina.

3.2.1. *Ox gall*

Como já mencionado no capítulo III no ponto três, o *Ox gall* consiste num produto proveniente da biliar de boi e que já se utiliza bastante na técnica de *marbling* desde as suas origens. A seleção do mesmo justifica-se pelo tipo de tintas a ser aplicadas, embora seja um dispersante já bastante utilizado, é importante comprovar a sua adequação perante as tintas acrílicas e o espessante utilizado.

Perante a tabela 12 analisam-se as quantidades aplicadas de *Ox gall*, assim como os parâmetros definidos para avaliação do mesmo.

Tabela 12 - Estudo dos dispersantes (*Ox Gall*)

Parâmetros analisados	<i>Ox Gall</i> 3 gotas	<i>Ox Gall</i> 6 gotas	<i>Ox Gall</i> 9 gotas
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M3 – 1; M5 – 1	M3 – 1; M5 – 1	M3 – 1; M5 – 1
Capacidade de difusão sobre o banho	M3 – 1; M5 – 2	M3 – 1; M5 – 2	M3 – 1; M5 – 2
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M3 – 1; M5 – 1	M3 – 1; M5 – 1	M3 – 1; M5 – 1
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M3 – 1; M5 – 1	M3 – 1; M5 – 1	M3 – 1; M5 – 1

Intensidade e opacidade das cores obtidas	M3 – 1; M5 - 1	M3 – 1; M5 - 1	M3 – 1; M5 - 1
Transferência do padrão para o tecido	M3 – 1; M5 - 1	M3 – 1; M5 - 1	M3 – 1; M5 - 1
Contaminação final do banho	M3 – 1; M5 - 1	M3 – 1; M5 - 1	M3 – 1; M5 - 1

3.2.2. Dispersante marca M5

O dispersante da marca M5 consiste num produto disponibilizado pela própria marca para aplicação quando se pretende uma consistência menos espessa destas tintas. Foi também experienciado nas tintas M3 por serem semelhantes às M5, de modo a compreender se efetivamente ocorre uma reação positiva pela adição deste dispersante. De acordo com a tabela 13 são observados os resultados obtidos dada a utilização do mesmo.

Tabela 13 - Estudo dos dispersantes (Dispersante marca M5)

Parâmetros analisados	Dispersante M5 3 gotas	Dispersante M5 6 gotas	Dispersante M5 9 gotas	Dispersante M5 12 gotas
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M3 – 2; M5 - 2	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 – 0*
Capacidade de difusão sobre o banho	M3 – 2; M5 - 2	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 – 0*
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M3 – 2; M5 - 2	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 – 0*
Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M3 – 2; M5 - 2	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 – 0*
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M3 – 2; M5 - 2	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 – 0*
Transferência do padrão para o tecido	M3 – 2; M5 - 2	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 – 0*
Contaminação final do banho	M3 – 2; M5 - 2	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 3; M5 – 0*

* - Visto que nos parâmetros anteriores as tintas não estavam a expandir devidamente, não ocorreu esta experimentação.

3.2.3. Glicerina

Por fim, utilizou-se a glicerina que apresenta uma consistência mais espessa que os restantes produtos, sendo que foi pensada com o objetivo de analisar uma reação positiva nunca constatada na técnica. Perante a tabela 14 podem ser examinados os efeitos proporcionados pela mesma no respetivo banho.

Tabela 14 - Estudo dos dispersantes (Glicerina)

Parâmetros analisados	Glicerina 3 gotas	Glicerina 6 gotas	Glicerina 9 gotas	Glicerina 12 gotas
Capacidade de suspensão das tintas no banho	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3
Capacidade de difusão sobre o banho	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3
Tipo de mancha que as tintas originam na superfície do banho	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3

Capacidade de manipulação para formação de desenhos	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3
Intensidade e opacidade das cores obtidas	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3
Transferência do padrão para o tecido	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3
Contaminação final do banho	M3 – 3; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 1; M5 - 3	M3 – 3; M5 - 3

4. Análise de resultados

Perante a finalização de todos os parâmetros definidos e após uma análise detalhada de todos os espessantes estudados, das tintas aplicadas e dos dispersantes utilizados, este ponto relata todas as observações pertinentes que se demonstraram efetivas perante uma vertente inovativa da técnica. Deste modo, foram descritos todos os aspetos positivos e negativos de cada fase exploratória proporcionando uma compreensão clara das mesmas. Posteriormente todos os critérios mencionados devem ser analisados entre si para a criação de uma síntese conclusiva que vá de encontro aos objetivos iniciais propostos e que respeite convenientemente todos os procedimentos praticados pela técnica de *marbling*.

4.1. Espessantes

Como primeira abordagem serão analisados todos os espessantes experienciados através das propriedades fornecidas conforme os parâmetros requeridos perante a técnica de *marbling*. Juntamente encontram-se ainda representadas algumas figuras de modo a compreender ainda mais efetivamente os resultados obtidos.

4.1.1. Amido de milho

O amido de milho descreve-se como um produto especialmente indicado para promover uma consistência mais grossa a variadas substâncias. De acordo com esta propriedade, o mesmo foi utilizado de modo a analisar um possível usufruto deste para a concretização da técnica de *marbling*.

De um modo geral e após alguns ajustes perante as concentrações experienciadas, o amido de milho demonstrou resultados efetivos em determinados parâmetros, nomeadamente, a suspensão das tintas à superfície do banho, na opacidade apresentada e na questão da manipulação. Porém, após a fase de enxaguamento da padronização para o tecido o mesmo não apresentou resultados promissores, demonstrando por sua vez uma tonalidade baça e pouco intensa. Perante o exemplo da figura 46 (A); B)), é possível observar a o resultado mencionado através da comparação entre as duas figuras.

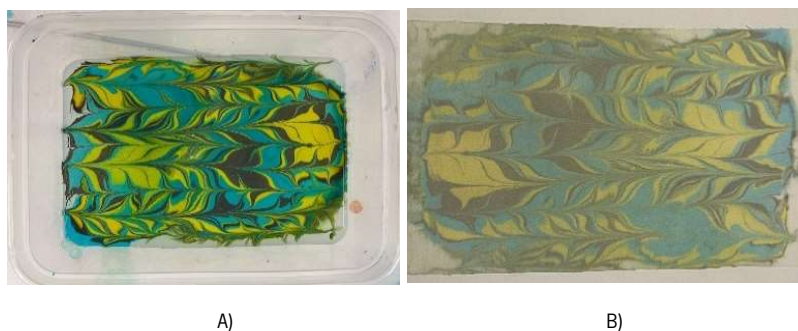


Figura 46 – A) Resultado das tintas no banho de amido de milho; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento

Assim que transferida a padronização apresenta uma tonalidade totalmente distinta da obtida na superfície do tecido. Sendo que é um dos parâmetros cruciais para uma boa prática da técnica em si, o amido de milho demonstrou ser um fracasso nesta última etapa de concretização.

4.1.2. Farinha de mandioca

A farinha de mandioca é, como já referido, um produto também ele utilizado na indústria alimentícia, destacando-se bastante pela diversidade de aplicações a que pode ser submetido, desde o engrossar molhos até ao setor da pastelaria. Através das características promovidas pela mesma, pretendeu-se analisar o modo comportamental desta com a técnica de *marbling*.

Na questão efetiva de submissão da farinha de mandioca à análise da técnica, observam-se resultados deveras idênticos com os apresentados no amido de milho. Dada a experimentação concretizada, as tintas demonstram bons resultados no parâmetro de manipulação e consistência no banho, contudo numa das fases mais cruciais do *marbling*, que se foca no valor estético dos desenhos transferidos para o tecido, as tintas apresentam uma tonalidade pouco intensa, resultando num efeito aguarelado como apresentado na figura 47 (A); B)).



Figura 47 – A) Resultado das tintas no banho de farinha de mandioca; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento

Perante os fatores expostos conclui-se que apesar da farinha de mandioca demonstrar resultados efetivos em todos os parâmetros, à exceção da tonalidade obtida na fase de transferência da padronização para o tecido, este não se demonstra inovador de acordo com o pretendido para uma concretização eficaz da técnica de *marbling*.

4.1.3. Agar-agar

No decorrer do projeto em si experienciou-se a utilização de agar-agar, um produto proveniente de algas marinhas vermelhas que promove uma ação gelatinosa quando misturado com água. É especialmente aplicado em sobremesas dada à consistência que promove.

No que se refere ao uso de agar-agar, conclui-se que este espessante não reúne as condições necessárias para a realização da técnica de *marbling*. O agar-agar originou banhos com uma consistência mais granulada bastante visível à superfície, o que influenciou negativamente a forma como as tintas se dispersam sobre o mesmo. Por esse motivo as tintas não difundiram de forma circular uniforme como se pretendia, fazendo sobressair a granulação do banho.

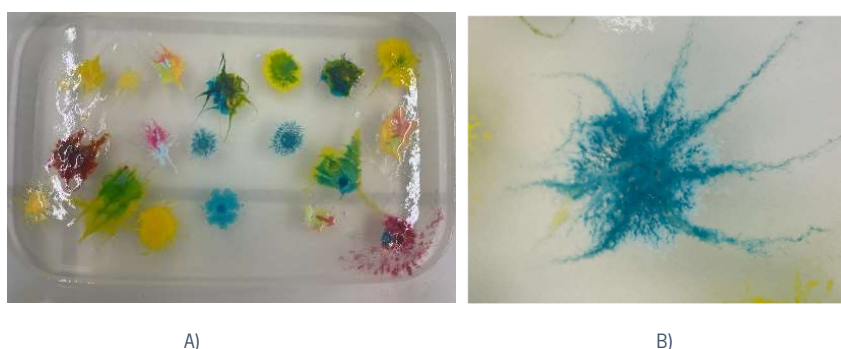


Figura 48 – A) Resultado das tintas no banho de agar-agar; B) Resultado da reação das tintas no banho de agar-agar através de uma vista aproximada¹⁹

Esta granulação foi observada em todas as concentrações testadas, sendo que no decorrer de todo o processo a quantidade foi sendo reduzida significativamente de modo a não criar uma consistência muito grudenta, porém, em função das propriedades disponibilizadas pelo produto não foi possível criar o efeito ambicionado. Relativamente ao parâmetro de manipulação das tintas sobre a superfície do banho verificou-se que as tintas se espalham e misturam entre si, como exposto pela figura 48 (A). Outro dos parâmetros que não foi possível corresponder caracteriza-se pela criação de desenhos, ao analisar a figura 48 (B), observa-se que o desenho não apresenta qualquer tipo de fluidez e denota as imperfeições causadas pelos grumos do agar-agar.

A tonalidade produzida no tecido pelas diversas marcas apresenta uma estética bastante leve, onde regista alguns pontos com uma tonalidade mais forte após a temofixação. No entanto, esses mesmos pontos não apresentam a tonalidade suficiente para criar a consistência necessária dada a criação de uma padronização. Para além dos aspetos mencionados visualmente observa-se ainda que nalgumas áreas da superfície do tecido, é apresentado um certo brilho que até então

¹⁹ - Visto que não foi possível desenvolver a técnica de *marbling* perante o banho de agar-agar referido de acordo com os diversos parâmetros estabelecidos previamente, não foi concretizada qualquer amostra de impressão para o tecido.

os tecidos impressos não demonstravam. Ao manusear o mesmo é também notória a irregularidade apresentada.

4.1.4. Espessante à base de alginato de sódio

O espessante à base de alginato de sódio foi um dos que demonstrou os resultados mais interessantes para aplicação na técnica de *Marbling*, tanto ao nível da tensão superficial para a colocação das tintas, como ao nível da consistência dos desenhos criados e da qualidade de transferência das tintas para o tecido. Assim que as tintas entram em contacto com o banho, as mesmas expandem em círculos definidos, permitindo a adição de várias gotas de cor. Demonstram ainda uma tonalidade bastante forte e consistente. A manipulação demonstrou-se fácil e eficaz quer para as tintas quer para o pigmento têxtil.

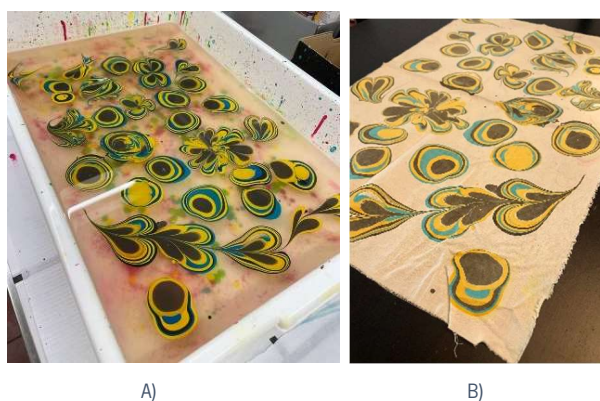


Figura 49 – A) Resultado das tintas no banho de espessante à base de alginato de sódio; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento

Como analisado pela figura 49, observa-se que a tonalidade perante as tintas da marca M3 promovida no tecido é deveras consistente da promovida no banho, mesmo após se encontrar devidamente termofixado. Aliando a esta vertente conclui-se ainda que a qualidade de transferência é deveras positiva, no sentido em que não ocorre qualquer quebra ou perda de cor. Em geral, o estudo deste espessante apresentou resultados bastantes promissores e eficazes.

4.1.5. Glicerina

No seguimento do projeto em si, analisou-se a possibilidade de utilizar glicerina como possível espessante para o desenvolvimento da técnica de *marbling*. Como já mencionado anteriormente, este produto é aplicado em diversas indústrias perante as particularidades que proporciona. A consistência deste permite ser utilizada numa quantidade mais elevada ou mais reduzida de acordo com o âmbito em causa, sendo devidamente adequada conforme o efeito pretendido a estabelecer.

Assim sendo, deu-se a experimentação da glicerina aplicando uma quantidade de 100g por 1 litro de água destilada, uma quantidade adaptada com o objetivo de proporcionar um banho não muito concentrado em glicerina, de modo a evitar que este ficasse demasiado viscoso.

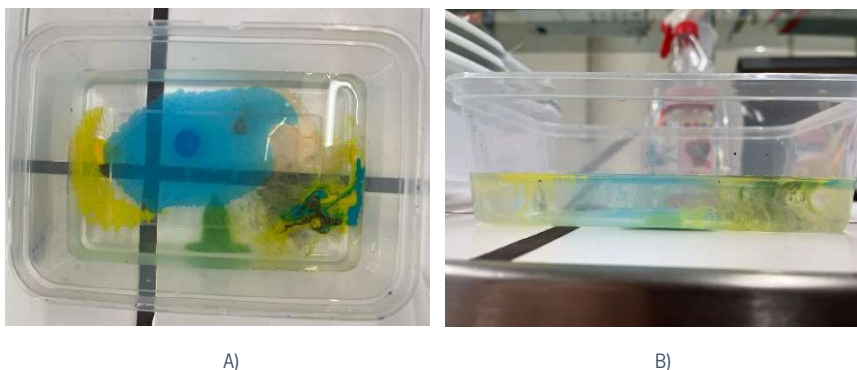


Figura 50 – A) Resultado das tintas na superfície do banho de glicerina; B) Reação das tintas no banho²⁰

Através da figura 50 (A), torna-se possível analisar os efeitos causados após a imposição das tintas na superfície do banho, onde se observa um formato deveras irregular das gotas impostas e uma difusão de tons entre si. Analisa-se ainda que ocorre um depósito de certas gotas no fundo do recipiente, fazendo com que ocorra um determinado desperdício de tintas. Perante a figura 50 (B) percebe-se que as gotas que se mantiveram suspensas à superfície acabam por se incorporar com o restante banho. Ou seja, conclui-se que a glicerina não reúne os aspetos necessários para o desenvolvimento da técnica de *marbling*.

4.1.6. Cola para papel de parede

Outros dos espessantes que demonstrou potencial para um bom desenvolvimento da técnica de *marbling*, foi a cola para papel de parede. A cola testada não apresenta qualquer tipo de substância tóxica, o que por sua vez faz com que esta não seja de todo prejudicial perante a utilização do consumidor.

No que se refere ao uso da cola de papel de parede como espessante, foi possível identificar diversas reações da mesma perante os diferentes parâmetros que necessitam ser avaliados dada a técnica de *Marbling*. Por exemplo, algumas das tintas acrílicas (M2 e M4) não demonstraram bons resultados em certas concentrações, sendo que noutras apresentaram resultados mais promissores como na de 25g/L. As tintas M5 apresentam uma boa tonalidade bastante, porém um pouco mais leve e as M3 apresentam uma boa consistência na concentração de 40g/L. A

²⁰ - Tendo em conta que os resultados negativos proporcionados por este espessante, não foi concretizada qualquer tipo de impressão.

manipulação das tintas demonstra-se favorável, ocorrendo um fácil manuseamento para a devida concretização de padronizações.

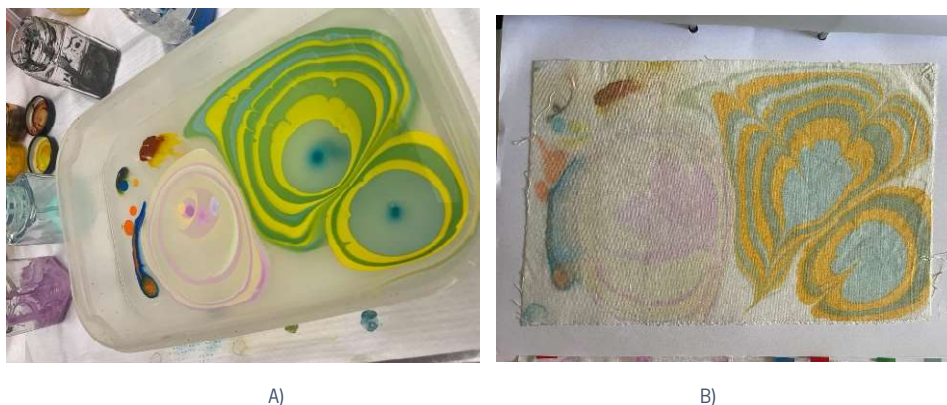


Figura 51 – A) Resultado das tintas no banho de cola para papel de parede; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento

Ao transferir para o tecido os desenhos efetuados nas diversas experiências, verifica-se um bom resultado em termos de tonalidade e definição dos desenhos para todas as tintas utilizadas, mesmo nas situações em que a dispersão ou manipulação das tintas foi apenas satisfatória. No entanto, após a termofixação do tecido, as tintas M3 foram as únicas a demonstrar uma ligeira diferenciação de tonalidade, como presente na imagem 51 (B).

Demonstra-se ainda necessário realçar que o produto quando aplicado numa quantidade mais elevada acabava por não dissolver na sua totalidade. Ao analisar atentamente o banho, este continha a presença de resíduos provocados pelos flocos que não se diluíram na mistura. Porém, este mesmo fator não afetou o estudo do espessante em questão.

4.1.7. Goma Arábica em pó

No decorrer da temática da exploração dos espessantes, testou-se a goma arábica, um produto viscoso com uma textura idêntica à glicerina, como um possível espessante para a prática da técnica de *marbling*.

No decorrer desta etapa foi possível observar, ao contrário dos restantes espessantes, a criação de uma imensa quantidade de espuma que quase não desvaneceu mesmo quando já se encontrava em repouso. Por norma qualquer banho concretizado deve ser limpo com pequenos pedaços de jornal ou papel, de modo a remover qualquer tipo de impureza que porventura se encontre presente na superfície, para que não perturbe a colocação das tintas e a devida execução da técnica. Como neste caso a goma arábica apresentou um elevado teor de espuma, teve de se

retirar a mesma na totalidade com um pouco mais de cuidado tendo em conta os restantes exemplos.



Figura 52 – A) Resultado das tintas no banho de goma arábica em pó; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento

Tendo em conta os parâmetros iniciais definidos, conclui-se que a goma arábica em pó não apresenta resultados muito eficazes como espessante perante a técnica experienciada, à exceção da suspensão das tintas à superfície da marca M5. Contudo, a consistência promovida pelas tintas apresenta-se demasiado líquida, fazendo com que não ocorra um controle das mesmas para a criação de uma possível padronização. Outro dos fatores negativos observados deve-se à tonalidade promovida após a termofixação, através da figura 52 (A), observa-se uma tonalidade bastante alterada em comparação à imagem 52 (B).

Assim sendo, reconhece-se que a experimentação deste espessante não permite uma metodologia ideal para a devida concretização da técnica de *marbling*.

4.1.8. Goma Guar em pó

Por fim, deu-se a análise da goma guar em pó, um produto também natural bastante utilizado em diversas indústrias. Para o desenvolvimento do projeto em si adquiriu-se goma guar em pó direcionada especificamente para a indústria alimentícia.

Este espessante demonstrou resultados promissores no caso das tintas M3, M5 e Pigmento, tendo em conta o propósito da técnica em si. O modo como estas tintas reagem na superfície do banho faz com que os resultados sejam logo numa primeira instância bastante promissores, pelo facto de ser possível criar formas consistentes. A concentração usada para a criação do banho origina a viscosidade necessária à execução da técnica, permitindo manipular devidamente as tintas criando os motivos pretendidos.

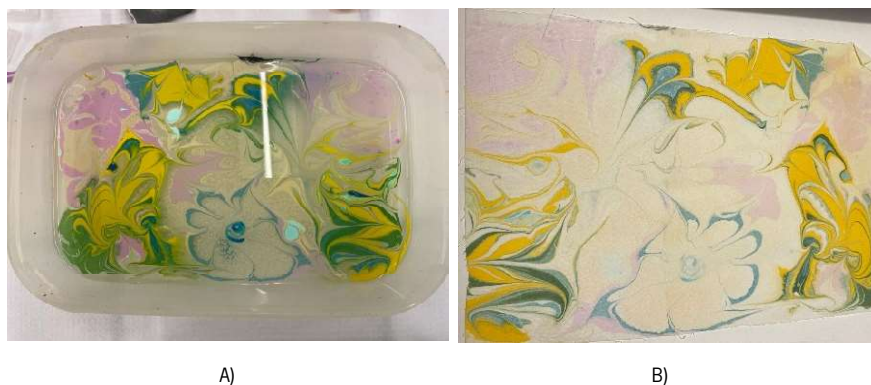


Figura 53 – A) Resultado das tintas no banho de goma guar em pó; B) Resultado obtido na transferência para o tecido após enxaguamento

Como apresentado na imagem 53, analisa-se que a qualidade de transferência é bastante promissora devido às fortes tonalidades promovidas mesmo após a lavagem do tecido, sendo que nem todos os espessantes testados apresentam este resultado. Ao tocar levemente no tecido o mesmo não demonstra qualquer tipo de rugosidade, o que promove um bom manuseamento assim como uma boa sensação ao toque. A aderência da tinta demonstrou-se igualmente eficaz sendo que não ocorre qualquer tipo de quebra de tinta. De um modo geral a transferência produzida reuniu as características necessárias para a execução da técnica de *marbling*.

4.2. Dispersantes

Como segunda etapa de investigação, deu-se a análise dos dispersantes perante os materiais referenciados para a devida experimentação. É necessário realçar que esta fase de avaliação apresenta um estudo mais subjetivo de toda a técnica em si pelo modo comportamental das tintas, ou seja, visto que cada gota de tinta apresenta uma reação diferente quando entra em contacto com o banho, a análise apenas se efetua com base na percepção visual. No entanto, esta característica não impede que as propriedades avaliativas não se demonstrem eficazes, sendo que é através da mesma que se compreende efetivamente se ocorre uma melhoria no comportamento das tintas dada a implementação de algumas gotas de dispersante.

4.2.1. *Ox gall*

A aplicação do *ox gall*, como previsto, demonstrou resultados eficazes perante ambas as tintas, em peculiar a M3. A tinta codificada como M5 não demonstrou resultados tão efetivos, contudo, a mesma não demonstrou de um modo geral resultados promissores em muitos dos espessantes utilizados e perante diversas concentrações. Assim sendo, pode concluir-se que a tinta M5 não demonstrou adequação à técnica em si na vertente em que a mesma não providencia os requisitos necessários.

De acordo com os resultados obtidos pode mencionar-se que o *ox gall* se apresenta como um dispersante bastante promissor para as tintas experienciadas

4.2.2. Dispersante da marca M5

À distinção do *ox gall*, o dispersante da marca M5 apresentou resultados bastante negativos perante o esperado, especialmente pelas tintas da própria marca. A aplicação deste produto iniciou-se dada a imposição de apenas três gotas em cada tinta, perante estas propriedades foi analisada uma melhoria relativa na cor azul da marca M3, sendo que nas tintas da marca M5 as mesmas não demonstraram qualquer melhoria significativa após a imposição das gotas de dispersante. Em seguida foram aplicadas mais três gotas, de acordo com esta aplicação as tintas M3 e M5 demonstram uma reação contrária comparativamente à experiência anterior, onde ocorre uma dificuldade de expansão bastante elevada. Deste modo foram aplicadas novamente três gotas de dispersante para possibilitar uma reação mais positiva, porém, não ocorreu qualquer tipo de melhoria em ambas as tintas especialmente nas M5. Posteriormente deu-se a aplicação de três novas gotas, onde apenas se explorou a marca M3 que apresentou resultados bastante negativos ao ponto das tintas afundarem, um aspeto que não intencionado para a técnica de *marbling*.

Através das particularidades proporcionadas por este dispersante conclui-se que o mesmo não é de todo indicado para uma boa prática da técnica em causa, sendo que por sua vez em determinado ponto da fase de experimentação, o produto afetou o comportamento das tintas M3. As tintas M5 apesar de serem do mesmo fabricante e à partida especializadas para a aproveitação do mesmo, este não demonstrou resultados efetivo perante a concretização da técnica em si.

4.2.3. Glicerina

Em contrapartida aos aspetos mencionados na experimentação do dispersante referente à marca M5, as características disponibilizadas pela glicerina demonstraram um valor inovativo. A quantidade de gotas de glicerina foi imposta do mesmo modo comparativamente ao dispersante anteriormente descrito.

As tintas M3 apresentaram resultados deveras efetivos após a aplicação de três e seis gotas, comprovando uma boa expansão das mesmas, ou seja, tanto numa quantidade mais reduzida como numa quantidade mais elevada, os resultados foram bastante promissores. No que toca à análise das tintas M5, estas apresentaram resultados bastante negativos, sendo que em momento algum houve expansão das tintas impostas.

Perante uma observação geral deste dispersante, o mesmo pode ser descrito como um potencial produto para um devido procedimento da técnica de *marbling*, tendo em conta as características desenvolvidas em volta das tintas M3.

5. Estudo da solidez do estampado obtido de acordo com as normas ISO

Conforme a técnica explorada e o meio pela qual a mesma visa ser aplicada, nomeadamente têxteis-lar e vestuário, as normas definidas foram adequadas de acordo com o presente âmbito de utilização. Ou seja, tendo em conta que os tecidos serão frequentemente usados no quotidiano como é caso da aplicação em têxteis-lar, ou no caso do vestuário, onde serão expostos a diversos meios, os testes foram realizados de modo a conseguir compreender a resistência dos tecidos a diversos processos de limpeza e manutenção. Por consequência destes, foi possível obter uma etiqueta de lavagem e conservação devidamente completa.

Assim sendo, foram efetuados os testes indicados nas normas (mencionadas no início do respetivo capítulo) com o objetivo de proporcionar os parâmetros destacados. É necessário ainda realçar que as seguintes etapas apresentam um resultado subjetivo sendo que em todas as suas criações a técnica de *marbling* apresenta-se como uma prática bastante singular, ou seja, a comparação entre os diversos testes é relativa. Contudo, visto que foram utilizados os mesmos procedimentos e os mesmos materiais para a conceção de um tecido em específico, espera-se que os resultados sejam idênticos quando utilizado outro pedaço desse mesmo tecido.

5.1. Procedimento

Após a fase de experimentação de todos os espessantes e perante as diversas marcas de tintas exploradas, foram utilizadas quatro amostras de tecidos já concretizadas anteriormente com a técnica de *marbling*, para serem devidamente submetidas a determinados testes. Os mesmos visam comprovar a eficácia dos tecidos perante diversos estímulos, equivalentes aos aplicados de acordo com o âmbito de exploração, nomeadamente os têxteis-lar e o *design* de vestuário.

Através imagem 54 (A); B); C); D)) observam-se os tecidos concretizados sob a técnica de *marbling*. É fulcral realçar que o espessante utilizado para a materialização dos mesmos se baseou em alginato de sódio com uma concentração de 10g/L, sendo que as tintas empregues foram as M4.

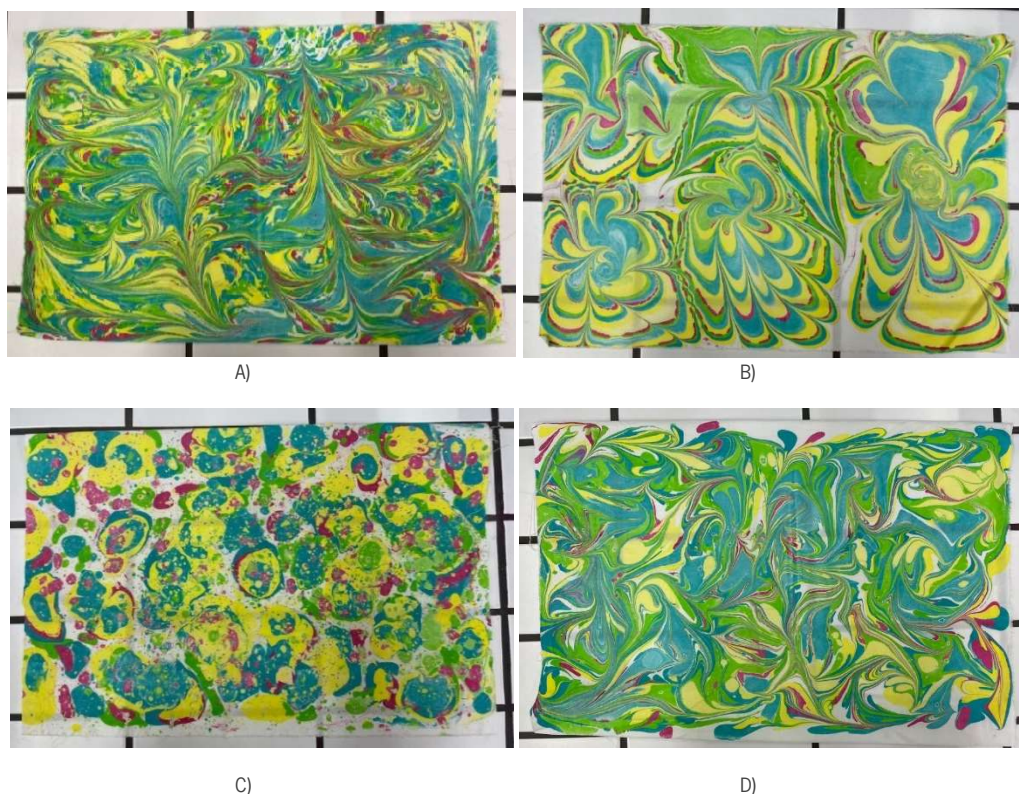


Figura 54 – (A); B); C); D))Padronizações sem qualquer submissão perante qualquer tipo de teste conforme as normas ISO

Inicialmente foi cortado $\frac{1}{4}$ de amostra de cada tecido exibido com o objetivo de proporcionar um modelo original de tecido, de modo a que haja um método comparativo entre as amostras que foram submetidas aos respectivos testes. As amostras excedentes foram distribuídas conforme os testes a aplicar, ou seja, na sua totalidade foram utilizadas seis amostras de cada tecido para esta fase de exploração. Cada teste apresenta as medidas mais apropriadas de acordo com o procedimento da norma correspondente, fazendo com que cada provete apresente medidas distintas.

5.1.1. (ISO 105-X12:2001) - Ensaio de solidez dos tintos: Solidez dos tintos à fricção

Com os tecidos já previamente cortados em quatro partes iguais, foi efetuado o teste de resistência à fricção com o *crockmeter* conforme a norma ISO 105-X12:2001. Utilizando apenas uma das parte já cortadas do respetivo tecido, o teste em questão apresenta como propósito entender a eficácia do substrato perante a imposição de uma certa fricção na superfície em contacto com o tecido.

Assim sendo, a concretização desta norma efetuou-se através de dois momentos distintos, no sentido em que a amostra de tecido foi submetida perante duas vertentes:

1ª Teste sem lavagem de tecido;

2º Teste com lavagem de tecido (observar o 2º teste para compreender o método utilizado relativamente à lavagem aplicada, sendo que também foi necessário aplicar uma norma em específico).

Para cada fase de testagem utilizaram-se ainda dois tipos de provetes, sendo que um dos mesmos se encontra totalmente seco e o outro húmido.

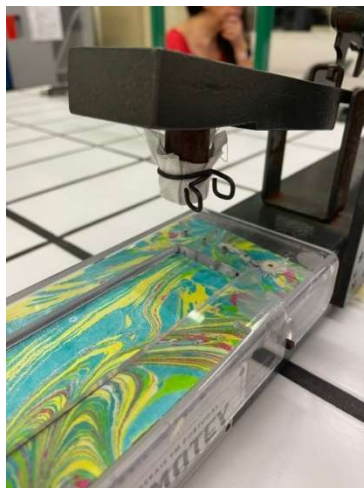


Figura 55 – Submissão do provete ao teste de fricção com o auxílio do crockmeter

Dado isto, selecionou-se uma zona específica para a concretização dos testes acima mencionados, como exposto pela figura 55, aplicando para cada amostra um ciclo de 10 voltas com uma força de 9 *newtons*.

5.1.2. (ISO 105-C06:1994) - Ensaio de solidez dos tintos: Solidez dos tintos à lavagem doméstica e industrial; (ISO 105-D01:1993) - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à limpeza a seco

Assim como na etapa anterior as resistências à lavagem auxiliam uma compreensão mais efetiva das tintas nos respetivos tecidos, observando através de uma determinada temperatura e ciclo de lavagem, o método mais adequado para a técnica explorada. Perante estes fatores utilizaram-se os seguintes métodos:

1º Lavagem doméstica – neste âmbito aplicou-se a norma ISO 105-C06:1994 que por sua vez, descreve o procedimento indicado para a execução de uma lavagem doméstica. A mesma consiste na aplicação de um ciclo de lavagem a 40°C durante 30 minutos, onde é colocado um pedaço de tecido repartido com diversas fibras, nomeadamente lã, acrílico, poliéster, nylon, algodão e celulose.



Figura 56 – Junção do tecido composto pelas diversas fibras juntamente com o tecido em teste

Conforme exposto na figura 56, o tecido que contém as diversas fibras é cosido num dos topos do tecido para posteriormente ser submetido ao ciclo acima indicado. O teste em si foi explorado de modo a compreender uma possível migração de tinta presente no tecido em cada tipo de fibra exposta.

2º Lavagem a seco – a realização da lavagem a seco efetuou-se de acordo com a norma ISO 105-D01:1993. A amostra de tecido deve ser colocada dentro de uma bolsa apropriada para o devido efeito, onde posteriormente essa mesma bolsa será colocada dentro de um recipiente conforme representado na figura 57. Após este processo deverá ser colocada uma certa quantidade de solvente dentro do respectivo recipiente, até que o tecido se encontre totalmente embebido nessa mesma substância, submetendo o provete a uma temperatura equivalente a 30°C por cerca de 30 minutos.



Figura 57 – Recipientes utilizados para a colocação dos provetes perante a respetiva lavagem

O objetivo deste mesmo teste consiste na avaliação da tonalidade obtida a concretização da norma em questão, pois, caso essa substância demonstre estar contaminada com determinados vestígios de tinta, significa que a lavagem a seco não é de todo aconselhável;

5.1.3. (ISO 105-X11:1987) - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à prensagem a quente

Como metodologia de testagem de acordo com o parâmetro de resistência de prensagem, foi aplicada a norma ISO 105-X11:1987. Esta efetua-se dada a colocação do provete numa máquina especializada para o devido efeito, como caracterizado pela figura 58, submetendo o mesmo a três temperaturas distintas perante uma temperatura singular, entre as quais:

- 1ª** 15 segundos a uma temperatura de 110°C;
- 2ª** 15 segundos a uma temperatura de 150°C;
- 3ª** 15 segundos a uma temperatura de 210°C²¹.



Figura 58 - Submissão do tecido de acordo com a norma de prensagem a quente

O teste em questão permite compreender o modo como o tecido se comporta perante as diversas temperaturas mencionadas dada a exposição de tempo descrita, podendo ocorrer uma ligeira alteração de tons (seja no tecido ou nas tintas) por consequência da elevada temperatura a que o provete se demonstra exposto.

5.1.4. (ISO 4892-3:2006) - Métodos de exposição a fontes de luz de laboratório – Parte 3: Lâmpadas fluorescentes UV

Visto que a aplicação dos tecidos se foca especificamente em vestuário e têxteis-lar, foi concretizado um teste perante a exposição direta aos raios ultravioleta, de modo a compreender o comportamento destes perante um longo período de exposição.

²¹ - Não foi possível atingir uma temperatura de 210°C dadas as condições do equipamento em questão, o mesmo apenas permitiu atingir uma temperatura de 180°C.



Figura 59 - Disposição dos tecidos para a concretização da norma corresponde à resistência dos raios UV

As amostras devem ser colocadas num provete em particular, como se ilustra na imagem 59 e após posicionadas corretamente são colocadas no equipamento de teste. A metodologia aplicada foi a indicada na norma ISO 4892-3:2006, onde foi aplicado apenas um único período de exposição de 4 horas a uma temperatura de 50°C.

5.1.5. (ISO 105-N01:1993) - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez dos tintos ao branqueamento: Hipoclorito

Numa primeira instância pretendeu-se executar a norma ISO 105-N01:1993 que consiste num teste de branqueamento à base de hipoclorito. Esta permite uma compreensão esclarecedora na solidez de cor perante a substância descrita. Contudo, devido a dificuldades técnicas laboratoriais a mesma não foi concretizada. Alternativamente e tendo por base os meios disponibilizados no laboratório, efetuou-se uma análise experimental da solidez ao hipoclorito 97% através de uma aplicação direta deste em determinadas zonas dos tecidos, observando-se se ocorria alteração de cor.



Figura 60 - Disposição de uma gota de hipoclorito no provete

O teste em questão iniciou-se com a imposição de algumas gotas em contacto direto com algumas áreas do tecido, como observado pela figura 60. Após a colocação das mesmas, as

regiões submetidas a teste devem ser avaliadas, de modo a relatar o comportamento do tecido perante a imposição da substância mencionada.

5.1.6. (ISO 105-A02:1978) - Teste de solidez da cor — Parte A02: Escala de cinza para avaliar a mudança na cor; (ISO 105-A03:1978) Teste de solidez da cor — Parte A03: Escala de cinza para avaliar a coloração

Após a concretização de todos os testes anteriormente descritos, foram aplicadas duas normas finais que permitem a comparação da alteração da cor do tecido original e do testemunho utilizado para relativizar possíveis diferenças visuais perante a escala de manchamento. As normas abordadas são aplicadas conforme o teste executado e de acordo com os parâmetros abrangentes da mesma. Deste modo é possível distinguir ambas perante os seguintes critérios de avaliação:

5.1.6.1. (ISO 105-A02:1978) - Escala de cinza para avaliar a mudança na cor

Esta norma direciona-se especialmente para observar uma possível alteração de cor entre dois tecidos, mais especificamente o tecido original e o tecido submetido a um teste em particular. Desta forma torna-se possível analisar ambos os tecidos e perceber se ocorreu alguma alteração de cor através de uma escala de avaliação compreendida entre nove tonalidades de cinza, sendo o número 5 o valor que representa os melhores resultados e o número 1, o que descreve os piores resultados. Compreendida entre a escala em si e de modo a justificar os nove valores no total, a mesma apresenta valores avaliativos intermédios, mais especificamente, (4-5); (3-4); (2-3); (1-2) (figura 61).



Figura 61 - Teste de solidez da cor que avalia a escala de cinza de mudança na cor

Para o projeto em questão, utilizou-se esta norma para comparar os resultados expostos perante a norma ISO 4892-3:2006 que corresponde à exposição a raios ultravioleta, a norma ISO

105-C06:1994 definida pela lavagem doméstica e industrial, a norma ISO 105-D01:1993 representada pela solidez à limpeza a seco e por fim, a norma ISO 105-X11:1987 que permite analisar a solidez à prensagem a quente. A aplicação desta norma permitiu analisar se a tonalidade do respetivo tecido se alterou significativamente após o ciclo de exposição definido.

5.1.6.2. (ISO 105-A03:1978) - Escala de cinza para avaliar o manchamento do tecido testemunho

Com a mesma ideologia que a norma anterior, aplicou-se a norma ISO 105-A03:1978, que consiste na avaliação de um tecido original e de um provete que fora submetido a um determinado teste, com a diferença de ser analisada apenas uma determinada área do tecido por meio de uma escala de manchamento novamente avaliada através de uma escala com nove tonalidades cinza, compreendida entre os mesmos valores definidos pela norma anterior, como observado pela figura 62.



Figura 62 - Teste de solidez da cor que avalia a escala de coloração

Os tecidos que foram analisados perante esta norma basearam-se nos testes referente à norma ISO 105-C06:1994 definida pelo ensaio de solidez dos tintos à lavagem doméstica e industrial e à norma ISO 105-X12:2001, que se baseia no ensaio de solidez dos tintos à fricção. Esta apresenta como propósito a observação de uma possível migração de tonalidade para o respetivo testemunho.

5.2. Análise de resultados

Após a concretização de todas as normas citadas e tendo em conta os resultados alcançados ao longo de todo o processo, observou-se uma diversidade de resultados , que em determinados casos se demonstram positivos e noutros casos negativos. Porém, todos estes mesmos resultados permitam compreender o modo como os tecidos se comportam perante

diversos estímulos. Esta fase destaca-se pela análise de resultados obtidos através das diversas normas ISO aplicadas, possibilitando deste modo, a posterior criação de uma etiqueta de lavagem e conservação.

5.2.1. (ISO 105-X12:2001) - Ensaio de solidez dos tintos: Solidez dos tintos à fricção

Primeiramente foi elaborado um teste de resistência à fricção, sendo que este se executa por meio de duas etapas: 1 - exploração do tecido sem qualquer tipo de lavagem e 2 - com o tecido previamente sujeito a lavagem doméstica. Dentro de cada fase de experimentação foram ainda utilizados dois tipos de testemunhos, com a distinção de um estar húmido e o outro seco.

Como exibido na figura 63 (A); B); C); D)) podem ser analisados as diversas padronagens que foram submetidos ao teste em questão, sendo que os testemunhos de cada teste se encontram estrategicamente posicionados de modo a compreender mais efetivamente os resultados.

Exposto na lateral esquerda de cada figura, encontra-se a amostra original do tecido e do lado direito desta os respetivos testemunhos para a concretização da norma, sendo que os mesmos se encontram organizados perante as seguintes propriedades:

1º testemunho (lado esquerdo; primeira fila) – tecido com lavagem doméstica; provete húmido;

2º testemunho (lado direito; primeira fila) - tecido sem lavagem doméstica; provete húmido;

3º testemunho (lado esquerdo; segunda fila) - tecido com lavagem doméstica; provete seco;

4º testemunho (lado direito; segunda fila) - tecido sem lavagem doméstica; provete seco;

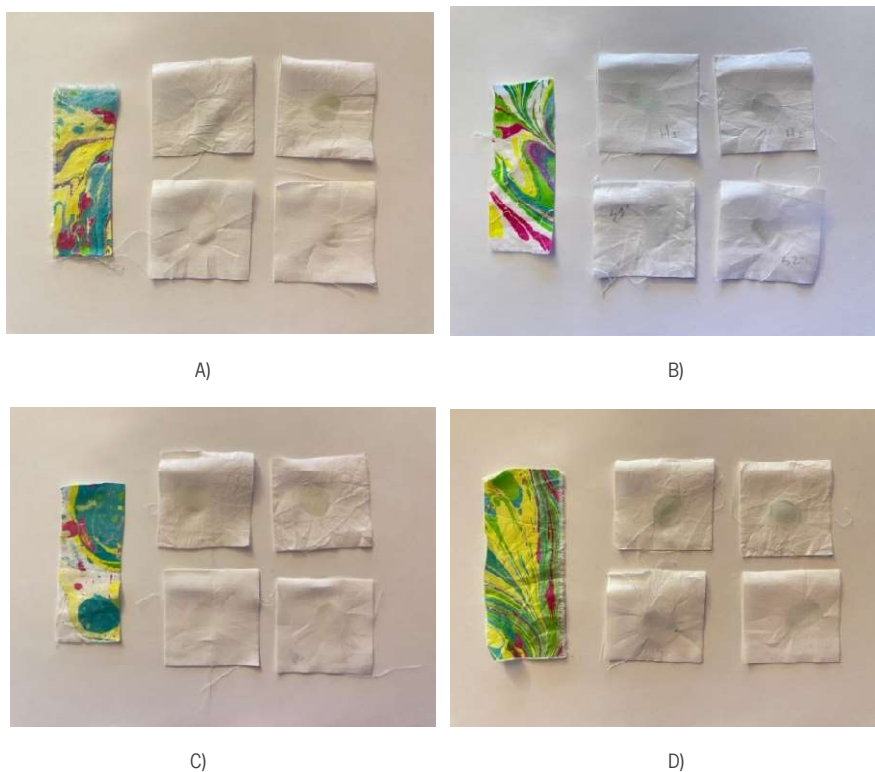


Figura 63 - Submissão das padronizações à solidez dos tintos à fricção

De acordo com estas adequações e de um modo geral, os tecidos apresentaram todos resultados semelhantes. No entanto, é possível observar uma perda de cor mais significativa relacionada com o facto dos testemunhos se encontrarem húmidos o que leva a que estes absorvam uma percentagem mais elevada de tinta. Outro dos fatores a considerar foca-se na vertente em que as padronizações que continham áreas mais preenchidas, apresentaram também uma migração de tinta mais significativa.

5.2.1.1. (ISO 105-A03:1978) - Escala de cinza para avaliar o manchamento do tecido testemunho²²

Conforme os resultados expostos perante a norma abordada, realizou-se um teste de solidez através de todos os tecidos levados a teste, de acordo com a norma ISO 105-A03:1978 que define a coloração de manchamento. Perante cada testemunho foi aplicado um valor que determina a escala de manchamento provocada pela fricção causa no respetivo tecido.

²² - Todos os parâmetros definidos perante esta norma foram devidamente analisados com o auxílio de uma câmara de luz, de modo a promover um ambiente mais efetivo na análise comportamental dos tecidos após a concretização dos testes indicados.

Perante a técnica aplicada cada testemunho apresentou uma reação distinta, assim sendo deu-se a criação da tabela 15, que possibilitou uma esquematização simplificada dos resultados obtidos:

Tabela 15 – Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a coloração à solidez dos tintos à fricção

	Padronização Nº1*	Padronização Nº2*	Padronização Nº3*	Padronização Nº4*
1º testemunho	4/5	3	4	3
2º testemunho	3/4	3	4	3/4
3º testemunho	5	4	4/5	5
4º testemunho	5	3/4	4	4

*- O número correspondente às padronizações mencionadas vai de encontro à figura 56, que descreve através da respetiva legenda a informação exposta de forma ordenada. Esta nota aplica-se também às restantes tabelas.

De acordo com a norma que descreve os valores de manchamento do testemunho, conclui-se que os testemunhos secos apresentaram resultados mais positivos do que os testemunhos húmidos. Além deste aspeto, os testemunhos utilizados para a concretização da norma com o tecido já previamente lavado, demonstraram resultados melhores do que os restantes.

5.2.1.2. (ISO 105-A02:1978) - Escala de cinza para avaliar a mudança na cor

Com o propósito de analisar se o original sofreu alguma alteração através da fricção a que foi exposto, foi concretizada outra tabela que descreve a avaliação da amostra de tecido submetida a teste, de modo a compreender se efetivamente ocorreu alguma alteração dessa mesma área. Assim sendo, registaram-se os seguintes valores:

Tabela 16 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança à solidez dos tintos à fricção

	Padronização Nº1	Padronização Nº2	Padronização Nº3	Padronização Nº4
Provete	5	5	5	5

Dada uma análise detalhada aos diversos tecidos testados não foi observada qualquer alteração na superfície destes, mesmo que ao efetuar o respetivo teste tenha ocorrido uma certa migração de tons para o testemunho. Assim sendo, foi atribuído o número cinco da escala avaliativa da norma em questão.

5.2.2. (ISO 105-D01:1993) - Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à limpeza a seco

Como já referido anteriormente, a norma correspondente à resistência à lavagem consistiu em dois momentos distintos: a lavagem a seco e a lavagem doméstica. Para cada procedimento

foram aplicadas metodologias distintas, que por sua vez proporcionaram resultados bastante peculiares.

Dada a devida efetuação de todas as etapas de acordo com a norma ISO 105-D01:1993, os resultados obtidos perante este mesmo ensaio não se demonstraram de todo promissores. Através da figura 64 encontram-se expostas no mesmo espaço de trabalho duas soluções distintas, sendo que no copo da esquerda contém a substância adequada para a lavagem a seco dos tecidos, porém, o copo da direita contém igualmente esse mesmo produto com a diferença de estar totalmente contaminado com tinta proveniente dos tecidos²³ dada a concretização da norma correspondente. Ao comparar relativamente ambas a diferenciação de tonalidades é bastante evidente.



Figura 64 - Comparação da mesma substância antes e após a lavagem a seco

Ao analisar ainda atentamente a substância contaminada, constatou-se que a mesma continha ainda a presença de pequenos fragmentos provenientes das tintas utilizadas para a concretização da técnica. Ou seja, para além da contaminação visível, certas porções de tinta foram sendo expelidas dos tecidos ao longo da lavagem.

Dentro desta mesma vertente foram ainda observadas quebras no desenho em determinadas partes dos tecidos, especialmente nas zonas das dobras concebidas para a dita lavagem. Assim como visível pela figura 65 (A; B), ambos os exemplos apresentam quebras de cor após a lavagem a seco.

²³ - Para a questão representativa deste teste em questão, apenas foi utilizada uma imagem ao invés de quatro (sendo que foram experienciados quatro tecidos diferentes para a concretização deste mesmo teste), no entanto, visto que o resultado exposto foi praticamente o mesmo e visivelmente não se torna perceptível a diferença entre ambos, apenas se utilizou a figura 66 para demonstração.



A)

B)

Figura 65 – A) Padronizações após lavagem a seco, corresponde ao tecido referenciado na figura 63 (C); (B) corresponde ao tecido referido na figura 63 (A)

De acordo com as especificações do teste e após uma análise do comportamento dos tecidos após o ciclo correspondente de lavagem, foi possível concluir que os resultados expostos demonstraram uma incompatibilidade do tecido com a lavagem a seco.

5.2.2.1. (ISO 105-A02:1978) - Escala de cinza para avaliar a mudança na cor

Após uma única lavagem a seco os tecidos apresentaram perdas significativas de cor contaminando por sua vez a própria substância e danificando a padronização previamente concebida. Utilizando a norma ISO 105-A02:1978 que avalia a mudança de cor dos tecidos através duma determinada escala, como já mencionado anteriormente, concretizou-se a tabela 17 que descreve o valor em questão perante os resultados obtidos nos quatro provetes utilizados:

Tabela 17 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de cor perante o ensaio de solidez à limpeza a seco

	Padronização N°1	Padronização N°2	Padronização N°3	Padronização N°4
Proвете	3	3	4	3

Visto que os tecidos apresentaram todos quebras de tons e de acordo com a escala estabelecida pela norma, atribuiu-se o número três como o mais indicado para descrever a reação dos tecidos, contudo, a padronização N°3 demonstrou uma reação ligeiramente melhor, assim sendo o valor atribuído definiu-se como o quatro.

5.2.3. Ensaio de solidez dos tintos: Solidez dos tintos à lavagem doméstica e industrial - (ISO 105-C06:1994)

A realização da lavagem doméstica foi efetuada conforme a norma ISO 105-C06:1994. Perante a mesma, a possibilidade de resultados é bastante vasta devido à quantidade de fibras

utilizadas no ensaio e de acordo com as características do tecido submetido a teste. Ou seja, com a respetiva lavagem, as fibras poderiam ficar todas contaminadas; apenas determinadas fibras poderiam ficar contaminadas com as tintas; nenhuma das fibras poderia ficar contaminada. Dependendo do modo como o tecido irá responder ao teste em si, este demonstra a qualidade do estampado perante uma lavagem doméstica.



Figura 66 - Tecidos após serem submetidos a uma lavagem doméstica

Como exposto perante a figura 66, observa-se as amostras de tecido juntamente com os respetivos provetes após a concretização da lavagem doméstica. De acordo com esta, demonstra-se visível que nenhuma das fibras apresentou qualquer tipo de contaminação com as tintas empregues perante as quatro amostras de tecido levadas a teste.

5.2.3.1. Escala de cinza para avaliar a mudança na coloração - ISO 105-A03:1978

A análise de uma possível migração de tonalidade, concretizou-se perante a avaliação da norma ISO 105-A03:1978, que permite descrever por meio da escala disponibilizada o valor de manchamento obtido. De acordo com a tabela 18 podem ser observados os valores obtidos:

Tabela 18 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de coloração perante o ensaio de solidez à lavagem doméstica e industrial

	Padronização Nº1	Padronização Nº2	Padronização Nº3	Padronização Nº4
Lã	5	5	5	5
Acrílico	5	5	5	5
Poliéster	5	5	5	5
Nylon	5	5	5	5
Algodão	5	5	5	5
Celulose	5	5	5	5

Analisando atentamente as diversas fibras aplicadas e de acordo com os diversos tecidos submetidos a teste, conclui-se que não ocorre qualquer tipo de migração de tons para os mesmos. Assim sendo, todos os provetes foram avaliados com um valor de escala correspondente a cinco.

Perante estes resultados pode afirmar-se que a lavagem doméstica é totalmente apropriada à técnica de *marbling*. Na lavagem doméstica os tecidos não apresentam qualquer tipo de perda de cor ou até mesmo danos na padronização concebida, o que faz que este tipo de lavagem seja totalmente indicada para os tecidos em questão.

5.2.4. Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez à prensagem a quente - ISO 105-X11:1987

A concretização da testagem dos tecidos conforme a norma de prensagem a quente dividiu-se perante três temperaturas distintas, 110°C, 150°C e 210°C. Como já mencionado anteriormente a concretização desta não foi efetuada corretamente pelo facto de o equipamento em questão não permitir atingir a temperatura máxima de 210°C, onde apenas só foi possível alcançar uma temperatura correspondente a 180°C. Conforme estas configurações e dada a norma correspondente, os resultados obtidos focaram-se nos apresentados na figura abaixo:

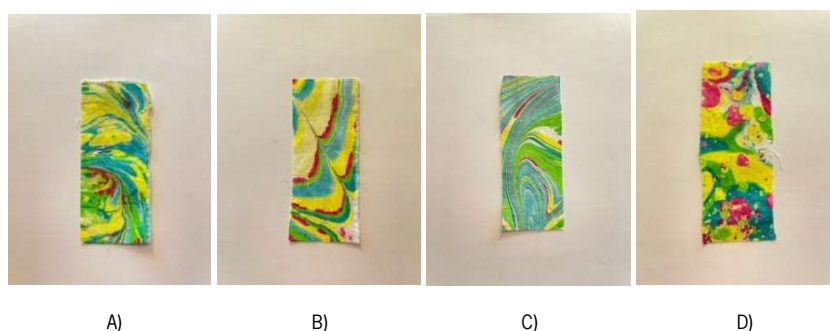


Figura 67 - Tecidos após serem submetidos ao teste de solidez à prensagem a quente

Conforme a realização do teste em si, os tecidos foram sendo devidamente examinados visualmente de modo a compreender se ocorre uma ligeira alteração de tonalidade das tintas e da própria cor do tecido consequente das temperaturas a que os mesmos foram sendo submetidos.

Observando atentamente a figura 67, entende-se que não ocorre qualquer alteração na tonalidade apresentada pelas amostras, porém, estes apenas foram submetidos a uma temperatura até 180°C graus, sendo que no próprio rótulo da embalagem das tintas apenas se torna aconselhável esta mesma temperatura e dadas as condições proporcionadas pelo equipamento apenas foi aplicada essa mesma temperatura.

5.2.4.1. Escala de cinza para avaliar a mudança de cor - ISO 105-A02:1978

Após uma análise pormenorizada das amostras descritas anteriormente, atribuiu-se um valor que relata uma possível mudança de cor, de modo a descrever o modo comportamental perante um valor assertivo por meio da tabela 19:

Tabela 19 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de cor perante o ensaio de solidez à prensagem a quente

	Padronização Nº1	Padronização Nº2	Padronização Nº3	Padronização Nº4
Provete	5	5	5	5

Visto que os tecidos não apresentaram qualquer alteração de tonalidade, tanto na cor base do tecido como nas tintas, foi atribuído o valor de escala cinco. Este valor representa uma boa performance dos provetes, no sentido em que não se observou qualquer alteração dos mesmos perante os estímulos causados.

5.2.5. Métodos de exposição a fontes de luz de laboratório – Parte 3: Lâmpadas fluorescentes UV - (ISO 4892-3:2006)

Esta etapa descreve o comportamento dos tecidos à exposição a raios ultravioleta. Este ensaio consistiu numa exposição de quatro horas aos raios UV à 50°C assim como já citado anteriormente. Através da figura 68, podem ser observados os diversos tecidos que foram aplicados para a concretização deste teste, onde a área delimitada indica a zona onde o mesmo foi submetido ao teste.



Figura 68 - Tecidos após serem submetidos ao teste de solidez às Lâmpadas fluorescentes UV

A marcação de delimitação permite que, caso ocorram algumas diferenças, as mesmas podem ser facilmente analisadas através da restante área ao seu redor. Como se revela visível pelas imagens acima expostas, não ocorre qualquer perda de cor na zona em que o substrato fora submetido comparativamente ao original. As cores permanecem as mesmas e não demonstram uma redução de intensidade.

5.2.5.1. Escala de cinza para avaliar a mudança de cor – (ISO 105-A02:1978)

De modo a seguir uma metodologia concisa perante o projeto em questão, os tecidos submetidos a teste foram devidamente analisados perante a norma avaliativa de mudança de cor. Perante os resultados obtidos com os tecidos em si, deu-se a concretização da tabela 20:

Tabela 20 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de cor perante a solidez às lâmpadas fluorescentes UV

	Padronização NºC1	Padronização NºC2	Padronização NºC3	Padronização NºC4
Provete	5	5	5	5

Como presente na tabela efetuada, foi atribuído como valor descritivo o cinco, sendo que os tecidos submetidos a teste não demonstraram qualquer alteração na tonalidade das tintas após o ciclo definido para a devida efetuação da norma descrita.

Através das delimitações concretizadas observa-se que não ocorre qualquer diferenciação entre a área assinalada e a área restante de tecido, comprovando uma elevada eficácia dos tecidos perante a norma aplicada.

5.2.6. Ensaio de solidez dos tintos: Ensaio de solidez dos tintos ao branqueamento: Hipoclorito - (ISO 105-N01:1993)

Relativamente ao teste de branqueamento concretizado perante a norma (ISO 105-N01:1993), este consistiu na colocação de algumas gotas de hipoclorito, uma substância que quando entra em contacto com determinados materiais pode provocar uma reação de branqueamento dos tecidos. De modo a compreender uma possível reação da mesma perante os materiais aplicados, deu-se a imposição do hipoclorito em determinadas zonas dos respetivos tecidos, que por sua vez proporcionou os seguintes resultados:



Figura 69 - Tecidos após serem submetidos ao teste de solidez ao branqueamento

Como é possível observar pela imagem 69, demonstra-se impercetível a região onde foi colocado o hipoclorito no tecido, concluindo que as tintas aplicadas se revelam altamente resistente perante este tipo de estímulo, inovando a técnica de um modo bastante positivo.

5.2.6.1. Escala de cinza para avaliar a mudança na coloração – (ISO 105-A02:1978)

O parâmetro que analisa uma possível alteração na tonalidade do tecido após a aplicação da substância descrita, foca-se na norma ISO 105-A02:1978 aplicada até então para a avaliação comportamental de testes anteriormente efetuados. Perante uma análise efetiva dos tecidos induzidos a teste, deu-se a concretização da tabela 21:

Tabela 21 - Avaliação perante a escala de cinza para avaliar a mudança de cor perante a solidez ao branqueamento

	Padronização NºC1	Padronização NºC2	Padronização NºC3	Padronização NºC4
Provete	5	5	5	5

De acordo as propriedades promovidas pelos tecidos experienciados, consta-se que os mesmos caracterizam elevadas capacidades de resistência perante a norma de solidez ao branqueamento, avaliando todos os tecidos com uma escala de cinco. Numa primeira instância de análise do projeto expectava-se um resultado negativo perante a técnica em si, o que em contrapartida demonstrou resultados bastante surpreendente pela resistência proporcionada face aos materiais utilizados.

Assim sendo, concluiu-se que perante as particularidades definidas, as mesmas demonstraram-se aptas para a utilização da substância descrita nesta mesma norma.

5.3. Etiqueta

Perante a concretização dos estudos anteriormente mencionados, os mesmos proporcionaram a criação de uma etiqueta consoante os resultados obtidos, sendo que através de cada teste concretizado foi possível obter a eficácia dessas mesmas experiências e compreender efetivamente a conduta perante estímulos diferenciados. Assim sendo, deu-se uma análise cuidada de cada norma abordada, que por sua vez proporcionou uma etiqueta informativa ao consumidor com os diversos cuidados a ter perante a devida lavagem dos tecidos.

Através da imagem 70, observa-se a representação visual da etiqueta como a simbologia referente devidamente ordenada, que vai de encontro às propriedades definidas após a efetuação de cada norma.



Figura 70 - Etiqueta de lavagem

Como primeiro símbolo, descreve-se a temperatura adequada a aplicar no que correspondente à lavagem doméstica dos tecidos. Perante os resultados positivos de encontro com a norma definida foi analisado como ciclo apropriado uma temperatura de 40°C durante um período de 30 minutos. De acordo com estas adequações, observou-se que não ocorre qualquer alteração de tonalidade no tecido em si.

Na questão de branqueamento este processo pode ser executado livremente. Após a colocação de diversas gotas ao longo de toda a superfície e estas não terem demonstrado qualquer reação de todo, os resultados obtidos demonstraram-se deveras positivos, no sentido em que o mesmo não sofreu qualquer alteração de tom.

Perante a etapa de passagem a ferro, uma temperatura equivalente a 150°C é suficiente para que o tecido se encontre devidamente passado, sem que este afete a padronização concebida.

Em contrapartida à lavagem doméstica, a lavagem a seco apresentou resultados que não se demonstraram de todo promissores, recomendando-se que este tipo de lavagem não se execute de modo algum dada à perda de tonalidade significativa.

Assim sendo e através das propriedades estabelecidas pelo próprio tecido, a etiqueta de lavagem representou-se pela simbologia descrita na figura 70. Através de uma ideologia geral as características proporcionadas pelo mesmo demonstram-se sobretudo bastante promissoras, tendo em conta os materiais utilizados, assim como a técnica explorada, o *marbling*.

V. DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS

1. Vestuário

Com o decorrer da técnica em si e perante os resultados obtidos até então, optou-se por proporcionar uma exemplificação mais concreta da aplicação da mesma através da criação de uma peça de vestuário. Esta foi essencialmente desenhada para um público-alvo mais infantil compreendido entre os 4 e os 6 anos de idade, onde se deu a conceção de um vestido trapézio com um *design* misto, sendo que tanto na parte frontal como na parte posterior, o mesmo é caracterizado por dois estilos distintos. Num dos lados do respetivo tecido, este não apresenta qualquer tipo de padronização, sendo que no lado contrário, este é apenas constituído apenas pela técnica de *marbling*. A escolha deste advém do contraste harmonioso entre ambos os tecidos, dando por sua vez o destaque pretendido à técnica investigada. De modo a proporcionar ainda mais contraste à peça, aplicou-se ainda uma barra por todo o vestido na parte inferior do mesmo.

1.1. Moldes

Assim como qualquer peça de vestuário, foram necessários efetuar os moldes para a concretização da peça no seu todo. Deste modo e tendo em conta o público-alvo em questão, foram analisadas as medidas mais adequadas para um desenvolvimento eficiente do produto, dando a criação do seguinte molde:

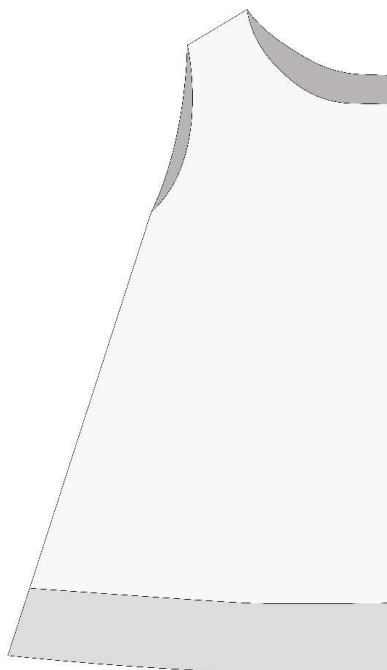


Figura 71 – Modelagem protótipo para vestuário

Como exposto pela figura 71 podem ser observados três moldes, o molde frontal representado por uma cinza bastante claro e o molde posterior exposto num cinza relativamente

mais escuro, sendo que os mesmos exibem dimensões praticamente idênticas com a diferenciação de na parte frontal serem apresentadas algumas variações mais reduzidas na zona do decote e na zona da manga. Estas diferenciações foram efetuadas de modo a promover um toque mais cuidado à peça. Por último, proporcionou-se um molde que deu um pouco mais de comprimento ao vestido, exibido por uma tonalidade intermédia de cinzento.

1.2. Desenvolvimento do protótipo

O processo criativo do mesmo iniciou-se com a passagem das medidas pretendidas a conceber por meio de uma folha de papel vegetal, onde posteriormente após a devida finalização das mesmas estas foram transpostas para um tecido composto por vlieseline, que permitiu compreender mais efetivamente o caimento do molde no manequim devido à adaptação do material.

Perante o molde efetuado, deu-se início à fase de seleção do tecido ambicionado a projetar na peça. O mesmo vai de encontro à técnica explorada para o projeto em questão, nomeadamente, o *marbling*. Assim sendo, o mesmo foi preparado conforme as etapas definidas no capítulo IV de modo a possibilitar uma prática efetiva da mesma. Finalizada a transferência da padronização para o tecido e com os tecidos ainda húmidos, estes foram devidamente secos com o auxílio da râmola para futuramente serem utilizados para a criação da peça em si.

Dada a concretização da técnica de *marbling* no pretendido tecido, foram pensados nos restantes tecidos a aplicar na peça. Com o objetivo de promover uma linguagem visual aliciante, foi pensada na utilização do mesmo tecido de algodão onde se deu a conceção dos tecidos de *marbling*, um tecido totalmente branco, que por sua vez permitiu criar um contraste notável dada a técnica explorada. Para a barra de comprimento do vestido optou-se pela seleção de um vermelho garrido, que por sua vez causa um determinado choque tendo em conta a paleta de cores em volta. Para evitar vincos visíveis e para que o manuseamento perante diversas ações fosse facilitado, os tecidos foram todos devidamente engomados.

Como etapa seguinte os moldes foram devidamente posicionados em cima dos tecidos, com uma especial cautela para os tecidos desenvolvidos sob a técnica de *marbling*, onde foi necessário analisar a disposição mais adequada dos moldes para proporcionar um maior reaproveitamento da mesma. Finalizado este processo os moldes são marcados diretamente no tecido e cortados para posteriormente serem cosidos dando por sua vez a criação da peça desenhada.

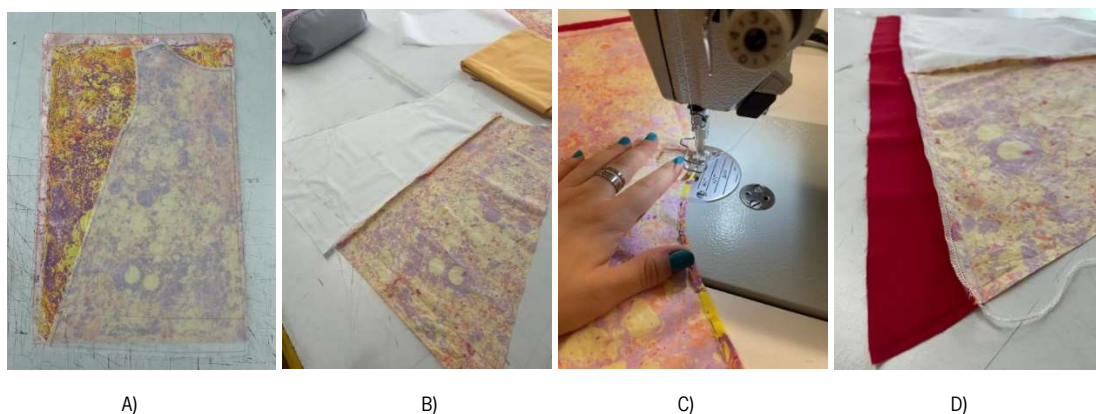


Figura 72 – (A; B; C; D) Etapas concretizadas para a criação do protótipo

No decorrer de toda esta fase de prototipagem e através da figura 72 pode ser analisada atentamente a elaboração de todo o processo criativo. Como presente na etapa A), observa-se a sobreposição do molde no tecido para posteriormente efetuar o devido corte; na fase B) os tecidos foram sendo cosidos faseadamente até proporcionarem a peça final; no parâmetro C), dá-se a efetuação das bainhas; por fim, na etapa D) são criados os acabamentos necessários para a mesma.

1.3. Resultados

Concluídas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento ambicionado da respetiva peça de prototipagem, esta encontra-se devidamente finalizada com todas as particularidades pretendidas a aplicar. Por meio da figura 73 pode ser observado o produto final:



Figura 73 - Peça finalizada

Todas as características aplicadas foram pensadas de modo a promover uma experiência também atrativa ao utilizador, ou seja, de acordo com a técnica de *marbling* foram exploradas tonalidades que conjugam entre si promovendo uma estética bastante explosiva e divertida, que

por sua vez vão de encontro ao público-alvo em questão. De acordo da figura 74 (A; B), pode ser observado o protótipo através de um modelo de 6 anos e analisar o caimento da mesma.



Figura 74 - Protótipo peça de vestuário

Aliando às vertentes mencionadas, lembra-se ainda que cada peça efetuada demonstra uma unicidade devido à metodologia empregue pela técnica explorada, onde cada padronização se revela irrepetível proporcionando peças únicas e originais.

2. Têxteis-lar

No decorrer da fase de prototipagem e visto que a técnica de *marbling* foi também explorada para a aplicação em têxteis-lar, deu-se a criação de um protótipo que demonstra a apropriação da mesma perante este âmbito. Devido à escassez de tempo restante não foi possível concretizar um protótipo de raiz, em contrapartida adaptou-se um candeeiro previamente adquirido, onde através da estrutura já proporcionada beneficiou-se desta para a criação de uma modelo que valorize a técnica mais eficazmente.

2.1. Moldes

Apesar do produto adquirido já incluir um revestimento no próprio abajur, optou-se por sobrepor um outro tecido desenvolvido perante a técnica de *marbling*. Assim sendo, foi necessário criar um molde que correspondesse às medidas impostas pelo abajur. Como visível pela figura 75, o molde desenvolvido demonstra-se apenas por uma modelagem retangular, onde as medidas se caracterizam por 1650 mm de altura por 4850 mm de comprimento.

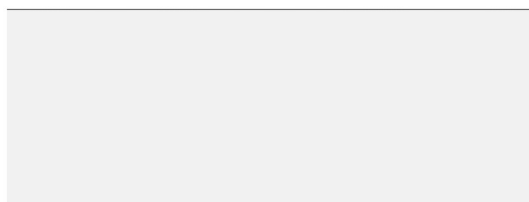


Figura 75 – Modelagem protótipo para têxteis-lar

2.2. Desenvolvimento do protótipo

Dada a criação do molde em questão, o mesmo foi sobreposto no tecido pretendido a explorar em volta da técnica de *marbling* e devidamente cortado para uma posterior utilização. É fundamental realçar que o tecido utilizado foi desenvolvido juntamente com o tecido aplicado na peça de vestuário produzida anteriormente, ou seja, não foi necessário concretizar propositadamente uma etapa para a criação deste. Visto que ambos foram produzidos no mesmo momento, a estética promovida é bastante idêntica.



Figura 76 – (A; B; C) Etapas concretizadas para a criação do protótipo

Perante a imagem 76, observam-se algumas das etapas concretizadas para o devido desenvolvimento do protótipo, entre as quais: a fase A) onde é observado o tecido antes do mesmo ser submetido a qualquer tipo de corte; o momento B) que demonstra o tecido preso com alguns *clipes* para que o processo de colagem seja simplificado. Perante esta etapa de concretização, foi utilizada uma cola universal líquida²⁴ para que as margens conseguissem ser colocadas no tecido do próprio abajur; por fim, na etapa C) analisa-se o tecido já devidamente colado no abajur.

²⁴ - Antes de qualquer procedimento efetuado na fase de colagem, foi concretizada uma fase de experimentação do tecido com três tipos de colas distintas, entre as quais, cola branca, supercola e cola universal líquida, de modo a compreender o comportamento promovido entre as substâncias descritas. Assim sendo, concluiu-se que a cola líquida universal demonstrou resultados mais efetivos que as restantes, optando pela utilização da mesma nesta fase de concretização do protótipo.

2.3. Resultados

Após concluída a fase de concretização do respetivo protótipo, foram retratadas algumas imagens que demonstraram o produto enquadrado em dois ambientes distintos, de modo a desfrutar das particularidades que o mesmo oferece. Posto isto e através da figura 77, observa-se o produto sem qualquer iluminação (A) e com iluminação (B).

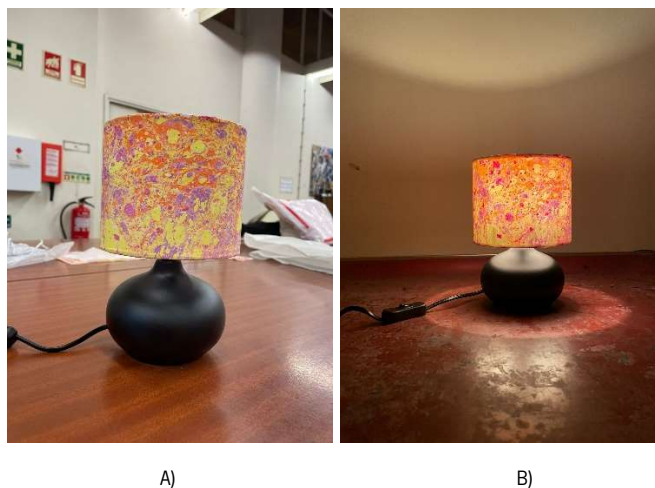


Figura 77 - Protótipo de têxteis-lar

O abajur apresenta uma diferenciação bastante variada no que toca à questão das tonalidades, o que por sua vez proporciona um elevado contraste perante a base de todo o candeeiro em si. De acordo com estas particularidades, obtém-se um destaque significativo entre ambas as peças, sendo que a técnica de *marbling* acaba por prevalecer.

VI. CONCLUSÕES

1. Conclusões

O estudo realizado permitiu analisar a adequabilidade de diferentes espessantes naturais para o uso no banho de *Marbling* com vista ao design de superfície têxtil sustentável. Os requisitos para a escolha dos espessantes foram: serem de origem natural, não agressivos ao ambiente nem ao ser humano.

Os parâmetros analisados foram a capacidade de o banho originar a tensão superficial necessária à suspensão das tintas, a facilidade de manipulação das tintas para formação de desenhos, a não formação de depósitos de tinta no banho, a não contaminação do banho, a definição dos desenhos obtidos e transferidos para o tecido, e a manutenção do desenho após enxaguamento e termofixação. Um dos requisitos considerado dos mais importantes relaciona-se com a possibilidade de reutilização do banho com vista a reduzir o consumo de água e químicos.

A importância das experimentações concretizadas permitiu obter para cada espessante a quantidade ideal dada a concretização da técnica de *marbling*, aliando ao mesmo a tinta mais adequada para a criação do efeito pretendido, de modo a obter combinações inovadoras. Por exemplo, em determinados casos apesar da marca das tintas ser a mesma as reações apresentadas são bastante diferentes apresentando consistências diversas, sendo que em certas experiências os resultados foram mais promissores do que outras. Para além desta vertente possibilitou-se a conceção de etapas sustentáveis perante a técnica explorada sem desperdícios ou com desperdícios bastante reduzidos, onde através de um banho adequado, as tintas são todas transferida para o tecido e na lavagem não se dá uma perda significativa, e permite também a reutilização do mesmo banho para efetuar novos desenhos.

Conforme o decorrer de cada etapa foram diversos os resultados obtidos, sendo que entre os quais alguns se demonstraram sobretudo positivos e por sua vez, outros negativos. Contudo, apesar de determinados resultados apresentarem um carácter negativo, estes contribuíram para que os resultados fossem promissores através da procura de soluções para os mesmos.

Os resultados obtidos permitem concluir que os espessantes que apresentam melhores propriedades para o fim em vista são: espessante para pasta de estampar à base de Alginato de Sódio na concentração de 10g/L; goma Guar na concentração de 4g/L; no caso da cola de papel de parede foram conseguidos dois banhos com uma boa consistência, sendo que no caso deste material ocorre a necessidade de ajustar a concentração em função da tinta utilizada. Na

consistência de 25g/L, as tintas mais adequadas foram as M2 e os pigmentos, sendo que na consistência de 40g/L, as tintas mais adequadas foram as M3 e as M5.

No seguimento do projeto em si, foram aplicadas determinadas normas que permitiram analisar o comportamento dos tecidos perante diversos estímulos. De acordo com uma análise geral da técnica em si e tendo em conta os materiais utilizados, os resultados demonstraram ser bastante promissores na vertente dadas as propriedades estabelecidas, sendo que as mesmas proporcionaram uma utilização eficaz do produto sem que estes perdessem qualidade. Perante todas as normas concretizadas, a lavagem a seco foi a única norma que não demonstrou resultados promissores. Dada a sua efetivação foram observadas algumas quebras de cor no tecido e a substância emergida para a devida lavagem ficou totalmente contaminada pelas tintas utilizadas. Assim sendo, todas as normas exploradas resultaram efetivamente para a criação de uma etiqueta de lavagem que estabelece a simbologia indicada para um devido tratamento do tecido criado.

Em virtude de todos os aspetos mencionados, conclui-se que através deste estudo foi possível disponibilizar novos meios sustentáveis para uma boa prática da técnica artesanal explorada, o *marbling*. Visto que este campo apresenta atualmente uma certa escassez de informação, espera-se que a investigação praticada seja útil para a busca e desenvolvimento de novas referências de trabalho. Para além deste fator, ocorre uma inovação da mesma dada a exploração de novos materiais nunca registados na técnica, como é o caso do alginato de sódio, um dos espessantes que demonstrou um dos resultados mais promissores.

Através da metodologia aplicada foi possível aliar a questão ambientalista, com a vertente do *design*, promovendo uma consciência mais impactante no pensamento dos utilizadores, por meio de uma técnica bastante apelativa e versátil, aplicando a mesma perante dois setores distintos, nomeadamente o vestuário e os têxteis-lar.

2. Perspetivas futuras

Como trabalho futuro, pretende estudar-se mais a fundo o uso de pigmentos, bem como a aplicação de outros corantes têxteis, com vista à aplicação da técnica como prática para um design têxtil sustentável de produtos de vestuário e têxteis lar. A exploração destes pretende sobretudo disponibilizar novos meios alternativos à utilização de tintas acrílicas, promovendo uma prática ainda mais sustentável desta. Outra das vertentes ambicionadas a investigar, foca-se no

estudo de outras fibras naturais para além do algodão, entre as quais: a lã; o linho; a seda; outras fibras recicladas.

Uma das etapas necessárias a rever baseia-se na etapa de mordentagem dos tecidos com sulfato de alumínio e potássio, a utilização deste provoca certas implicações ambientais dada à sua composição química. Assim sendo, pretende-se proporcionar um novo tratamento sustentável que permita promover a mesma resistência que esta mesma substância.

Na sequência pretende-se ainda estudar-se o comportamento dos tecidos à lavagem em tambor, usando tanto pigmentos têxteis como tintas acrílicas com os três espessantes que se demonstraram viabilizaram mais interessantes para esta técnica a partir do presente estudo.

Deixa-se também em aberto a possibilidade de exploração de novos espessantes, para além dos já estudados, com o objetivo de proporcionar um maior enriquecimento da técnica e de modo a disponibilizar mais meios sustentáveis para a sua concretização. Assim sendo, ambiciona-se também uma aplicação mais efetiva do *marbling* através da produção de tecidos em maiores dimensões.

Referências bibliográficas

- (DGE), D. G. d. E., s.d. *Principais Cimeiras Internacionais e Resoluções*. [Online]
Available at: <https://www.dge.mec.pt/principais-cimeiras-internacionais-e-resolucoes>
[Acedido em 06 09 2022].
- Ahiabor, R. & Dzrmedo, B. E., 2020. Representation of Screen Marbling Techniques with Reactive and Vat Dyes Combination on Textiles and Fashion Design Products for the Ghanaian Market. 31 Janeiro, p. 8.
- Almeida, M. D. & Moura, M., 2012. Design Sustentável orientado para o Design de Moda. *1º CIMODE*, pp. 2499-2507.
- Anicet, A., Bessa, P. & Broega, A. C., 2010. Reciclagem de resíduos da indústria da moda através de colagem. 12 Dezembro, p. 10.
- Anicet, A., Bessa, P. & Broega, A. C., 2017. Colagens têxteis: Em busca de um design sustentável. *Educação gráfica*, Dezembro, pp. 403-418.
- Anon., s.d. *Manual – Marmorização de papel*, s.l.: s.n.
- Araújo, M., Broega, A. C., Ponte, P. & Ribeiro, S. M., 2018. Desenvolvimento e comunicação estratégica de marcas de moda sustentável: um exemplo de aplicação. 21 Maio, pp. 531-538.
- Azambuja, P. P., 2018. *Valorização de resíduos têxteis através do Design de Superfície aplicado à Decoração de Interiores*. Universidade do Minho: s.n.
- Beretti, L., 2018. Marbled Arts. Em: *Fine Handmade Marbled Paper and Hand Printed Paper with traditional and ancient Patterns*. s.l.:s.n.
- Berlim, L., 2020. *Moda e Sustentabilidade. Uma Reflexão Necessária*. Barueri - São Paulo: Estação das Letras e Cores.
- Blackburn, R., 2009. *Sustainable Textiles: Life Cycle and Environmental Impact*. s.l.:Woodhead Publishing.
- Blyber, J. C., 2015. A Taste for Chintz: The Veldman-Eecen Collection at the Peabody Essex Museum. *Textiles Asia*, pp. 26-31.
- Brett, 2021. *Making Traditional Marbled Papers*. Ramsbury, Marlborough: The Crowood Press.
- Brito, A. C. D. et al., 2017. Uso de materiais sustentáveis no design de interiores. p. 5.
- Broega, A. C. & Santos da Silva, C. M., 2011. A arte como ferramenta de criatividade no design de moda sustentável. 11 Setembro, pp. 1-10.
- Carels, C., 2018. Pattern Research Project: An Investigation of The Pattern And Printing Process - Marble.
- Carestiato, A., Almeida, A. & Serrão, M., 2020. *Sustentabilidade: uma questão de todos nós*. São Paulo: Senac.
- Çelik, K. et al., 2014. Enhancing Science Teaching through Performing Marbling Art Using Basic Solutions and Base Indicators. *Science Activities*, 51:4, pp. 136-145.
- Corwins, L., 2013. *Made by hand: A Collection of Projects to Print, Sew, Weave, Dye, Knit, or Otherwise Create*. New York: Harry N. Abrams.

- Cunha, J., 2020. *Slides das aulas de de tecnologia IV da licenciatura em Artes Visuais*. UMinho: s.n.
- Cypriano, L. G. & Silva, E. R., 2020. Levantamento e análise de dados para a criação de identidade visual de marca de moda atemporal. p. 11.
- Dedic, J. B., 2009. *Marbling magic*. s.l.:s.n.
- Desigual , 2022. *Desigual*. [Online]
Available at: https://www.desigual.com/pt_PT/
- European Council - Council of the European Union, 2021. *Climate change summit COP26*. [Online]
Available at: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/paris-agreement/cop26/>
- Ferreira, J., Broega, A. C. & Providência, B., 2012. Re-design de vestuário: Mais um passo no slow design. *1º CIMODE*, pp. 3702-3705.
- Fletcher, K., 2008. *Sustainable Fashion and Textiles - Design Journeys*. Londres: Earthscan.
- Fletcher, K. & Grose, L., 2012. *Fashion & Sustainability: Design for Change*.
- Greenpeace, 2016. *Timeout for fast fashion*, s.l.: s.n.
- Gur, C., 2012. Turkish Marbling and Gifted Children. *International Journal of Learning & Development*, pp. 86-92.
- Hafiza, G. N., Marzuki , I. & Soliana, M. Z. W., 2021. The application of batik block motifs and marbling technique as pattern designs in contemporary batik 2347. *AIP Conference Proceedings*, p. 020122.
- Halfer, J., 1893. *The progress of the marbling art: From techincal scientific principles*. s.l.:s.n.
- Halme, M. & Turunen, L. L. M., 2021. Communicating actionable sustainability information to consumers: The Shades of Green instrument for fashion. 8 fevereiro, p. 10.
- Jesus, S. A. R., 2011. *Novas bases têxteis para novas exigências sociais - A sustentabilidade das fibras sintéticas*. [Online]
Available at:
[https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4710/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20FIN AL.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4710/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20FINAL.pdf)
- Kucinkas , H. & Lee, R., s.d. Marbling paper: Blending Science and Art. *The wright center for sciene education*.
- Llbraries, U. o. W., s.d. *Paper Patterns*. [Online]
Available at: <https://content.lib.washington.edu/dpweb/patterns.html>
- Manzini, E. & Vezzoli, C., 2002. *O desenvolvimento de Produtos Sustentáveis - Os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Edu,p.
- marimekko, s.d. [Online]
Available at: <https://company.marimekko.com/>
[Acedido em 25 06 2022].

- McGrath, L., 2019. *Contemporary Paper Marbling: Design and Technique*. s.l.:Batsford.
- Nayak, R., Panwar, T. & Nguyen, L. V. T., 2020. "Sustainability in fashion and textiles: A survey from developing country. pp. 3-30.
- Neves, M., Refosco, E. & Oenning, J., 2011. Da Alta Costura ao Prêt-à-porter, da Fast Fashion a Slow Fashion: um grande desafio para a Moda. *Modapalavra E-periódico*, 4(8).
- Özkafacı, A. A. & Eren, N., 2020. Effect of art psychotherapy using marbling art on depression, anxiety, and hopelessness in female survivors of domestic violence with PTSD. *The Arts in Psychotherapy, volume 71*.
- Preet, V., 2014. *Printed Textile - Students Handbook + Practical Manual - Class XII*. India: Central Board of Secondary Education.
- Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D., 2019. Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, Volume 14, p. 681–695.
- Redress, 2018. *A GARMENT'S LIFE CYCLE*. s.l.:s.n.
- Rezendes, C., 2013. *Fabric surface design by Cheryl Rezendes*. North Adams: Storey Publishing.
- Santos, M. O., 2015. *Sustentabilidade no Design: Uma abordagem aos resíduos limpos das Indústrias do Calçado*. Universidade do Minho: s.n.
- Sato, S., 2010. *Sumi-e: The Art of Japanese Ink Painting*. Tokyo · Rutland, Vermont · Singapore: TUTTLE PUBLISHING.
- Wells, K., 1998. *Teñido y estampación de tejidos*. México: La Isla.
- Williams, D. E., 2007. *Sustainable Design: Ecology, Architecture, and Planning*. John Wiley & Sons: Hoboken, New Jersey.
- WWF, 2017. *Changing fashion: The clothing and textile industry at the brink of radical transformation*, s.l.: s.n.
- Zhao, X. et al., 2022. Plastic waste upcycling toward a circular economy. *Chemical Engineering Journal*, 15 1, p. 131928.

APÊNDICES

AÊNDICE 1 – Geração de ideias



Figura 78 - Mind map I

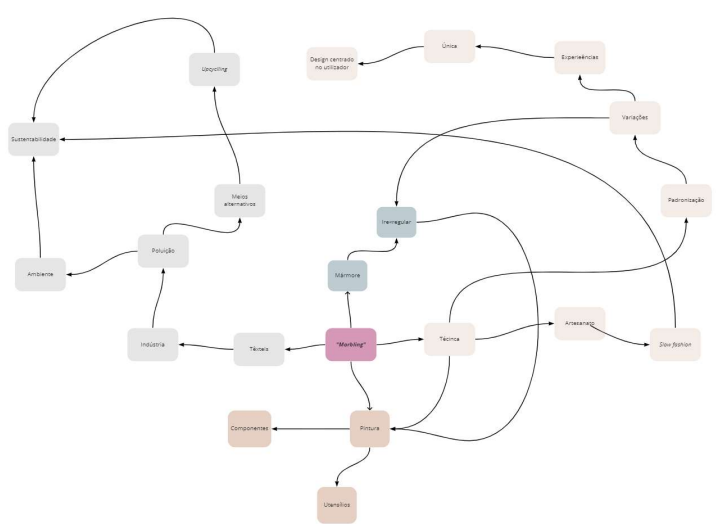


Figura 79 - Mind map II



Figura 80 - Possíveis temáticas a explorar

APÊNDICE 2 - Padrões

Ao longo dos anos certas padronizações foram sendo preservadas com o propósito de manter a essência da técnica e conforme o *marbling* foi evoluindo novas padronizações foram introduzidas, ou seja, atualmente são inúmeras as padronizações presentes na técnica, desde variações mais antiquadas a variações mais recentes.

Perante o desenvolvimento deste tópico serão demonstradas algumas das padronizações mais relevantes dada a técnica de *marbling*, juntamente com a sua devida explicação e representação visual. É necessário realçar que as variações mencionadas são apenas algumas das já existentes na técnica, sendo que através destas outras podem ser reproduzidas criando efeitos e promovendo novas metodologias. Para além deste aspeto, certas padronizações podem ser combinadas para a criação de diversas variações.

1. *Stone*

De acordo com a história dita do *marbling*, a variação “*stone*” representa-se como uma das padronizações mais antigas da técnica em si. Com origem em meados do século XV e proveniente do ocidente (Llbraries, s.d.), a sua concretização é bastante simples, no entanto, é um dos padrões que leva mais tempo a ser executado devido à quantidade de gotas aplicadas até que a superfície fique totalmente preenchida (Anon., s.d.).

A sua ação foca-se no cair das tintas sem se ocorra qualquer tipo de manipulação no banho. Por norma são utilizadas ferramentas com tamanhos diferentes, de modo a criar um efeito visual diferenciado (Beretti, 2018). Outra das características representativas deste padrão faz com que a sua simplicidade sirva como base para a execução de outros padrões.

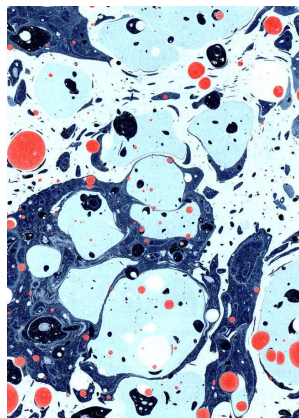


Figura 81 - Padrão “Stone”

Fonte: <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/469/rec/12> acedido a 17/05/2022

2. *Italian*

Assim como o próprio nome indica a padronização “*Italian*” foi desenvolvida em Itália por volta do século XVIII. Sendo que também se tornou bastante conhecido como “*vein*”, que ao traduzir devidamente a palavra esta se expressa como “veias”. Como se caracteriza através da figura 82, observa-se o motivo visual promovido pelas tintas, que por sua vez se demonstra bastante idêntico a ramificações (Beretti, 2018).

O modo como esta se inicia efetua-se exatamente do mesmo modo que a criação mencionada anteriormente, com a diferenciação de após as tintas serem devidamente colocadas no banho, são ainda pulverizadas algumas gotas de dispersante, produzindo outra variação dentro da mesma ideologia (Llbraries, s.d.).

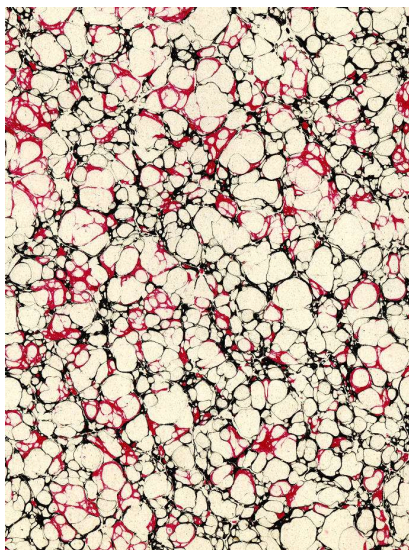


Figura 82 - Padronização “*Italian*”
https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/74/rec/7_19/05

3. *Chevron*

A padronização “*Chevron*” inicia-se pela criação do padrão “*stone*” como base. Dada a criação deste e com a ajuda de um utensílio específico como já descrito anteriormente, o furador, são realizados dois movimentos que ditam o mesmo. Primeiramente, realiza-se um movimento que se inicia numa ponta do banho e vai até à outra extremidade, sem em momento algum levantar o utensílio, pode ser efetuado na direção vertical como na direção horizontal (não interfere). Após a elaboração deste processo repete-se novamente os movimentos concebidos anteriormente, mas no sentido horizontal. Por fim, é utilizada outra ferramenta, um pente com dentes pouco espaçados que atravessa todo o banho num movimento vai vem criando deste modo o padrão *Chevron*, como presente na figura 84.



Figura 83 - Padrão "Chevron"
Fonte: (Beretti, 2018)

4. *Spanish wave*

Esta padronização baseia-se por meio duas etapas, sendo a primeira a concretização de uma padronização base no respetivo banho concebido, seguida da técnica indicada *spanish wave* que consiste na criação de um efeito tridimensional através da manipulação do tecido (Beretti, 2018).

O substrato é colocado primeiramente numa das pontas no banho e com um movimento circular de vai e vem, o tecido vai sendo largado aos poucos e dá-se a criação da padronização demonstrada na figura 84.



Figura 84 - Padronização "Spanish Wave"
Fonte: (Beretti, 2018)

5. *French Curl*

Representa-se também como uma das padronizações mais antigas da história do *marbling* onde se encontrava bastante representativo em encadernações antigas (Beretti, 2018). Estima-se que o aparecimento do mesmo varia entre o ano 1630 a 1660 tendo como origem francesa (Llbraries, s.d.).

Novamente assim como no exemplo anterior, este tipo de padronização é concretizado dada a criação de um padrão base de *marbling*, sendo que em seguida, é utilizado um pente individual para criar os motivos pretendidos através de movimentos giratórios pontuais (Llbraries, s.d.).



Figura 85 - "Padronização "French Curl"

Fonte: <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/223/rec/2>

6. *Nonpareil*

A padronização *nonpareil* pratica-se através de um simples e único movimento, com o auxílio de um pente apropriado (o tamanho de intervalo entre os dentes varia conforme o efeito pretendido) onde o mesmo necessita de se encontrar devidamente posicionado numa das laterias do recipiente atravessando de uma extremidade à outra através de um movimento singular (Manual – Marmorização de papel). É importante que o pente obtenha um comprimento idêntico à lateral pretendida onde se irá iniciar o processo, dando apenas uma folga mínima da mesma, para que o efeito seja causado pelo pente seja concretizado em toda a superfície do banho, como exibido na imagem 86.

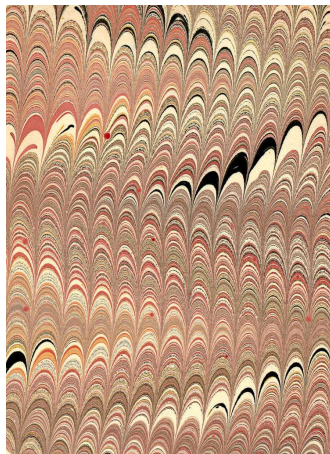


Figura 86 - Padronização "Nonpareil"

Fonte: <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/421/rec/2>

7. Peacock

A padronização seguinte presente na figura 89, foca-se numa das variações mais utilizadas e famosas dada a técnica de *marbling*, onde o reconhecimento do nome “pavão” é promovido através da linguagem visual estabelecida que se assemelha bastante às penas de um pavão (Beretti, 2018).

A sua execução inicia-se dada a conceção de um padrão base, sendo que por norma o mais indicado a utilizar foca-se no *stone*, onde posteriormente dá-se a manipulação da superfície com um pente que atravessa uma das laterais do recipiente até à lateral contrária aplicado simultaneamente um movimento de zigue-zague. O pente em questão caracteriza-se pela diferenciação dos “dentes” utilizados, onde os mesmos se encontram devidamente alternados, obtendo deste modo o seguinte efeito presente na figura 87.



Figura 87 - Padronização "Peacock"

Fonte: <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/144/rec/14>

8. Bouquet

À semelhança da padronização anterior, o *bouquet* efetua-se do mesmo modo que o *peacock* com a diferenciação de ser utilizado um padrão *Nonpareil* por cima do padrão utilizado como base (Llbraries, s.d.). Após este processo o procedimento a efetuar é exatamente o mesmo criando o efeito presente na figura 88.

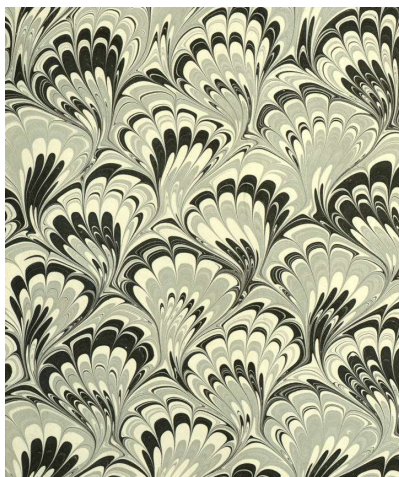


Figura 88 - Padronização "Bouquet"

Fonte: <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/144/rec/14>

10. Zebra

A variação zebra foi descoberta por volta do final do século XIX. Este inicia-se com a criação da padronização *stone*, sendo que seguidamente é dada a utilização de um pente com dentes espaçados, que através de dois movimentos únicos. Primeiramente o pente deve atravessar o banho de uma ponta à outra, num único sentido, sendo que em seguida deve atravessar novamente o banho, porém no sentido contrário, promovendo a estética visual do estampado de uma zebra como descrito na figura 89. Por fim, devem ser polvorizadas diversas cores de modo a criar um efeito adicional à mesma (Llbraries, s.d.).



Figura 89 - Padronização "Zebra"

Fonte: <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/25/rec/1> acedido a 28/06/2022

11. *Antique straight*

Este padrão apresenta a mesma ideologia artística que o padrão Zebra fazendo com que ambos sejam facilmente confundidos entre si, no entanto, a *Antique Straight* demonstra uma pequena diferenciação relativamente ao “Zebra”. Como pode ser observado pela figura 90, encontram-se umas pequenas gotas de tinta expostas na superfície da padronização com uma área de expansão relativamente reduzida, o que não ocorre na padronização “Zebra” sendo que neste, as gotas de tinta espalhadas no banho apresentam uma área totalmente inferior (Libraries, s.d.). Por meio desta vertente distinguem-se ambas as padronizações, sendo que o processo se efetua do mesmo modo à exceção da fase final de conceção.

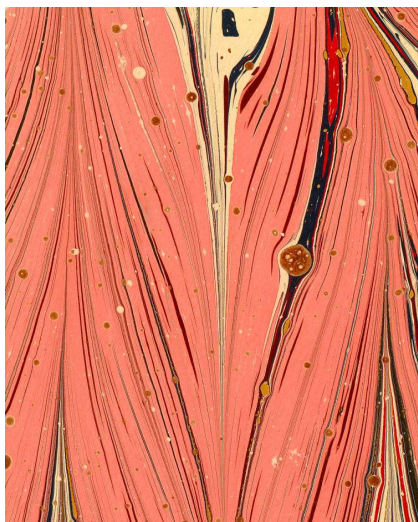


Figura 90 - Padronização "Antique Straight"

Fonte: <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/228/rec/5>

12. *Bird wing*

A concretização deste padrão não é tão usual dada perante a técnica de *marbling*, devido à complexidade da conceção promovida pelos vastos detalhes (Beretti, 2018).

Como primeira instância deve ser realizado o padrão *stone* que terá como funcionalidade viabilizar uma base para o futuro padrão, sendo que em seguida é ainda executada a padronização zebra. Após a concretização de ambas a fase mencionada aplica-se por duas vezes consecutivas o padrão *nonpareil*, onde o pente irá atravessar o banho por duas vezes seguidas na mesma direção. Por fim, são realizadas linhas curvas de modo livre com o auxílio de um furador, na direção contrário ao *nonpareil*, promovendo o seguinte efeito exposto na figura 91.



Figura 91 - Padronização "Bird Wing"
Fonte: (Beretti, 2018)

13. *Star*

O padrão star caracteriza-se pela estética promovida, onde através de diversas linhas aleatórias e de algumas gotas de tinta também colocadas de modo aleatório, disponibilizando a padronização definida. Ou seja, a sua prática inicia-se com a criação de um padrão base que por sua vez será manipulado aleatoriamente promovendo o primeiro efeito ambicionado. Após este processo são depositadas por cima das mesmo algumas gotas de tinta branca, com o auxílio de uma vassoura apropriada para a técnica de *marbling* (Beretti, 2018). Por exemplo, pode ser concebido o padrão *French curl* e logo em seguida, serem aplicadas certas gotas de tinta branca na superfície do banho.

Como exposto na figura 92, encontra-se devidamente representado o efeito estabelecido através do procedimento mencionado:



Figura 92 - Padronização "Star"
Fonte: (Beretti, 2018)

14. *Sunspot/Tiger Eye*

A introdução desta variação ocorreu em meados da década de 1840 e é designada por *sunspot* ou por *tiger eye*. A sua conceção inicia-se dada a concretização de uma padronização base, onde posteriormente é utilizada uma tinta preta específica, que contém determinados aditivos na mistura para que o efeito proporcionado seja diferenciado do que uma tinta preta comum (Beretti, 2018). Por noma a mistura criada contém creolina, água de cal e potássio, sendo que a mesma quando colocada na superfície reage com as tintas já impostas e cria um certo efeito raiado, como presenta na figura 93.

Através das características promovidas pelas mesmas, idênticas a um olho de um tigre ou em determinados casos manchas solares, estas por sua vez deram origem ao nome desta padronização (Llbraries, s.d.).

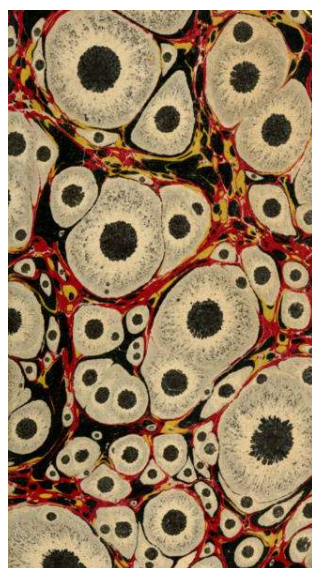


Figura 93 - Padronização "Sunspot/Tiger Eye"

Fonte: <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/dp/id/408/rec/2>

APÊNDICE 3 – Materiais necessários à execução da técnica de *marbling*

Para uma boa execução da técnica de *marbling* são necessários determinados materiais que promovem a sua devida prática, desde uma fase inicial até à fase final. Neste capítulo serão abordados os materiais utilizados no presente estudo, junto com a explicação efetiva destes, esclarecendo a funcionalidade de cada um:

- **Bata** – a utilização desta previne que ocorra qualquer tipo de sujidade no vestuário dada a manipulação das tintas;
- **Luvas** – evitar que ocorra alguma reação indesejada com algum dos produtos utilizados e para que as mãos não fiquem sujas;
- **Jornal** - para retirar resíduos presentes no banho seja numa fase inicial de limpeza ou numa fase de recuperação do banho;
- **Toalhas de papel para mesa, toalha de plástico, jornais ou etc.** – cobrir a superfície de trabalho de modo a não sujar a mesma;
- **Recipiente retangular** - para colocar o banho e as tintas (o tamanho do mesmo varia consoante o desenho ambicionado a aplicar no tecido, sendo que deve ser ligeiramente maior para que o tecido repouse e preencha toda a sua superfície);
- **Recipiente alternativo** – para efetuar experiências com os banhos e as tintas, de modo a verificar se todos os materiais se encontram devidamente utilizáveis dada a técnica em questão;
- **Mordente** – neste caso utilizou-se alúmen de potássio;
- **Frasco de *spray* vazio** – colocar o mordente dentro do mesmo para posteriormente enxaguar no tecido;
- **Tecido pré-tratado** – para as respetivas experiências utilizou-se tecido pré-tratado de algodão;
- **Estendal e molas** – Colocar o tecido a repousar devidamente preso;
- **Tintas** – utilização de tintas acrílicas, tintas apropriadas pra tecido e pigmento;
- **Água destilada** – efetuar a devida mistura com os espessantes e para colocar nas tintas de modo a tornarem-se mais fluidas;
- **Espessante** – as diversas experiências apresentaram como espessantes o amido de milho, farinha de mandioca, agar-agar, matalgine MR-40, glicerina, cola para papel de parede, goma arábica em pó e goma guar;

- **Conta-gotas, pipetas ou pincéis** – dosear as tintas devidamente para colocar no banho;
- **Frascos vazios** – colocação das tintas para misturar com água destilada;
- **Copos medidores** – medir a quantidade de água destilada;
- **Utensílios para manipular a padronização** – varetas, pincéis, pentes, etc.;
- **Ferro de engomar** – engomar o tecido numa fase final;
- **Estufa** – acelerar o processo de secagem do tecido;
- **Batedor de varas** – para misturar devidamente os espessantes com a água destilada;
- **Placa de aquecimento** – de modo a aquecer as misturas concretizadas pelos espessantes (caso seja necessário pois nem todas as misturas necessitaram de ser aquecidas);
- **Recipiente de alumínio** – realizar as misturas dos espessantes;
- **Água corrente** - utilizada para quando a padronização for transferida para o tecido ser retirado o excesso de tinta do tecido;
- **Balança analítica** – calcular efetivamente a quantidade necessária de espessante a utilizar;
- **Espátula de laboratório** – recolher o espessante controladamente para a mistura pretendida;
- **Discos de vidro** – serve de suporte para colocar o espessante quando este for medido na balança analítica;
- **Râmola** – indicada para termofixar o tecido;
- **Dispersante** – no estudo em questão utilizou-se *ox gall*, dispersante da marca M5, parafina, etilenoglicol e glicerol.
- **Foulard** – esta máquina é utilizada para retirar o excesso de água presente no tecido;
- **Batedeira elétrica** – algumas das misturas concretizadas necessitavam de um movimento constante para criar a consistência ideal para a devida criação do banho;
- **Tiras para medição do PH** – as mesmas servem para identificar se o banho apresenta as condições necessárias para efetuar a experiência;
- **Balde do lixo** – é necessário que este componente se encontre sempre relativamente perto da zona de trabalho para evitar qualquer tipo de sujidade na área em redor, para colocar as tiras de jornal que foram utilizadas para a devida limpeza da superfície do banho, ou até mesmo para outras ocorrências.