



Funcionalização de substratos têxteis celulósicos com
objetivo de conferir elevada proteção ultravioleta

Mónica Andreia Teixeira Moreira

UMinho | 2021

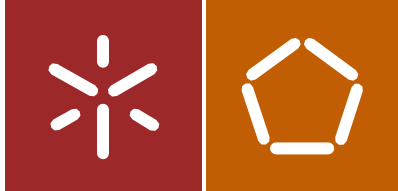


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Mónica Andreia Teixeira Moreira

**Funcionalização de substratos têxteis
celulósicos com objetivo de conferir elevada
proteção ultravioleta**

fevereiro de 2021



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Mónica Andreia Teixeira Moreira

**Funcionalização de substratos têxteis celulósicos
com objetivo de conferir elevada proteção
ultravioleta**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Química Têxtil

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Ana Maria Moreira Ferreira Rocha

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.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

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

Agradecimentos

O término desta dissertação de mestrado em Química Têxtil, é um marco muito importante na minha vida que foi conseguido com muito esforço e ultrapassando grandes imprevistos. Não teria sido possível sem o apoio de algumas pessoas, às quais quero deixar o meu agradecimento.

Em primeiro lugar, quero dedicar esta dissertação ao Doutor António Pedro de Garcia Valadares Souto, que me orientou em todo o percurso e que partiu cedo demais. Agradeço-lhe todo o apoio, disponibilidade, constante incentivo e debate de ideias diferenciadas. Sei que de alguma forma esteve presente na defesa desta dissertação e que está orgulhoso do trabalho desenvolvido, pois ainda em vida me confidenciou esse sentimento. Agradeço a oportunidade de ter trabalhado e convivido com o Doutor Pedro, a quem tenho o grande gosto de poder chamar de amigo. Até sempre...

À Doutora Ana Maria Rocha pela disponibilidade em acolher o meu trabalho nesta fase final e atuar em “substituição” do Doutor Pedro Souto. E ao Doutor Jorge Santos pela disponibilidade sempre que solicitada a sua ajuda.

Agradeço à Somelos Tecidos e à Confetil, S.A., pelo fornecimento dos substratos têxteis.

Aos meus colegas do grupo de investigação, em particular à Eng^a Marta Fernandes pelos constantes ensinamentos, assim como, ao Mestre Rui Fernandes pelo companheirismo, pela amizade, pela disponibilidade e ajuda (sem que fosse preciso pedir!), muito obrigado.

Agradeço ao Departamento de Engenharia Têxtil e ao 2C2T pela permissão na utilização dos seus laboratórios e equipamentos, tal como à Eng^a Ângela Silva e à Dra. Anabela Pereira, pela disponibilidade e auxílio.

Por fim, agradeço à minha família e ti Filipe, por todo o suporte, principalmente emocional e, em especial à minha mãe, pelos constantes conselhos, pelo apoio incondicional e por tantas outras coisas que são impossíveis de colocar em palavras. Obrigada por tudo mãe.

A todos, o meu sincero obrigado.

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.

Resumo

As doenças provocadas pela exposição à radiação ultravioleta são fator de elevada preocupação. Segundo a Organização Mundial de Saúde, o cancro de pele é um dos cancros mais comuns, que afeta milhões de pessoas. Por outro lado, este não é um dos cancros mais mortais, uma vez que é curável quando diagnosticado e tratado na sua fase inicial. Por este motivo, a sua prevenção é de elevada importância, e uma das medidas preventivas a adotar é promover a diminuição da exposição à radiação ultravioleta.

Os artigos têxteis, funcionam como barreira impedindo a incidência direta de radiação ultravioleta. Existe uma inúmera diversidade de artigos têxteis destinados ao vestuário. Estes artigos existem sob variadas combinações de cor, espessura, contextura, entre outros. Mais que a função de vestir e de serem acessórios de moda, os artigos têxteis podem ser desenvolvidos com objetivo de proporcionarem uma função, dando origem aos têxteis funcionais. Esta funcionalização pode ser conferida através da aplicação de um acabamento funcional adequado ao fim pretendido ou, por outro lado, o têxtil pode ser desenvolvido atendendo à combinação ideal de diversos parâmetros, que no seu conjunto irão proporcionar o resultado pretendido.

A aplicação de acabamentos funcionais acarreta custos adicionais ao desenvolvimento da peça, levanta preocupações acerca da toxicidade do produto e da compatibilidade com outros acabamentos.

Com objetivo de desenvolver produtos *eco-friendly*, neste projeto, foram utilizados substratos de base celulósica onde se pretendia conferir proteção à radiação ultravioleta, sem utilização de um acabamento funcional.

Assim, numa fase inicial, com recurso ao processo de tingimento, foi possível compreender quais os corantes, concentrações e tipos de substratos têxteis ideais para alcançar níveis desejáveis de proteção, através da medição do fator de proteção ultravioleta, que é o indicador que classifica um substrato têxtil quanto à sua capacidade de proteção. Foi também estudado um branqueador ótico, o qual não apresentou resultados satisfatórios.

No final deste trabalho, não foi possível comprovar que existe um corante com um grupo funcional específico que promova um incremento na proteção à radiação ultravioleta.

Numa última fase, foram avaliados tecidos com diferentes características, onde foi possível analisar a influência da construção do tecido, do tipo de fio e da cor na capacidade de proteção ultra violeta.

Palavras-chave: Acabamentos funcionais; fibras celulósicas; proteção UV; tingimento

Abstract

Diseases caused by exposure to ultraviolet radiation are a major concern. According to the World Health Organization, skin cancer is one of the most common cancers, affecting millions of people. On the other hand, this is not one of the most deadly cancers, as it is curable when diagnosed and treated in its early stages. For this reason, its prevention is of high importance, and one of the preventive measures to be adopted is to promote the reduction of exposure to ultraviolet radiation.

Textiles act as a barrier preventing the direct incidence of ultraviolet radiation. There is an innumerable diversity of textiles for clothing. These are produced with different combinations of color, thickness, texture, among others. Besides the basic function of dressing or as fashion accessories, textiles can be developed with the aim of providing other functions, giving rise to functional textiles. This functionalization can be conferred through the application of a functional finish suitable for the intended purpose or, on the other hand, the textile can be developed taking into account the ideal combination of several parameters, which together will provide the desired result.

The application of functional finishes incurs in additional costs to the development of the garment, raises concerns about the toxicity of the product and compatibility with other finishes.

In order to develop eco-friendly products, in this project, cellulosic-based substrates were used with the intention of providing protection from ultraviolet radiation, without the use of a functional finish.

Thus, in an initial phase, using the dyeing process, it was possible to understand which dyes, concentrations and types of fabric substrates are ideal to achieve desirable levels of protection, by measuring the ultraviolet protection factor, which is the indicator that classifies the protection capacity of a textile substrate. An optical brightener was also studied, which did not show satisfactory results.

At the end of this work, it was not possible to prove that there is a specific functional group that promotes an increase in the protection from ultraviolet radiation.

In the last phase, fabrics with different characteristics were evaluated, where it was possible to evaluate the influence of the fabric construction, the type of yarn and color on the ultra-violet protection ability.

Keywords: Cellulosic fibers; dyeing; functional finishes; UV protection;

Índice

Resumo	iv
Abstract	v
Abreviaturas	viii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	xii
Índice de Equações	xvi
1 Introdução	1
1.1. Enquadramento e Motivação	1
1.2. Objetivos	3
1.3. Metodologia	4
1.4. Estrutura da dissertação	4
2 Fundamentação teórica	6
2.1. Fibras Têxteis	6
2.1.1. Fibra de Algodão	8
2.1.2. Fibra de Bamboo	9
2.1.3. Fibra Modal	10
2.1. Malhas	11
2.2. Tecidos	12
2.3. Ultimação Têxtil	14
2.3.1. Tingimento	14
2.3.1.1. Corantes Diretos	14
2.3.1.2. Corantes Reativos	16
2.3.2. Acabamentos Funcionais	17
2.3.2.1. Acabamentos funcionais com proteção à radiação UV	17
2.4. Fator de proteção à radiação ultravioleta	19
2.5. Branqueadores óticos	21
3 Materiais e Métodos Experimentais	22
3.1. Materiais	22
3.1.1. Especificação técnica das malhas e dos tecidos	22
3.1.1.1. Caracterização das malhas	22
3.1.1.2. Caracterização dos tecidos	23
3.1.2. Especificação técnica dos tecidos tintos em fio	24
3.1.3. Corantes usados no tingimento das malhas e tecidos	25
3.1.4. Corantes usados no tingimento dos fios	27
3.2. Métodos	29
3.2.1. Caracterização básica dos materiais têxteis	29
3.2.2. Branqueamento convencional das malhas e dos tecidos	30
3.2.3. Branqueamento e tingimento ótico	30
3.2.4. Processos de Tingimento	32
3.2.4.1. Tingimento com corantes da classe Novacron (Reativos)	32
3.2.4.2. Tingimento com corantes das classes Sumifix Supra e Everzol (Reativos)	33
3.2.4.3. Tingimento com corantes da classe Remazol (Reativos)	34
3.2.4.4. Tingimento com corantes da classe Solophenyl (Diretos)	34

3.2.5.	Força colorística (K/S) e coordenadas CIElab _____	35
3.2.6.	Fator de proteção UV (UPF) _____	36
3.2.7.	Propriedades de transferência de ar e dispersão de líquidos (Wicking Vertical) _____	36
4	Resultados e discussão _____	38
4.1.	Avaliação das propriedades de proteção à radiação UV das Malhas _____	38
4.1.1.	Malhas branqueadas _____	38
4.1.2.	Malhas tingidas _____	39
4.1.2.1.	Malhas Jersey _____	40
4.1.2.2.	Malha Rib 1016 _____	46
4.2.	Avaliação das propriedades de proteção à radiação UV de Tecidos _____	49
4.2.1.	Tecidos branqueados _____	49
4.2.2.	Estudo da influência da presença de auxiliares em tecidos com branqueador ótico _____	50
4.2.3.	Estudo da influência da presença branqueador ótico em tingimento _____	52
4.2.4.	Tecidos tingidos _____	54
4.2.4.1.	Tecido Oxfortor _____	55
4.2.4.2.	Tecido Alverca _____	57
4.2.4.3.	Tecido Bormio _____	58
4.2.4.4.	Tecido Ultralyc _____	60
4.3.	Avaliação das propriedades dos tecidos (tintos em fio) _____	62
4.3.1.	Tecido Alverca _____	62
4.3.1.1.	Fator de proteção UV do tecido Alverca (UPF) _____	64
4.3.1.2.	Propriedades de transferência de ar do tecido Alverca _____	65
4.3.1.3.	Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Alverca _____	66
4.3.2.	Tecido Peregrine _____	67
4.3.2.1.	Fator de proteção UV do tecido Peregrine (UPF) _____	69
4.3.2.2.	Propriedades de transferência do tecido Peregrine _____	70
4.3.2.3.	Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Peregrine _____	71
4.3.3.	Tecido Tendency _____	72
4.3.3.1.	Fator de proteção UV do tecido Tendency (UPF) _____	74
4.3.3.2.	Propriedades de transferência de ar do tecido Tendency _____	75
4.3.3.3.	Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Tendency _____	76
4.3.4.	Tecido Wintwill _____	77
4.3.4.1.	Fator de proteção UV do tecido Wintwill (UPF) _____	79
4.3.4.2.	Propriedades de transferência de ar do tecido Wintwill _____	80
4.3.4.3.	Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Wintwill _____	81
4.3.5.	Tecido Winston _____	82
4.3.5.1.	Fator de proteção UV do tecido Winston (UPF) _____	84
4.3.5.2.	Propriedades de transferência de ar do tecido Winston _____	85
4.3.5.3.	Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Winston _____	86
5	Conclusões _____	87
6	Considerações Finais e Perspetivas Futuras _____	92
	Referências _____	93
	ANEXOS _____	98
	Resultados das Coordenadas CIElab _____	99
	Resultados UPF _____	109
	Características dos tecidos tintos em fio _____	171

Abreviaturas

ALM - Melanoma acral

BCC - Carcinoma basocelular

BA - Fibra de bambu

CO - Fibra de algodão

LMM - Melanoma de lentigo maligno

CMD - Fibra Modal

NM - Melanoma nodular

R:B - Razão de banho

SCC - Carcinoma espinocelular

SSM - Melanoma de extensão superficial

UPF - Fator de proteção UV

UV - Ultravioleta

Índice de Figuras

Figura 1 - Os quatro principais tipos de melanomas.....	1
Figura 2 - Representação esquemática da classificação geral das fibras têxteis	7
Figura 3 - Estrutura da fibra de algodão	8
Figura 4 - Estrutura molecular da celulose	9
Figura 5 - Representação da estrutura da parede celular do bambu	10
Figura 6 - Estrutura da fibra modal.....	10
Figura 7 - Representação esquemática de uma malha jersey.....	11
Figura 8 - Representação esquemática de uma malha rib.....	12
Figura 9 - Representação esquemática de um tecido de tafetá 1X1	13
Figura 10 - Representação esquemática de um tecido de sarja 2X1.....	13
Figura 11 - Representação esquemática de um tecido de cetim.....	13
Figura 12 - Representação das ligações estabelecidas num corante direto.....	15
Figura 13 - Representação esquemática dos grupos constituintes de um corante reativo	16
Figura 14 - Absorção, reflexão e transmissão da radiação UV através de uma amostra	20
Figura 15 - Fotografia das malhas visualizadas no Microscópio de Alta Definição	22
Figura 16 - Fotografia dos tecidos visualizadas no Microscópio de Alta Definição.....	23
Figura 17 - Medidor de espessura manual analógico Mitutoyo	29
Figura 18 - Fotografia balança analítica Radwag.....	29
Figura 19 - Fotografia da máquina de tingir Ibelus IL-720 (1 amostra)	30
Figura 20 - Fotografia da máquina de tingir Ibelus C-720 (12 amostras)	31
Figura 21 - Processo utilizado no branqueamento ótico	31
Figura 22 - Processo usado no tingimento com corantes da classe Novacron	33
Figura 23 - Processo usado no tingimento com corantes das classes Sumifix Supra e Everzol.....	33
Figura 24 - Processo usado no tingimento com corantes da classe Remazol.....	34
Figura 25 - Processo usado no tingimento com corantes da classe Solophenyl	35
Figura 26 - Fotografia espectrofotómetro Datacolor Spectraflash SF 600 Plus CT.....	35
Figura 27 - Fotografia do espectrofotómetro Shimadzu UV-VIS UV 2600 (A);	36
Figura 28 - Fotografia permeabilímetro de ar TEXTTEST FX 3300.....	36
Figura 29 - Estrutura para realização do ensaio de Dispersão Vertical (Wicking vertical)	37
Figura 30 - Valores médios do UPF das malhas branqueadas.....	39
Figura 31 - Valores médios do UPF da malha Jersey 2372	41

Figura 32 - Valores médios do UPF da malha Jersey 1453	42
Figura 33 - Valores médios do UPF da malha Jersey 2398	44
Figura 34 - Valores médios do UPF da malha Rib 1016	47
Figura 35 - Fotografias das malhas tingidas	48
Figura 36 - Valores médios do UPF dos tecidos	49
Figura 37 - Fotografias do tecidos com e sem branqueador ótico	50
Figura 38 - Valores médios do UPF dos tecidos com branqueador ótico	51
Figura 39 - Tecidos tingidos com tingidos sem branqueador ótico (Estudo 3) e com branqueador ótico (Estudo 4)	52
Figura 40 - Valores médios do UPF dos tecidos tingidos com e sem branqueador ótico	53
Figura 41 - Valores médios do UPF do tecido Oxfortor	55
Figura 42 - Valores médios do UPF do tecido Alverca	57
Figura 43 - Valores médios do UPF do tecido Bormio	58
Figura 44 - Valores médios do UPF do tecido Ultralyc	60
Figura 45 - Fotografias dos tecidos tingidos	61
Figura 46 - Fotografias das amostras Alverca	62
Figura 47 - Valores médios da massa/unidade de área (\circ) e espessura (Δ) dos tecidos Alverca	63
Figura 48 - Valores médios do UPF dos tecidos Alverca	64
Figura 49 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Alverca	65
Figura 50 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Alverca	66
Figura 51 - Fotografias das amostras Peregrine	67
Figura 52 - Valores médios da massa/unidade de área (\circ) e espessura (Δ) dos tecidos Peregrine	68
Figura 53 - Valores médios do UPF dos tecidos Peregrine	69
Figura 54 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Peregrine	70
Figura 55 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Peregrine	71
Figura 56 - Fotografias das amostras Tendency	72
Figura 57 - Valores médios da massa/unidade de área (\circ) e espessura (Δ) dos tecidos Tendency	73
Figura 58 - Valores médios do UPF dos tecidos Tendency	74
Figura 59 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Tendency	75
Figura 60 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Tendency	76
Figura 61 - Fotografias das amostras Wintwill	77
Figura 62 - Valores médios da massa/unidade de área (\circ) e espessura (Δ) dos tecidos Wintwill	78

Figura 63 - Valores médios do UPF dos tecidos Wintwill	79
Figura 64 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Wintwill.....	80
Figura 65 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Wintwill	81
Figura 66 - Fotografias das amostras Winston	82
Figura 67 - Valores médios da massa/unidade de área (○) e espessura (Δ) dos tecidos Winston	83
Figura 68 - Valores médios do UPF dos tecidos Winston	84
Figura 69 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Winston	85
Figura 70 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Winston.....	86

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Classificação do UPF	20
Tabela 2 - Características das malhas	22
Tabela 3 - Características dos tecidos	23
Tabela 4 - Características dos tecidos tintos em fio.....	24
Tabela 5 - Corantes usados nos tingimentos	25
Tabela 6 - Estrutura química “provável” dos corantes reativos usados nos tingimentos	26
Tabela 7 - Estrutura química “conhecida” dos corantes reativos usados nos tingimentos	26
Tabela 8 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Alverca	27
Tabela 9 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Peregrine	27
Tabela 10 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Tendency	27
Tabela 11 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Wintwill	28
Tabela 12 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Winston.....	28
Tabela 13 - Reagentes e quantidades utilizados no branqueamento convencional	30
Tabela 14 - Reagentes utilizados no branqueamento ótico para estudo da influência dos auxiliares....	31
Tabela 15 - Reagentes utilizados na avaliação da influência de branqueador ótico no tingimento.....	32
Tabela 16 - Reagentes e quantidades utilizados no tingimento com corantes Novacron.....	32
Tabela 17 - Reagentes e quantidades utilizados no tingimento com corantes Sumifix Supra e Everzol	33
Tabela 18 - Reagentes e quantidades utilizados no tingimento com os corantes Remazol.....	34
Tabela 19 - Reagentes e quantidades utilizados no tingimento com os corantes Solophenyl	34
Tabela 20 - Valores de UPF e K/S das malhas branqueadas	38
Tabela 21 - Valores de UPF e K/S das malhas Jersey	40
Tabela 22 - Valores de UPF e K/S do tecido Rib 1016.....	46
Tabela 23 - Valores de UPF e K/S dos tecidos branqueados.....	49
Tabela 24 - Valores de UPF e K/S dos tecidos com e sem branqueador ótico	50
Tabela 25 - Valores de UPF e K/S dos tecidos tingidos com e sem branqueador ótico	52
Tabela 26 - Valores de UPF e K/S dos tecidos tingidos.....	54
Tabela 27 - Características técnicas dos tecidos Alverca	62
Tabela 28 - Características técnicas dos tecidos Peregrine	67
Tabela 29 - Características técnicas dos tecidos Tendency	72
Tabela 30 - Características técnicas dos tecidos Wintwill	77
Tabela 31 - Características técnicas dos tecidos Winston.....	82

Tabela 32 - Coordenadas CIElab de malhas e tecidos branqueados.....	99
Tabela 33 - Coordenadas CIElab dos tecidos com branqueador ótico e sem produtos auxiliares.....	99
Tabela 34 - Coordenadas CIElab dos tecidos com branqueador ótico e com produtos auxiliares.....	99
Tabela 35 - Coordenadas CIElab dos tecidos tingidos sem branqueador ótico.....	100
Tabela 36 - Coordenadas CIElab dos tecidos tingidos com branqueador ótico.....	100
Tabela 37 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Azul Novacron EC-R.....	101
Tabela 38 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Azul Sumifix Supra BRF 135%.....	102
Tabela 39 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Vermelho Everzol ED-3B.....	103
Tabela 40 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF.....	104
Tabela 41 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Laranja Brilhante Remazol 3R esp.....	105
Tabela 42 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Violeta Brilhante Remazol 5R.....	106
Tabela 43 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Vermelho RB Remazol 133%.....	107
Tabela 44 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Marinho RGB Remazol 150%.....	108
Tabela 45 - Transmitância da RUV em materiais branqueados.....	109
Tabela 46 - Transmitância da RUV em tecidos com branqueador ótico sem agentes auxiliares.....	110
Tabela 47 - Transmitância da RUV em tecidos com branqueador ótico com agentes auxiliares.....	111
Tabela 48 - Transmitância da RUV em tecidos sem branqueador ótico a 0.1% e 0.5%.....	112
Tabela 49 - Transmitância da RUV em tecidos sem branqueador ótico a 1.0% e 2.0%.....	113
Tabela 50 - Transmitância da RUV em tecidos com branqueador ótico a 0.1% e 0.5%.....	114
Tabela 51 - Transmitância da RUV em tecidos com branqueador ótico a 1.0% e 2.0%.....	115
Tabela 52 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Novacron EC-R a 0.1%.....	116
Tabela 53 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Novacron EC-R a 0.5%.....	117
Tabela 54 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Novacron EC-R a 1.0%.....	118
Tabela 55 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Novacron EC-R a 2.0%.....	119
Tabela 56 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Sumifix Supra BRF 135% a 0.1%.....	120
Tabela 57 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Sumifix Supra BRF 135% a 0.5%.....	121
Tabela 58 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Sumifix Supra BRF 135% a 1.0%.....	122
Tabela 59 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Sumifix Supra BRF 135% a 2.0%.....	123
Tabela 60 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho Everzol ED-3B a 0.1%.....	124
Tabela 61 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho Everzol ED-3B a 0.5%.....	125
Tabela 62 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho Everzol ED-3B a 1.0%.....	126
Tabela 63 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho Everzol ED-3B a 2.0%.....	127

Tabela 64 - Transmitância da RUV em materiais com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF a 0.1%.....	128
Tabela 65 - Transmitância da RUV em materiais com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF a 0.5%.....	129
Tabela 66 - Transmitância da RUV em materiais com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF a 1.0%.....	130
Tabela 67 - Transmitância da RUV em materiais com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF a 2.0%.....	131
Tabela 68 - Transmitância da RUV em materiais com Laranja Brilhante Remazol 3R esp a 0.1%.....	132
Tabela 69 - Transmitância da RUV em materiais com Laranja Brilhante Remazol 3R esp a 0.5%.....	133
Tabela 70 - Transmitância da RUV em materiais com Laranja Brilhante Remazol 3R esp a 1.0%.....	134
Tabela 71 - Transmitância da RUV em materiais com Laranja Brilhante Remazol 3R esp a 2.0%.....	135
Tabela 72 - Transmitância da RUV em materiais com Violeta Brilhante Remazol 5R a 0.1%.....	136
Tabela 73 - Transmitância da RUV em materiais com Violeta Brilhante Remazol 5R a 0.5%.....	137
Tabela 74 - Transmitância da RUV em materiais com Violeta Brilhante Remazol 5R a 1.0%.....	138
Tabela 75 - Transmitância da RUV em materiais com Violeta Brilhante Remazol 5R a 2.0%.....	139
Tabela 76 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho RB Remazol 133% a 0.1%	140
Tabela 77 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho RB Remazol 133% a 0.5%	141
Tabela 78 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho RB Remazol 133% a 1.0%	142
Tabela 79 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho RB Remazol 133% a 2.0%	143
Tabela 80 - Transmitância da RUV em materiais com Marinho RGB Remazol 150% a 0.1%	144
Tabela 81 - Transmitância da RUV em materiais com Marinho RGB Remazol 150% a 0.5%.....	145
Tabela 82 - Transmitância da RUV em materiais com Marinho RGB Remazol 150% a 1.0%.....	146
Tabela 83 - Transmitância da RUV em materiais com Marinho RGB Remazol 150% a 2.0%.....	147
Tabela 84 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 1 - 12).....	148
Tabela 85 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 13 - 24).....	149
Tabela 86 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 25 - 36).....	150
Tabela 87 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 37 - 48).....	151
Tabela 88 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 49 - 56).....	152
Tabela 89 - Transmitância da RUV no tecido Peregrine (amostras 1 - 12)	153
Tabela 90 - Transmitância da RUV no tecido Peregrine (amostras 13 - 24)	154
Tabela 91 - Transmitância da RUV no tecido Peregrine (amostras 25 - 32)	155
Tabela 92 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 1 - 12)	156
Tabela 93 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 13 - 24)	157
Tabela 94 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 25 - 36)	158
Tabela 95 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 37 - 48)	159

Tabela 96 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 49 - 60)	160
Tabela 97 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 61 - 64)	161
Tabela 98 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 1 - 12)	162
Tabela 99 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 13 - 24)	163
Tabela 100 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 25 - 36)	164
Tabela 101 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 37 - 48)	165
Tabela 102 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 49 - 60)	166
Tabela 103 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 61 - 64)	167
Tabela 104 - Transmitância da RUV no tecido Winston (amostras 1 - 12).....	168
Tabela 105 - Transmitância da RUV no tecido Winston (amostras 13 - 24).....	169
Tabela 106 - Transmitância da RUV no tecido Winston (amostras 25 - 32).....	170
Tabela 107 - Características dos tecidos Alverca	171
Tabela 108 - Características dos tecidos Peregrine.....	172
Tabela 109 - Características dos tecidos Tendency.....	173
Tabela 110 - Características dos tecidos Wintwill.....	174
Tabela 111 - Características dos tecidos Winston	175

Índice de Equações

Equação 1 - Equação que define o valor de UPF	20
Equação 2 - Equação Kubelka-Munk	35

1 Introdução

1.1. Enquadramento e Motivação

O registo das ocorrências de cancro de pele tem revelado proporções avassaladoras. Este tipo de doença de pele está diretamente relacionado com o nível de exposição à radiação ultravioleta juntamente com o tipo de pigmentação da pele e a genética de um indivíduo (Tarbuk, Grancarić, & Šitum, 2016).

Existem estudos que comprovam que a elevada exposição à radiação ultravioleta (UV) é um fator de risco no que diz respeito às questões de saúde tais como queimaduras, envelhecimento precoce, lesões malignas e cataratas (Zuo, Liang, Xu, Chen, & Zhang, 2019)(Lucas et al., 2019).

O cancro de pele manifesta-se de duas formas, os carcinomas e os melanomas. O carcinoma basocelular (BCC) e o carcinoma espinocelular (SCC) são os dois subtipos de carcinomas mais comuns, menos mortais e que estão diretamente relacionados com a exposição à radiação UVA. Afetam principalmente indivíduos com pele, cabelo e olhos claros.

Por outro lado, 75% das mortes são provocadas pelos melanomas. Os quatro principais tipos de melanomas (figura 1), são: o SSM (melanoma de extensão superficial) é o tipo de melanoma mais frequente e pode ser localizado em qualquer parte do corpo, no entanto ocorre principalmente no tronco em homens, nas pernas em mulheres, e na parte superior das costas em indivíduos de ambos os sexos; o NM (melanoma nodular) é um dos tumores mais agressivos e é frequentemente localizado nas pernas, tronco e braços de pessoas de meia idade; o LMM (melanoma de lentigo maligno) afeta as áreas da pele danificadas pela longa exposição ao sol. Localiza-se na cabeça, orelhas, braços e parte superior do tronco, as pessoas com idades avançadas estão mais propensas a este tipo de melanoma; por fim o ALM (melanoma acral), caracteriza-se por ter uma dispersão superficial rápida antes de penetrar profundamente na pele. Provoca uma descloração por baixo das unhas e também pode afetar as plantas dos pés e, em menor grau, as palmas das mãos. Este tipo de tumor afeta maioritariamente pessoas de pele escura como os afro-americanos e pessoas asiáticas (Armstrong & Kricger, 2001)(Lomas, Leonardi-Bee, & Bath-Hextall, 2012)(Tarbuk et al., 2016).



Figura 1 - Os quatros principais tipos de melanomas
(Fonte: <http://www.autexrj.com/>)

O sol emite radiação eletromagnética sob a forma de radiação ultravioleta, visível, infravermelha, entre outras e é a fonte de energia essencial à existência de seres vivos.

A primeira evidência da importância da radiação solar, deu-se na época da revolução industrial no norte da Europa. A libertação de gases e substâncias provenientes da queima de carvão e madeira provocaram alterações na composição atmosférica, levando a uma diminuição da qualidade do ar, bem como à criação permanente de um ambiente “nublado”. Como consequência, as crianças que habitavam essas zonas onde a atmosfera estava poluída, estavam sujeitas a pouca exposição solar. Ao longo do seu desenvolvimento, apresentavam deformidades na sua estrutura, incluindo projeções ósseas na caixa torácica, pernas arqueadas ou joelhos com deformações. Este acontecimento verificou-se noutras regiões do globo onde também existiram alterações na qualidade do ar. Através de pesquisas investigadores verificaram que as crianças expostas a estas condições onde a atmosfera estava alterada apresentavam, com frequência, estas deformações, enquanto que as crianças que estavam mais tempo expostas ao sol, não apresentavam estes fenómenos. Assim, concluíram que este problema de saúde ocorria devido à baixa exposição solar (Holick, 2004).

Nesta fase, é perceptível que uma baixa quantidade de exposição ao sol, promove o declínio do nível de vitamina D, o que se tornou num problema de saúde pública. É necessário repensar a metodologia utilizada quando se fornecem alertas e conselhos relativos à exposição solar, uma vez que é importante comunicar os benefícios que a exposição moderada fornece e de que forma esta exposição deve ser realizada, de modo a manter saudáveis os níveis de vitamina D (30 ng/mL) (Hoel, Berwick, de Gruijl, & Holick, 2016).

A camada de ozono está localizada na estratosfera a uma altitude de cerca de 16-50 quilómetros da superfície terrestre. Esta camada forma um escudo invisível em torno do planeta que, entre outras funções, tem a capacidade de absorver parte da radiação UV. Na troposfera, camada mais próxima da superfície terrestre, o ozono é produzido através de reações químicas que se estabelecem devido aos gases naturais existentes no meio, à combustão de combustíveis fósseis, bem como derivado de outras fontes de poluição (Andersen, Halberstadt, & Borgford-Parnell, 2017).

Em 1970, instalou-se uma constante preocupação quando foi evidente que, entre outras substâncias, o cloro proveniente da decomposição de compostos como os clorofluorcarbonetos, que eram descontroladamente emitidos para a atmosfera, tinha a capacidade de alcançar a estratosfera e provocar a degradação do ozono. Nos anos subsequentes, intensivas pesquisas e estudos foram realizados até que em meados do ano 1980, foi descoberta uma significativa perda dos níveis de concentração de

ozono na região da Antártica – buraco da camada de ozono. Neste local, na primavera, são obtidos os níveis mais baixos e preocupantes da espessura da camada. Devido a esta problemática global, foi estabelecido entre diversos países o protocolo de Montreal, com o objetivo de recuperar a concentração de ozono, onde os países signatários, se comprometeram a adotar medidas que visam a diminuição da emissão de compostos capazes de degradar esta camada. Neste protocolo, foram estabelecidos limites de produção de compostos que contém bromo e/ou cloro, substâncias capazes de degradar o ozono. Atualmente, verifica-se que o protocolo estabelecido foi essencial para se dar início à recuperação do ozono. A cada primavera, na Antártica os níveis baixos de ozono continuam a verificar-se, no entanto tem existido uma recuperação e não é esperado que os níveis de cloro estratosférico retornem aos valores verificados em 1980 (Chipperfield et al., 2015).

Esta recuperação é um processo lento e sujeito a diversas variáveis, pelo qual é importante a adoção de medidas de proteção pessoal, na tentativa de promover uma diminuição dos danos efetivamente causados, principalmente no que diz respeito às doenças de pele em humanos.

Assim, a otimização e desenvolvimento de têxteis funcionais com a particularidade de conferir proteção UV ao seu utilizador é de elevada importância.

Neste trabalho, pretende-se recorrer à utilização e exploração das características das fibras celulósicas e das fibras regeneradas de origem celulósica, com intuito de promover a diminuição do impacto ambiental provocado pela indústria têxtil, visto que a utilização de fibras sintéticas é recorrente na produção de artigos têxteis e que, por sua vez, a sua utilização produz microfibras plásticas que prejudicam a qualidade dos sistemas biológicos (Andrady, 2011)(Sillanpää & Sainio, 2017).

1.2. Objetivos

Um dos objetivos desta dissertação é o desenvolvimento de tingimentos em malhas e tecidos, de origem celulósica, com o propósito de maximizar o valor do fator de proteção ultravioleta (UPF). Deste modo, pretende-se realizar tingimentos com corantes de diferentes classes, de forma a avaliar a influência do corante no incremento da proteção à radiação UV. Serão avaliados diversos parâmetros tais como composição, contextura, massa por unidade de área, espessura, força colorística (K/S) e UPF.

Um segundo objetivo consiste em avaliar de que modo a presença de branqueadores óticos pode influenciar a classificação UPF num tecido.

Por fim, num terceiro objetivo, pretende-se analisar e caracterizar diferentes tipos de tecidos, de origem celulósica (algodão, bambu e modal), cujo tingimento foi realizado em fio, por uma empresa parceira deste projeto. Com isto, pretende-se avaliar de que modo a contextura do tecido e a presença

de um corante num fio de teia e/ou de trama, influencia o UPF do têxtil. Assim, serão analisados os parâmetros já mencionados, bem como serão ainda realizados ensaios de permeabilidade ao ar e dispersão vertical.

1.3. Metodologia

A primeira fase, após a definição dos objetivos do trabalho, consistirá no levantamento bibliográfico, através de pesquisa em livros, artigos científicos e comunicações em conferências, sobre assuntos que estão relacionados com o tema da dissertação. Pretende-se recolher informações acerca do cancro de pele relacionado com a exposição à radiação UV, e a influência que as fibras têxteis, branqueadores óticos e corantes utilizados no tingimento podem ter na proteção a essa radiação.

Por fim irá ser analisada a informação recolhida de modo a servir de suporte teórico para o desenvolvimento das restantes etapas.

Numa segunda fase, irão ser realizados ensaios laboratoriais para a caracterização dos materiais têxteis seguido dos tingimentos em malhas e em tecidos. Serão realizados ensaios que permitem determinar a contextura, massa por unidade de área, espessura, permeabilidade ao ar, dispersão de líquidos, força colorística e UPF.

Paralelamente à etapa anterior, serão igualmente analisados os tecidos com branqueador ótico aplicado e os tecidos desenvolvidos com fios tingidos.

Após realização dos ensaios práticos laboratoriais, numa terceira fase, irão ser analisados e discutidos os resultados obtidos. Esta fase final, decorrerá em simultâneo com a fase anterior, onde se irá proceder à redação da dissertação.

1.4. Estrutura da dissertação

A dissertação será dividida por seis capítulos.

No capítulo 1, será apresentado um breve enquadramento da problemática, a motivação, os objetivos, a metodologia e a estrutura da dissertação.

No capítulo 2, será exposta a fundamentação teórica, que engloba todos os conceitos que servem como suporte teórico ao desenvolvimento deste trabalho.

No capítulo 3, irá ser apresentado os materiais e métodos experimentais utilizados, relativamente ao branqueamento e tingimento de malhas e tecidos.

O capítulo 4, irá conter a apresentação dos resultados, respetiva análise e discussão dos branqueamentos e tingimentos efetuados, assim como os resultados obtidos nos tecidos em fio tingido.

No capítulo 5, irão ser expostas as conclusões mais relevantes retiradas durante o desenvolvimento do trabalho.

Por fim, o capítulo 6 irá apresentar de forma crítica, uma análise geral de todo o processo teórico-prático, irão ser apresentadas sugestões para melhoramento do trabalho realizado assim como irão ser dadas recomendações para futuros trabalhos.

2 Fundamentação teórica

Neste capítulo irão ser expostos os principais conceitos teóricos que suportam o trabalho desenvolvido.

O cancro de pele é atualmente reconhecido, em diversos países, como sendo uma questão de saúde pública. Indivíduos cuja a atividade profissional é ao ar livre, como trabalhadores agrícolas e polícias, estão particularmente em risco devido à sua exposição diária e prolongada à radiação UV (Bais et al., 2018).

A proteção solar envolve a utilização de diversos acessórios tais como óculos de sol, chapéus, cremes protetores solares, bem como a redução do tempo de exposição (Kullavanijaya & Lim, 2005).

O vestuário tem a capacidade de proteger a pele da incidência da radiação solar pois o material a partir do qual é feito pode absorver, refletir e/ou transmitir a radiação. Diferentes materiais conferem diferentes níveis de proteção, pois possuem diferentes características (Peter Elsner & Hipler, 2006)(Tarbuk et al., 2016).

O UPF depende da estrutura das fibras. As fibras naturais como o algodão, seda e lã tem um grau de absorção de radiação UV inferior comparativamente com as fibras sintéticas como o poliéster. O algodão no estado cru, fornece um grau de proteção mais elevado do que quando branqueado uma vez que as ceras, pectinas e pigmentos naturais presentes nesta fibra funcionam como absorventes de radiação UV.

Estudos revelaram que têxteis de algodão tingidos apresentam maior UPF e que, por outro lado, o algodão branqueado não tingido produz valores muito baixos de UPF, podendo mesmo ser considerado transparente para este tipo de radiação (Saravanan, 2007)(Scott, 2005).

Um outro estudo revelou que, artigos com características elásticas como os têxteis que possuem elastano promovem uma menor proteção UV do que artigos que não possuem esta fibra (Islam, Akter, Ferdush, & Kamrunnahar, 2019).

2.1. Fibras Têxteis

A fibra têxtil é um elemento caracterizado pela sua flexibilidade, finura e grande comprimento relativamente à dimensão transversal máxima que a torna apta para aplicações têxteis (Araújo & Castro, 1986). As fibras utilizadas pela indústria têxtil e do vestuário, provém de diversas fontes e por este motivo são divididas em diferentes categorias conforme a sua origem (figura 2). A natureza possui em

abundância inúmeros materiais. Estes são capazes de serem processados de modo a serem utilizados como matéria-prima para a indústria têxtil.

As fibras naturais são frequentemente utilizadas na concepção de vestuário, e devido às suas propriedades proporcionam aos artigos têxteis excelentes propriedades de conforto (Kozłowski, 2012).

Devido ao crescimento populacional, houve um aumento da necessidade de obtenção de maior quantidade de matéria-prima e, por este motivo, foi necessário o desenvolvimento de novas fibras, dando origem às fibras sintéticas. A produção deste tipo de fibras e a utilização de matéria-prima como o petróleo, provoca elevado impacto nos ecossistemas, o que levou à necessidade de desenvolvimento de outras fibras, estas provenientes de fontes recicláveis, sustentáveis e biodegradáveis. Deste modo, foram desenvolvidas as fibras artificiais ou regeneradas, tais como, a fibra de bambu e a fibra modal.

As fibras regeneradas, são constituídas por polímeros naturais, transformadas por ação de agentes químicos. Depois de produzidas, apresentam propriedades que se relacionam com as características do polímero base. No caso das fibras regeneradas celulósicas, estas apresentam carácter hidrofílico, são tingidas essencialmente com os mesmos corantes que a fibra de algodão e quando aquecidas decompõem-se sem derreter (Clark, 2007)(Fu et al., 2012).

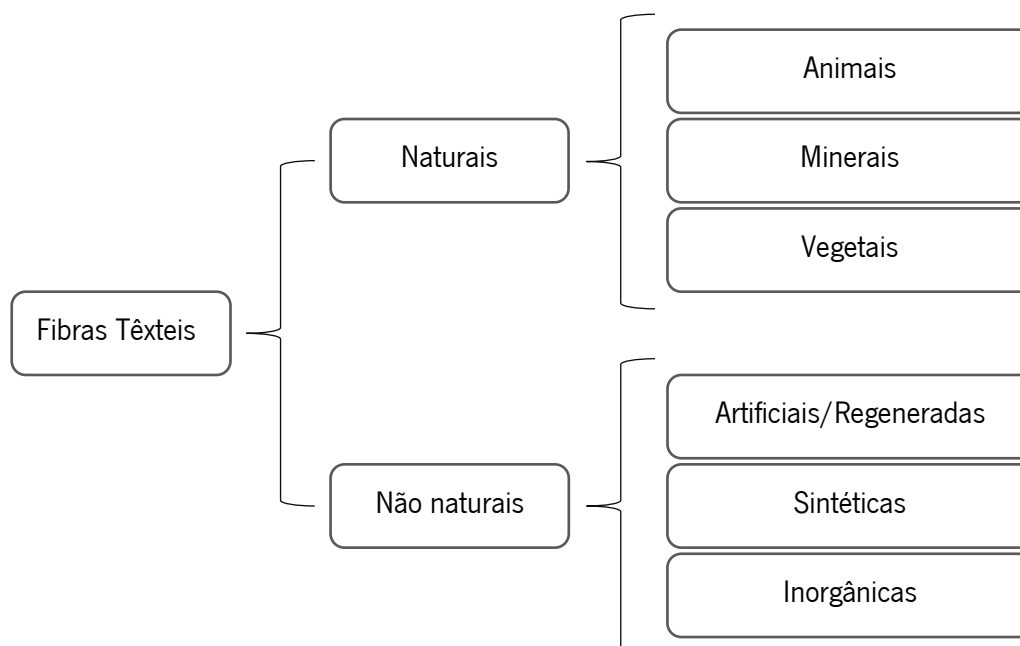


Figura 2 - Representação esquemática da classificação geral das fibras têxteis

2.1.1. Fibra de Algodão

O algodão é uma fibra unicelular que se diferencia a partir das células epidérmicas da semente do algodoeiro – *Gossypium*.

A fibra de algodão é constituída maioritariamente por celulose (88.0%-96.5%). Contém também proteínas (1.0%-1.9%), pectinas (0.4%-1.2%), ceras (0.4%-1.2%), compostos inorgânicos (0.7%-1.6%), entre outras substâncias (0.5%-0.8%) (Fang, 2018). Esta fibra é constituída por diversas secções conforme apresentado na figura 3.

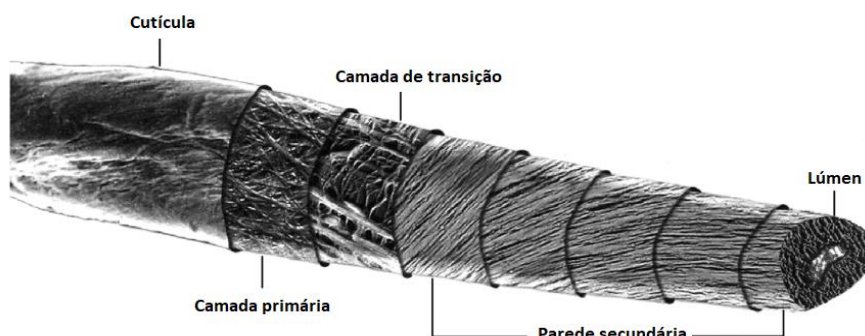


Figura 3 - Estrutura da fibra de algodão
(Fonte: Wakelyn et al., 2007)

Na cutícula estão presentes gorduras e ceras. Esta camada tem como principal função a proteção da fibra das agressões externas. A parede primária contém menos de 30% de celulose, polímeros não celulósicos, açúcares neutros entre outras substâncias. É composta por uma rede de microfibrilas aleatoriamente entrelaçadas, intercaladas com matéria proteica e pectinas. Por outro lado, a parede secundária é constituída maioritariamente por fibrilas de celulose. Por fim, existe o lúmen, constituído principalmente por proteínas (Gordon & Hsieh, 2007) (Wakelyn et al., 2007).

A celulose, molécula com a fórmula empírica $(C_6H_{10}O_5)_n$, (figura 4) surge em longas cadeias unidas por monómeros de glicose. Estes estabelecem ligação através da eliminação de uma molécula de água entre o grupo hidroxilo (-OH) que se encontra no átomo de carbono número 1 de uma molécula de glicose e o átomo de carbono número 4 de outra molécula de glicose (Wakelyn et al., 2007). Esta fibra possui mudanças direcionais ao longo do seu comprimento, denominadas de convoluções, que conferem à fibra estabilidade dimensional e elevada resistência à tração.

Em meio ácido, ocorre a hidrólise da celulose, provocada pela quebra das cadeias macromoleculares originais. Este fenómeno reduz significativamente a resistência mecânica das fibras. Por outro lado, em meio alcalino, e desde que respeitada a temperatura, não existe degradação das ligações glicosídicas da celulose.

Estas fibras têm de ser submetidas a um tratamento prévio de forma a estarem aptas para o processamento têxtil. Como já mencionado, a camada externa da fibra (cutícula), é composta por uma mistura de ceras, pectinas, gorduras e outros materiais não celulósicos. Estas substâncias proporcionam lubrificação à fibra, bem como lhe confere proteção hidrofóbica. O componente ceroso e as impurezas presentes são substâncias que tem de ser removidas, de modo a permitir que os produtos químicos alcancem o corpo da fibra e permitam a utilização desta para fins têxteis. A elevada quantidade de grupos -OH presentes na estrutura da fibra, são responsáveis pela elevada capacidade de absorção de água (Fang, 2018).

Esta fibra proporciona ao artigo têxtil um nível de maciez agradável ao toque sendo por isso confortável de usar (Asokawati, Rahayuningsih, & Wirawan, 2019).

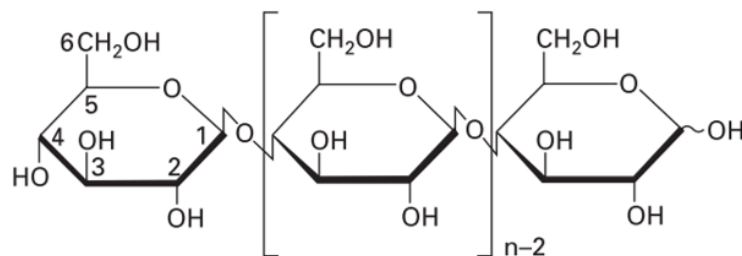


Figura 4 - Estrutura molecular da celulose
(Fonte: S. Eichhorn, J.W. S. Hearle, M. Jaffe, 2009)

2.1.2. Fibra de Bamboo

O bamboo é uma planta lenhosa de rápido desenvolvimento. Desenvolve-se amplamente em zonas com clima tropical e temperado com estação chuvosa, como na Ásia e na América do Sul (Tan et al., 2019). Esta planta pode desenvolver-se facilmente sem a necessidade de utilização de pesticidas, o que a torna mais *eco-friendly* comparativamente com o algodão e outras fibras (Rather, Akhter, & Hassan, 2018).

Para além de possuir celulose, é também constituída por hemicelulose e lignina (figura 5). Deste modo, para que seja possível a sua utilização em substratos têxteis, é necessário realizar a extração da celulose através de tratamentos mecânicos e químicos (Okahisa & Sakata, 2019)(Tan et al., 2019). A celulose, após extraída, é misturada com produtos químicos que dão origem à transformação da polpa da planta em fibra têxtil.

O processo de produção da fibra para aplicações têxteis pode ser bastante poluente, caso não seja cuidadosamente controlado. Nem sempre existe garantia relativamente à origem da planta, ao modo de

cultivo e à colheita. Em alguns países, esta fibra é designada de rayon ou viscose de bambo. Até ao momento, não existe certificação orgânica para esta fibra (Fu et al., 2012)(Shishoo, 2015).

Os artigos têxteis que contêm fibra de bambo na sua composição, possuem elevado interesse devido às suas características tais como, propriedades antimicrobianas, alta absorção de humidade, suavidade, respirabilidade, secagem rápida e biodegradabilidade.

Desta forma as fibras regeneradas de bambo tem sido utilizadas na produção de t-shirts, artigos de desporto e roupa interior (Badr, Hassanin, & Moursey, 2016)(Peng et al., 2016)(Ramakrishnan, Umamathy, & Prakash, 2015).

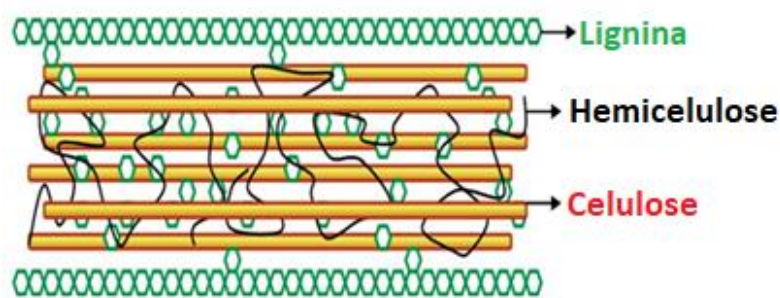


Figura 5 - Representação da estrutura da parede celular do bambo
(Fonte: Fu et al., 2012)

2.1.3. Fibra Modal

A fibra modal (figura 6) é uma fibra regenerada celulósica, produzida através da extração da celulose da polpa da madeira da árvore de Faia. É uma fibra produzida por um processo semelhante ao da produção da viscose, no entanto apresentam propriedades diferentes (Aldred et al., 2004)(Jabbar & Shaker, 2016).

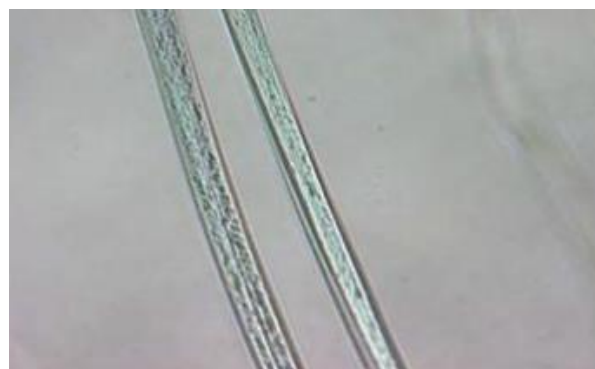


Figura 6 - Estrutura da fibra modal
(Fonte: Fahemann, 2009)

Esta possui elevada capacidade de absorção dos corantes e permite a obtenção de cores fortes e brilhantes. Proporciona um toque extremamente suave, é resistente à extensão no estado molhado e seco (Rouette, 2001)(Mamun et al., 2017). Possui elevado grau de polimerização da celulose e estrutura microfibrilar. Devido às suas propriedades, possuem elevada estabilidade dimensional em condições húmidas (S. Eichhorn, J.W. S. Hearle, M. Jaffe, 2009).

São frequentemente utilizadas na indústria do vestuário, na confecção de camisolas, t-shirts, calças e roupa íntima (Ahmad & Jamshaid, 2019).

2.1. Malhas

As malhas são estruturas obtidas através do entrelaçamento de fios, utilizando diversas técnicas de formação de laçadas. Estas são divididas em dois grandes grupos: malhas de trama e malhas de teia.

As malhas de trama são produzidas no sentido horizontal a partir de um ou mais fios de trama. Por outro lado, as malhas de teia são produzidas no sentido longitudinal a partir de um conjunto de fios de teia. Exemplos de estruturas fundamentais são o Jersey e o Rib 1X1.

A malha Jersey (figura 7) e os seus derivados, são produzidos com apenas um sistema de agulhas. O direito e o avesso apresentam sempre aspetos diferentes, exibe baixa capacidade de se expandir, bem como tem tendência a enrolar nas extremidades. É utilizado na produção de roupa interior e t-shirts (Araújo, 1987).

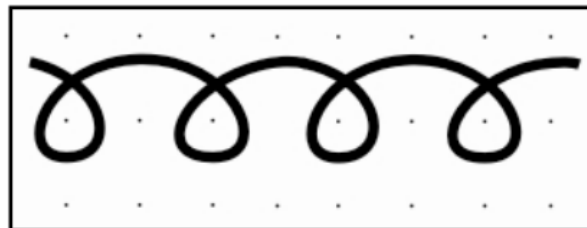


Figura 7 - Representação esquemática de uma malha jersey
(Fonte: Araújo, 1988)

A malha Rib (figura 8) é produzida com dois sistemas de agulhas, através do entrelaçamento de laçadas em sentidos opostos na direção das colunas. Este tipo de malha é caracterizada pelo aspeto canelado, possui elevada elasticidade no sentido da largura. De forma geral e quando relaxado, o avesso e o direito revelam igual aspeto.

É um artigo frequentemente utilizado para extremidades de peças de vestuário como punhos e golas. A designação desta malha está associada a uma nomenclatura constituída por dois números: o primeiro

refere-se ao número de colunas formadas na frente da malha, e o segundo refere-se ao número de colunas formadas no verso da mesma (Araújo, 1987)(Araújo & Castro, 1986).

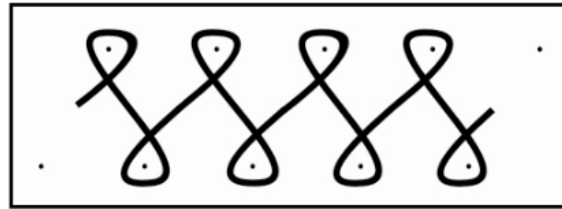


Figura 8 - Representação esquemática de uma malha rib
(Fonte: Araújo, 1988)

2.2. Tecidos

Os tecidos consistem em estruturas têxteis flexíveis, maleáveis e resistentes, resultantes do cruzamento ortogonal de fios de teia com fios de trama. O número de fios, a sua regularidade, resistência e pilosidade interferem na qualidade final do artigo. O debuxo ou também designado de estrutura de um tecido, consiste no modo como se efetua o cruzamento dos fios de teia e trama na concepção do artigo.

Durante o processo de tecelagem, os fios de teia sofrem elevada fricção e tensão provocado pelo movimento ascendente e descendente do tear. De modo a diminuir a fricção e conseqüente quebra dos fios, estes possuem uma maior torção e são revestidos por uma fina película de um encolante, material este que é inserido aquando da encolagem da teia. Para posterior processamento do tecido, as substâncias químicas utilizadas na encolagem tem de ser removidas, uma vez que alteram a capacidade de absorção de água, corantes e outros químicos, interferindo nos processos de ultimação (Broadbent, 2001).

Exemplos de debuxos são tafetá, sarja e cetim.

O tafetá (figura 9) não possui diferenças entre o direito e o avesso do tecido. Proporciona artigos finos e leves, apresenta aspeto liso quando produzido com fios finos e aspeto granulado quando produzido com fios grossos.

É o debuxo que permite a obtenção de artigos mais leves por m², para fios com o mesmo número, pois é a estrutura que permite colocar menos fios e passagens por centímetro.

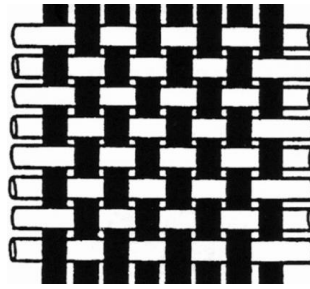


Figura 9 - Representação esquemática de um tecido de tafetá 1X1
(Fonte: http://lupanisson.com.br/site/wp-content/uploads/2016/09/aula_05_tecidos_planos_ligamentos.pdf)

Os artigos de sarja (figura 10) apresentam um cordão nítido em diagonal e nem sempre o direito dos tecidos é igual ao avesso. Quando se altera a direção do cordão obtém-se artigos com efeitos como o xadrez. Esta estrutura é utilizada na produção de calças, casacos, artigos técnicos e funcionais.

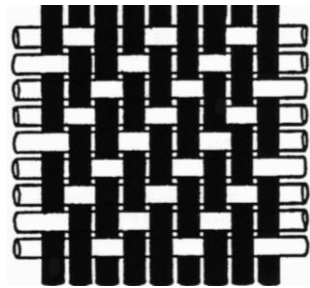


Figura 10 - Representação esquemática de um tecido de sarja 2X1
(Fonte: http://lupanisson.com.br/site/wp-content/uploads/2016/09/aula_05_tecidos_planos_ligamentos.pdf)

A estrutura em cetim (figura 11) produz artigos com aspeto liso e brilhante, cujo lado direito é sempre diferente do avesso. Permite a obtenção de têxteis com desenhos tais como flores e paisagens (Araújo & Castro, 1986).

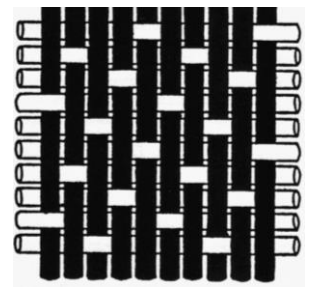


Figura 11 - Representação esquemática de um tecido de cetim
(Fonte: http://lupanisson.com.br/site/wp-content/uploads/2016/09/aula_05_tecidos_planos_ligamentos.pdf)

2.3. Ultimação Têxtil

A ultimação têxtil consiste num conjunto de operações a que um substrato têxtil é submetido após o seu fabrico. Este processo envolve operações tais como tratamento prévio, tingimento, estamparia e acabamentos.

2.3.1. Tingimento

O processo de tingimento é uma das etapas mais importantes para o sucesso de um artigo têxtil.

A arte de conferir cor a um substrato têxtil não é recente. Desde muito cedo o homem aprendeu a conferir cor a substratos têxteis, através de corantes naturais extraídos de vegetais, flores, frutas e de determinados insetos. No entanto, este método limitava a quantidade de cores possíveis, bem como levava à obtenção de artigos com baixa solidez à lavagem e à luz solar. Através da descoberta e desenvolvimento dos corantes sintéticos, foi possível obter uma vasta quantidade de cores, tornando a área do tingimento um dos setores principais de enobrecimento têxtil (Kant, 2012).

Para a realização do processo de tingimento, é necessário ter em conta diversos fatores tais como o tipo de fibra a tingir, o tipo de corante a utilizar, a afinidade do corante, a capacidade de igualação, o processo de aplicação, a qualidade e características da água disponível, os produtos auxiliares, a higiene e segurança do processo bem como os fatores económicos e ambientais (Araújo & Castro, 1986).

Neste projeto, um dos principais fatores a ter em consideração é o facto de se pretender utilizar fibras de base celulósica, o que implica uma reflexão prévia acerca do tipo de corantes a utilizar.

Existem diversos tipos de corantes que permitem efetuar o tingimento de fibras celulósicas, tais como corantes cuba, sulfurosos, reativos e diretos (Clark, 2007). Neste trabalho, serão estudados alguns corantes pertencentes à classe dos corantes reativos e diretos.

2.3.1.1. Corantes Diretos

Os corantes diretos apresentam na sua estrutura pontes de hidrogénio e forças de Van der Waals, que lhes confere afinidade para com a fibra celulósica. As pontes de hidrogénio estabelecem-se entre os grupos hidroxilo da celulose e os grupos azo (N=N) do corante. Por outro lado, as forças de Van der Waals encontram-se entre os anéis aromáticos do corante as moléculas cíclicas de glicose (figura 12).

A presença de grupos solubilizantes do tipo sulfónicos promove a solubilização do corante em água, no entanto diminui a afinidade para a fibra. Por este motivo, o tingimento com este tipo de corante é realizado na presença de um sal neutro (por exemplo, cloreto de sódio), este sal funciona como eletrólito, na medida em que facilita a aproximação das moléculas de corante à fibra.

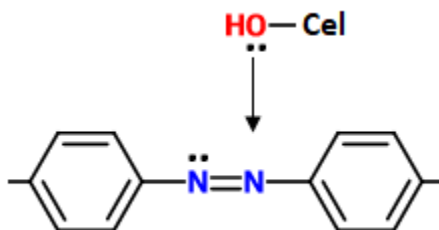


Figura 12 - Representação das ligações estabelecidas num corante direto

A coplanaridade da molécula de um corante é também um fator de elevada importância, no sentido de permitir uma maior aproximação dos anéis aromáticos do corante aos anéis de glicose da celulose.

Este tipo de corante permite realizar o tingimento da celulose de forma quase direta, embora não se consiga obter uma boa solidez à lavagem, pois as ligações estabelecidas entre o corante e a fibra são fracas. No que diz respeito à solidez à luz, esta pode variar de fraca a razoavelmente boa, dependendo do corante.

Relativamente ao seu comportamento tintorial, os corantes diretos apresentam uma grande variedade. Por este motivo, são divididos em classes baseando-se na capacidade de igualação e na forma como se comportam a incrementos de temperatura e na presença de sal na solução de tingimento. De acordo com a proposta da “*Society of Dyers and Colourists*” os corantes diretos dividem-se em três classes. Classe A – Corantes de boa igualação, Classe B – Corantes de média igualação e Classe C – Corantes de má igualação.

De uma forma geral, o tingimento com este tipo de corantes, é inicialmente realizado através da adição do corante a baixas temperaturas e com relações de banho reduzidas. Gradualmente, procede-se ao aumento da temperatura até à ebulição, de forma a promover a difusão e uniforme distribuição do corante nas fibras. Nesta fase, a esta temperatura, dependendo da classe de corante, pode adicionar-se o sal à solução de tingimento, com o objetivo de aumentar os níveis de esgotamento obtidos.

Num tingimento, a qualidade da água é um fator muito importante, visto que se a água contiver metais, como ferro ou cobre, o corante pode reagir com estes metais, dando origem à formação de sais ou complexos metálicos, e desta forma alterar a cor. Quando se verifica a presença destes metais é comum o uso de agentes sequestrantes.

Dependendo da classe do corante, o tingimento com corantes diretos pode ser realizado através de diferentes técnicas, tais como esgotamento ou impregnação (Herbst et al., 2017).

2.3.1.2. Corantes Reativos

Os corantes reativos são a classe mais recente de corantes, uma vez que começaram a ser desenvolvidos no ano de 1950. São bastante utilizados na indústria têxtil, pois possuem uma vasta paleta de cores disponíveis, cores brilhantes, boa capacidade de igualação, elevada solidez aos tratamentos a húmido e a sua aplicação pode ser realizada de diversas formas (Clark, 2007).

Este tipo de corante possui pelo menos um grupo reativo, que tem a capacidade de reagir covalentemente com a fibra. A fixação de corantes reativos em fibras celulósicas, é feita através dos grupos hidroxilo ionizados, que vão reagir com o corante.

A molécula de um corante reativo, esquematicamente representado na figura 13, é constituída por um ou mais grupos reativos (R), pelo cromóforo (C), pelo grupo de ligação (L) e pelos grupos solubilizantes (S).



Figura 13 - Representação esquemática dos grupos constituintes de um corante reativo

O grupo cromóforo é o responsável pela formação da cor e pela afinidade do corante com a fibra. O grupo reativo é o responsável pela reação com a fibra através da formação de ligações covalentes, alguns destes grupos reativos possuem a capacidade de aumentar a afinidade do corante. O grupo de ligação é o responsável pela ligação entre o grupo cromóforo e o grupo reativo e pode influenciar a substantividade, a reatividade e a estabilidade do corante. Por fim, os grupos solubilizantes, normalmente são grupos sulfónicos, aumentam a solubilidade do corante, diminuindo, no entanto, a sua afinidade para a celulose.

A reação corante – celulose, não é a única reação a ocorrer durante o tingimento. Há o desenvolvimento de reações secundárias, sendo a mais prejudicial a que ocorre entre o corante e água, em meio alcalino. Esta hidrólise ocorre devido à presença de iões hidróxido. Por este motivo, existe uma competição entre os iões de celulose e os iões hidróxido. O produto da reação com a água é um corante hidrolisado, que se encontra ligado à fibra através de ligações fracas de Van der Waals e de hidrogénio. Desta forma, o corante é facilmente libertado numa lavagem doméstica, o que acarreta problemas de solidez no artigo tingido.

Assim, tem existido uma aposta no desenvolvimento de corantes com mais que um grupo reativo. O facto destes corantes terem vários grupos reativos, aumenta a possibilidade de ligação do corante à fibra

e desta forma irá dificultar a formação de corante hidrolisado. À semelhança dos corantes diretos, estes também podem ser aplicados através de diversas técnicas (Herbst et al., 2017).

Os corantes reativos podem ser monofuncionais, bifuncionais ou polifuncionais, dependendo do número de grupos reativos que fazem parte da sua composição. Os corantes monofuncionais apresentam um único grupo reativo, os bifuncionais possuem dois grupos reativos capazes de estabelecer ligação com a fibra e os polifuncionais possuem mais que dois grupos reativos.

O grau de fixação dos corantes monofuncionais é cerca de 70%, enquanto que os bifuncionais pode ser mais que 98%. Os corantes bifuncionais são divididos em dois grupos: os homobifuncionais e os heterobifuncionais. Os homobifuncionais possuem dois grupos reativos idênticos, enquanto que os heterobifuncionais apresentam dois grupos reativos diferentes.

São conhecidos corantes com as seguintes combinações de grupos reativos: MCT/MCT (monoclorotriazina/monoclorotriazina); MCT/VS (monoclorotriazina/vinilsulfónico); VS/VS (vinilsulfónico/vinilsulfónico); FT/VS (fluortriazina/vinilsulfónico); FCP/VS (fluorcloropirimidina/vinilsulfónico), entre outros.

Os corantes reativos bifuncionais são úteis do ponto de vista ecológico, uma vez que um elevado grau de fixação do corante à fibra, diminui a proporção de corante presente nos efluentes (Clark, 2007).

2.3.2. Acabamentos Funcionais

O processo de acabamento é habitualmente conferido após a preparação e tingimento ou estampagem do artigo. O acabamento, tem como principal objetivo alterar as características do artigo de modo a que este se adeque ao fim a que se destina.

A indústria têxtil desenvolveu artigos inovadores que para além de serem peças de vestuário, através da aplicação de determinado tipo de acabamento, possuem uma funcionalidade. Desta forma, surge o conceito de acabamento funcional. Este tipo de acabamento, contribui para a valorização estética, conforto, proteção e cuidado fácil, do artigo (Massella, Giraud, Guan, Ferri, & Salaün, 2019)(Paul, 2015).

Estes materiais são alvo de elevado sucesso e o desenvolvimento dos mesmos é uma tendência (Asokawati et al., 2019)(Rivero, Urrutia, Goicoechea, & Arregui, 2015).

2.3.2.1. Acabamentos funcionais com proteção à radiação UV

Relativamente à proteção UV, existe a aplicação substâncias que funcionam como absorventes ou bloqueadores de radiação. Estas substâncias orgânicas ou inorgânicas absorvem ou bloqueiam seletivamente a radiação convertendo-a em energia térmica (Arjun, Kavitha, & Hiranmayee, 2013).

Comparativamente com os compostos orgânicos absorventes de radiação, os compostos inorgânicos são preferencialmente utilizados devido à sua estabilidade química e pelo facto de não apresentarem toxicidade (Paul, 2015).

O TiO_2 é um material inorgânico, livre de toxicidade, *eco-friendly*, que tal como o ZnO, tem potencial como agente de proteção UV, no entanto pode ocorrer problemas durante a sua aplicação (Li, Li, & Ren, 2019)(Mihailović et al., 2011)(Asokawati et al., 2019).

Estudos relatam que, através da aplicação de nanopartículas de ZnO em artigos de algodão, se obtém um alto desempenho do têxtil no que diz respeito ao bloqueio da radiação UV (Becheri, Dürr, Lo Nostro, & Baglioni, 2008)(Román et al., 2019).

Em fibras naturais, este acabamento pode ser aplicado por esgotamento bem como por impregnação, através da utilização de diversas técnicas de modificação da superfície do substrato ou através da sua combinação com resinas (Radetić, 2013).

As nanopartículas, devido as suas dimensões, possuem elevada área de contacto com as fibras. Este, é um dos motivos que as torna interessantes para aplicações têxteis, conferindo ao material propriedades funcionais e inovadoras tais como auto-limpeza e hidrofobicidade (Alebeid & Zhao, 2017). No entanto, está a aumentar a preocupação de que a nanotecnologia pode ter efeitos tóxicos e causar danos na saúde humana, especialmente nos pulmões. A dimensão extremamente pequena dos nanomateriais, significa que estes são propícios a alcançar o interior do corpo, sendo isto uma consequência indesejável. Além disso, a aplicação destes produtos requer um equilíbrio entre a compatibilidade do acabamento funcional com os restantes acabamentos.

Assim, estes aspetos caracterizam desvantagens para a utilização destes materiais, e por este motivo, o estudo dos corantes de modo a serem utilizados como acabamento funcional, revela todo o interesse.

Estudos revelaram que de forma geral, para a mesma estrutura de tecido e para o mesmo corante, quanto mais escura a tonalidade, maior o UPF, permitindo desta forma melhorar o nível de proteção da peça (Hoffmann, Kaspar, Gambichler, & Altmeyer, 2000). Num outro trabalho, foram estudados catorze corantes diretos através do tingimento de algodão branqueado, que neste estado possuía um valor de UPF de 4.1, classificado como baixa proteção. Os investigadores verificaram que os corantes diretos possuem capacidade de conferir proteção à radiação UV, uma vez que após o tingimento, todos os corantes utilizados conferiram ao tecido um nível de UPF superior a 15, classificando-os como boa proteção (Srinivasan & Gatewood, 2000).

Através de um outro estudo, investigadores concluíram que a proteção UV conferida a um artigo têxtil em algodão através da utilização de corantes reativos, depende da estrutura química do corante, onde num tingimento com um corante azul heterobifuncional, com grupos reativos FCP-VS, obtiverem valores de UPF e K/S superiores relativamente a outro tingimento realizado com um corante azul homobifuncional, de grupos reativos VS-VS. No mesmo estudo, os resultados mostraram também que com o aumento da concentração nas quatro cores estudadas (azul: FCP-VS, vermelho MFT-TFP, amarelo: MCT-VS e preto: VS-DCT) se obteve uma melhoria no UPF, pois existiu um aumento da quantidade de moléculas presentes capazes de absorver radiação (Wong, Lam, Kan, & Postle, 2016).

2.4. Fator de proteção à radiação ultravioleta

A radiação ultravioleta é dividida em três tipos: UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (200-280 nm). A radiação UVC e parte da radiação UVB são absorvidas pela camada de ozono existente na estratosfera. Cerca de 2% de radiação UVB e 98% de radiação UVA alcançam a superfície terrestre. No entanto, a quantidade de radiação que atinge a superfície varia de acordo com a latitude, longitude, época do ano, hora do dia bem como as condições climáticas (Kocić, Bizjak, Popović, Poparić, & Stanković, 2019)(Zuo et al., 2019).

A radiação UVA tem a capacidade de penetrar em profundidade na pele, causando danos a nível celular, enquanto que a UVB é a radiação responsável pelas lesões imediatas (Velasco et al., 2010).

A diminuição da espessura da camada de ozono, permite que uma maior quantidade de radiação UV alcance a superfície terrestre. Deste modo, a redução da exposição solar e a utilização de têxteis com proteção UV, são parâmetros fundamentais para a redução do risco de ocorrência de doenças de pele (Alebeid & Zhao, 2017)(Tarbuk et al., 2016).

A capacidade de um tecido bloquear a radiação UV é expressa pelo valor do “Fator de proteção ultravioleta” - UPF, termo utilizado pela primeira vez na Austrália em 1996. De acordo com a norma “*Sun protective clothing— Evaluation and classification*” AS/NZS 4399:1996, a medição da transmissão da radiação UVA e UVB é efetuada *in vitro*, num espectrofotómetro. Quando o feixe de radiação UV incide na amostra, uma parte da radiação é refletida, outra parte é absorvida e existe também uma terceira parte que atravessa a amostra, ou seja, é transmitida (figura 14). De acordo com esta norma, a medição é realizada nos comprimentos de onda 280 - 400 nm do espectro, em intervalos de 5 nm (Georgouras, Stanford, & Falthorpe, 1997)(Kullavanijaya & Lim, 2005).

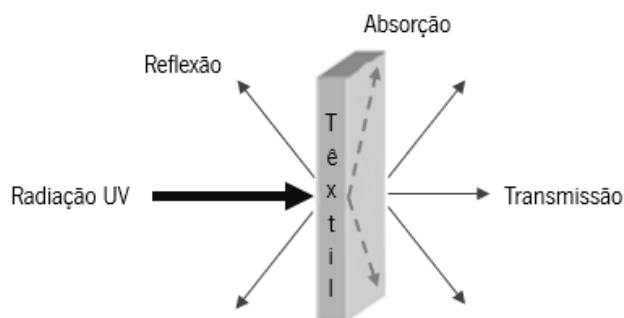


Figura 14 - Absorção, reflexão e transmissão da radiação UV através de uma amostra

O UPF é calculado através da média aritmética das transmissões de radiação UVA, UVB e a transmissão UV efetiva, de acordo com a equação 1 onde, E_{λ} é a eficácia espectral eritemal relativa (W/m^2nm^{-1}), S_{λ} é a irradiância espectral solar (Melbourne), Δ_{λ} corresponde ao intervalo de comprimento de onda medido (nm) e T_{λ} é a transmitância espectral da amostra. O fator é obtido através da comparação da exposição ao sol da pele humana desprotegida e com a pele protegida pelo artigo têxtil (Aslam et al., 2019)(Kocić et al., 2019).

$$UPF = \frac{\sum_{290}^{400} E_{\lambda} S_{\lambda} \Delta_{\lambda}}{\sum_{290}^{400} E_{\lambda} S_{\lambda} T_{\lambda} \Delta_{\lambda}}$$

Equação 1 - Equação que define o valor de UPF

Segundo o Comité Europeu de Normalização, para que um tecido tenha ação fotoprotetora adequada, o valor de UPF, deve superior a 40 e a taxa de transmissão de UVA deve ser inferior a 5%. Os índices de classificação UPF (tabela 1), variam num intervalo numérico, e a sua classificação varia entre “Baixa Proteção” a “Excelente Proteção” (Tarbuk et al., 2016).

Tabela 1 - Classificação do UPF
(Fonte: Tarbuk, Grancarić and Šitum, 2016)

Intervalo UPF	Classificação UPF	Categoria de proteção à radiação UV	Bloqueio da radiação UV
< 14	0, 5, 10	Baixa Proteção	< 93.3
15 - 24	15, 20	Boa Proteção	93.3 – 95.8
25 - 39	25, 30, 35	Muito Boa Proteção	95.9 – 97.4
> 40	40, 45, 50, 50+	Excelente Proteção	> 97.5

2.5. Branqueadores óticos

Branqueadores óticos são substâncias químicas, incolores ou com ligeira coloração, que funcionam como corantes. Na sua estrutura química, comparativamente com os corantes, no lugar do grupo cromóforo, possuem um sistema de fluorescência. À semelhança de um corante, possuem grupos substituintes que promovem a afinidade, dependendo do tipo de fibra em que são aplicados.

Estes compostos têm capacidade de absorver a radiação UV e emití-la na zona visível do espectro eletromagnético. A radiação emitida, juntamente com a radiação refletida pelo próprio material, produz um aumento da refletância na região azul do espectro. Este fenómeno permite camuflar o tom amarelado e transmitir a sensação de uma melhoria do grau de branco de um artigo têxtil. Por este motivo, formulou-se a conclusão teórica de que estes compostos podem ser utilizados para aumentar a proteção UV de um têxtil (Algaba, Pepió, & Riva, 2007)(Carr, 1995)(Clark, 2011).

Os branqueadores óticos são frequentemente utilizados como aditivos aos detergentes de lavagem doméstica, com objetivo de proporcionar uma manutenção do aspeto branco nos artigos têxteis. Neste estudo, os investigadores verificaram um aumento do UPF, com o aumento das lavagens domésticas. Estes resultados foram justificados através da elevada capacidade de absorção do algodão promove numa acumulação sucessiva de detergente(Scott, 2005).

Um outro estudo relata que oito tipos de tecido foram submetidos a vinte lavagens domésticas com e sem aplicação de um agente branqueador ótico. Os resultados revelaram que nos tecidos de algodão e de mistura algodão/poliéster, existiu uma melhoria na capacidade de bloqueio da radiação UV. Por outro lado, o mesmo não se verificou para os tecidos 100% poliéster e 100% nylon (Zhou & Crews, 1998).

Uma outra pesquisa, revela a possibilidade de melhoria da proteção à radiação UV através da utilização de um branqueador ótico, no entanto, refere que o nível de proteção depende da estrutura química do composto (Alvarez & Lipp-Symonowicz, 2017).

3 Materiais e Métodos Experimentais

Neste capítulo serão apresentados os materiais e métodos experimentais utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

3.1. Materiais

3.1.1. Especificação técnica das malhas e dos tecidos

Este capítulo apresenta as caracterizações básicas das malhas e dos tecidos utilizados nos tingimentos.

3.1.1.1. Caracterização das malhas

Na tabela 2 são apresentadas as características das malhas utilizadas e na figura 15 é possível visualizar as fotografias das mesmas.

Tabela 2 - Características das malhas

Amostra	Composição	Massa linear (Ne)	Massa/ u. área (g/m ²)	Espessura (mm)
Jersey 2372	100Algodão	20/1	152	0.56
Jersey 1453		30/1	152	0.50
Jersey 2398		30/1	204	0.72
Rib 1016		30/1	146	0.68

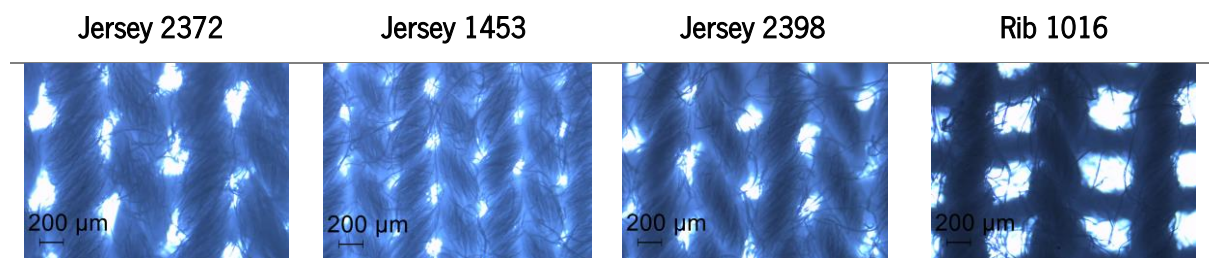


Figura 15 - Fotografia das malhas visualizadas no Microscópio de Alta Definição com Camara Leica MC170HD, Ampliação 5X
(Fonte: Autora)

3.1.1.2. Caracterização dos tecidos

Na tabela 3 são apresentadas as características dos tecidos utilizados e na figura 16 é possível visualizar as fotografias dos mesmos.

Tabela 3 - Características dos tecidos

Amostra	Composição		Massa linear (Ne)		Fios/''	Pass/''	Massa/ u. área. (g/m ²)	Espessura (mm)
	Teia	Trama	Teia	Trama				
Oxfordor	100Algodão		50/2	24/2	110	45	148	0.34
Alverca			80/2	50/1	146	72	122	0.22
Bormio		90Algodão/10Elastano	50/1	50/1	158	76	119	0.21
Ultralyc		92Algodão/8Elastano	60/1	60/1	176	92	111	0.19

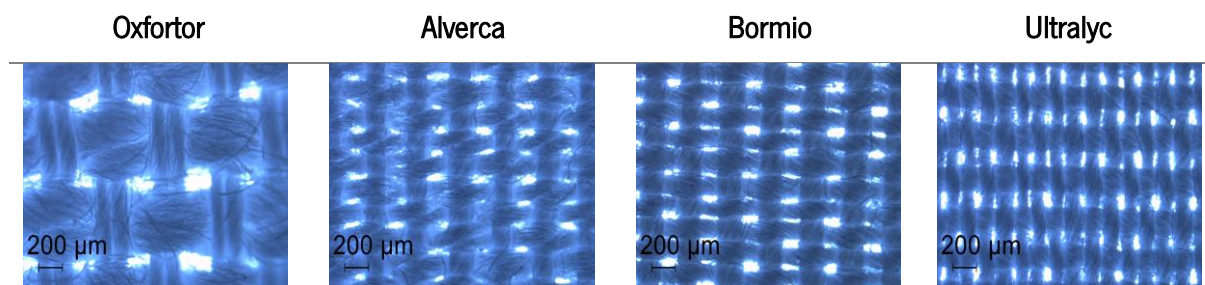


Figura 16 - Fotografia dos tecidos visualizadas no Microscópio de Alta Definição com Camara Leica MC170HD, Ampliação 5X (Fonte: Autora)

3.1.2. Especificação técnica dos tecidos tintos em fio

Na caracterização e avaliação das propriedades de tecidos celulósicos (tinto em fio), foram avaliadas cinco variedades de tecido: Alverca (A), Peregrine (P), Tendency (T), Wintwill (L) e Winston (N). Todos os tecidos mencionados possuem fio de teia em algodão. Na tabela 4 são apresentadas as características dos mesmos.

Tabela 4 - Características dos tecidos tintos em fio

Variante (N° amostra)	Debuxo	Composição da trama	Massa linear (Ne)		Contextura (fios x passagens/")	
			Teia	Trama		
A1 (13-28)	Tafetá	60Bamboo/40Algodão	80/2	50/1	140 x 90	
A2 (41-56)					140 x 83	
A3 (5-12)		60Modal/40Algodão		20/1	140 x 90	
A4 (33-40)					140 x 83	
A5 (1-4)		75Algodão/15Bamboo/10Modal		20/1	140 x 74	
A6 (29-32)					140 x 68	
P1 (1-16)	Tafetá	100Algodão	80/2	38/1	136 x 83	
P2 (17-32)					136 x 90	
T1 (1-16)	Cetim Duplo	100Algodão	60/1	50/1	200 x 140	
T2 (17-32)	Cetim Normal					
T3 (33-48)	Tafetá			60/1	60/1	190 x 104
T4 (49-64)						190 x 95
L1 (1-16)	Sarja 2/1	100Algodão	100/2	100/2	154 x 114	
L2 (18-32)					154 x 106	
L3 (33-48)	Tafetá				150 x 93	
L4 (49-64)						150 x 98
N1 (1-16)	Tafetá	100Algodão	120/2	120/2	212 x 100	
N2 (17-32)					212 x 90	

3.1.3. Corantes usados no tingimento das malhas e tecidos

Os corantes utilizados nos tingimentos (tabela 5) apresentam diversos grupos reativos.

O corante Azul Novacron EC-R é um corante monofuncional e apresenta o grupo reativo Monofluortriazina – MFT. Os corantes Azul Sumifix Supra BRF 135%, Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF, Vermelho Everzol ED-3B e Vermelho RB Remazol 133%, são corantes heterobifuncionais e apresentam os grupos funcionais Monoclorotriazina/Vinilsulfónico – MCT/VS. Os corantes Laranja Brilhante Remazol 3R esp e Violeta Brilhante Remazol 5R, são corantes monofuncionais pois contém apenas o grupo Vinilsulfónico – VS como grupo reativo. Por fim, o corante Marinho RGB Remazol 150% é um corante homobinuncial, uma vez que apresenta o par Vinilsulfónico/Vinilsulfónico – VS/VS como grupo reativo.

Tabela 5 - Corantes usados nos tingimentos

Gama de corante	Corante	Colour index	Grupo reativo
Novacron	Azul Novacron EC-R ¹	C.I. Reactive Blue 182	MFT
Sumifix Supra	Azul Sumifix Supra BRF 135% ²	C.I. Reactive Blue 221	MCT/VS
	Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF ⁴	C.I. Reactive Yellow 186	MCT/VS
Everzol	Vermelho Everzol ED-3B ³	-	MCT/VS
Remazol	Laranja Brilhante Remazol 3R esp ⁵	C.I. Reactive Orange 96	VS
	Violeta Brilhante Remazol 5R ⁶	C.I. Reactive Violet 5	VS
	Marinho RGB Remazol 150% ⁸	C.I. Reactive Black 5	VS/VS
	Vermelho RB Remazol 133% ⁷	C.I. Reactive Red 198	MCT/VS
Solophenyl	Amarelo Solophenyl GLE	C.I. Direct Yellow 177	-
	Castanho Solophenyl AGL 01	C.I. Direct Brown 115	-

Na tabela 6 são apresentadas as estruturas químicas “prováveis” dos corantes reativos tingidos e na tabela 7 são apresentadas as estruturas químicas “conhecidas” de outros corantes reativos tingidos. Esta separação foi realizada com objetivo de se realizar a comparação do comportamento dos corantes com estrutura “provável” e com estrutura “conhecida”, no que diz respeito à proteção ultravioleta.

Tabela 6 - Estrutura química “provável” dos corantes reativos usados nos tingimentos

Estruturas Químicas “prováveis” dos Corantes Reativos

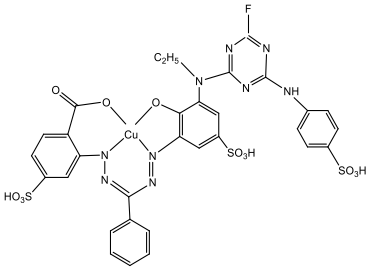
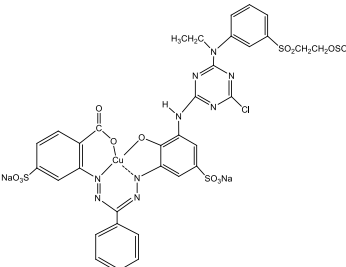
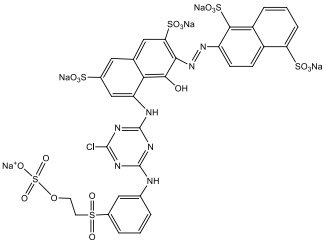
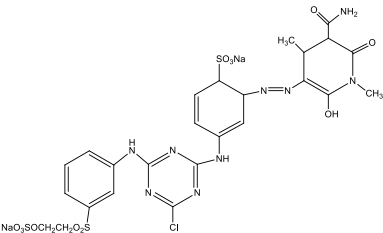
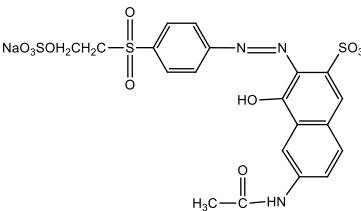
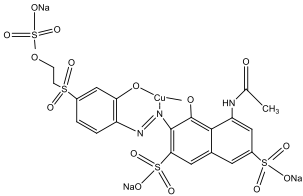
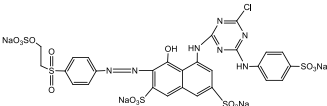
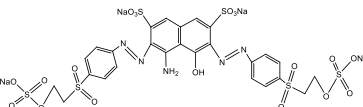
1 - Azul Novacron EC-R	2 - Azul Sumifix Supra BRF 135%	3 - Vermelho Everzol ED-3B
		
<p>Fonte:https://doi.org/10.1080/03067310310001626731</p>	<p>Fonte:https://doi.org/10.3390/polym10121328</p>	<p>Fonte:https://m.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_DE_CB9931343.htm</p>
4 - Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF	5 - Laranja Brilhante Remazol 3R esp	
		
<p>Fonte:https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_DE_CB0893686.htm</p>	<p>Fonte:https://doi.org/10.1016/j.scijus.2011.03.001</p>	

Tabela 7 - Estrutura química “conhecida” dos corantes reativos usados nos tingimentos

Estruturas Químicas “conhecidas” dos Corantes Reativos

6 – Violeta Brilhante Remazol 5R	7 - Vermelho RB Remazol 133%	8 - Marinho RGB Remazol 150%
		
<p>Fonte:https://doi.org/10.1002/apj.557</p>	<p>Fonte:https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2006.06.123</p>	<p>Fonte:https://doi.org/10.3390/molecules161210370</p>

3.1.4. Corantes usados no tingimento dos fios

Nas tabelas seguintes são apresentados os corantes usados no tingimento dos fios (tabela 8, tabela 9, tabela 10, tabela 11 e tabela 12).

Tabela 8 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Alverca

Cor	%	Corante	Classe
Branco Opt	0.750	Branqueação - Blankophor CO	-
Cinza	0.058	Amarelo Novacron EC-2R	Reativo
	0.032	Vermelho Brilhante Novacron EC-3GL	Reativo
	0.154	Azul Novacron EC-R	Reativo
Cinza 1	0.316	Amarelo Novacron S-3R	Reativo
	0.266	Rubi Novacron S-3B	Reativo
	0.660	Azul Escuro Novacron S-GL	Reativo
Preto	7.000	Preto Novacron NS	Reativo
Branco 1	0.003	Castanho Solophenyl AGL 01	Direto
	0.003	Amarelo Solophenyl GLE	Direto
Preto 1	4.000	Preto Novacron NS	Reativo

Tabela 9 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Peregrine

Cor	%	Corante	Classe
Branco		½ Branqueação	
Verde	0.902	Amarelo Lemon Sumifix Supra Esp	Reativo
	0.071	Alaranjado Brilhante Remazol 3R Esp	Reativo
	1.200	Verde Samofix 6B	Reativo
Verde 1	1.030	Amarelo Novacron EC-2R	Reativo
	0.433	Vermelho Novacron EC-2BL	Reativo
	1.368	Azul brilhante Novacron E-G	Reativo
Verde 2	0.540	Amarelo Sumifix GR 150%	Reativo
	0.010	Laranja Brilhante Remazol 3R esp	Reativo
	0.447	Azul Brilhante Remazol BB 133%	Reativo
Verde 3	1.484	Amarelo Novacron EC-2R	Reativo
	0.258	Vermelho Brilhante Novacron EC-3GL	Reativo
	2.346	Marinho Novacron EC-BN	Reativo

Tabela 10 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Tendency

Cor	%	Corante	Classe
Branco Opt	0.750	Branqueação - Blankophor CO	
Bege	0.200	Amarelo Everzol LX	Reativo
	0.040	Vermelho Everzol ED-3B	Reativo
	0.068	Azul Supra Sumifix BRF 135%	Reativo
Castanho	0.600	Amarelo Everzol LX	Reativo
	0.276	Vermelho Everzol ED-3B	Reativo
	0.532	Azul Supra Sumifix BRF 135%	Reativo
Castanho 1	1.380	Amarelo Novacron EC-2R	Reativo
	0.720	Vermelho Brilhante Novacron EC-3GL	Reativo
	1.200	Marinho Novacron EC-BN	Reativo

Tabela 11 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Wintwill

Cor	%	Corante	Classe
Branco Opt	0.750	Branqueação - Blankophor CO	
Azul Opt	0.170	Oceano Novacron S-R	Reativo
	0.032	Rubi Novacron S- 3B	Reativo
	1.000	Leucophor BSB liq.	
Azul	0.068	Amarelo Brilhante Remazol GL 150%	Reativo
	0.108	Azul Brilhante Remazol BB	Reativo
	0.040	Turquesa Reavil 2G 150%	Reativo
Azul 1	0.180	Amarelo Remazol R	Reativo
	1.959	Alaranjado brilhante Remazol 3R esp	Reativo
	3.085	Marinho Novacron W-B	Reativo

Tabela 12 - Corantes usados no tingimento dos fios dos tecidos Winston

Cor	%	Corante	Classe
Branco Opt	0.750	Branqueação - Blankophor CO	
Laranja	0.946	Laranja Novacron EC-RN	Reativo
	0.002	Vermelho Novacron EC-2BL	Reativo
	0.006	Azul Novacron EC-R	Reativo
Telha	1.462	Amarelo Everzol LX	Reativo
	0.650	Vermelho Everzol ED-3B	Reativo
	0.082	Azul Supra Sumifix BRF 135%	Reativo
Vinho	1.410	Amarelo Novacron S-3R	Reativo
	2.286	Rubi Novacron S-3B	Reativo
	1.222	Azul escuro Novacron S-GI	Reativo

3.2. Métodos

Nesta secção são apresentados os métodos utilizados para a caracterização dos tecidos (contextura, massa por unidade de área e espessura), avaliação das propriedades de proteção UV (UPF), força colorística (K/S) e coordenadas CIElab. São também apresentados os processos de branqueamento e tingimento, assim como os equipamentos utilizados. Por fim são apresentados os métodos utilizados para avaliação das propriedades de transferência de ar e dispersão de líquidos.

3.2.1. Caracterização básica dos materiais têxteis

A determinação da contextura (n° de fios e n° de passagens/") foi realizada segundo a norma NP EN 1049-2:1995 (Método A). A medição da espessura foi efetuada segundo uma norma interna, utilizando o equipamento apresentado na figura 17, com precisão de 0.01 mm e pressão do calcador de 18 Pa.



Figura 17 - Medidor de espessura manual analógico Mitutoyo
(Fonte: Autora)

Por fim, a determinação da massa por unidade de área foi efetuada segundo a norma NP EN 12127:1999, de acordo com as seguintes condições de ensaio: equipamento – balança Radwag, precisão – 0.001g (figura 18), dimensão dos provetes – 0.0064 m².

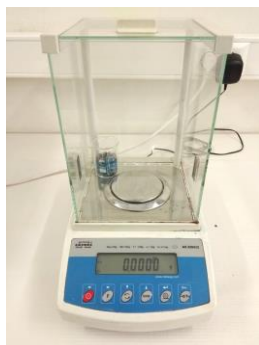


Figura 18 - Fotografia balança analítica Radwag
(Fonte: Autora)

3.2.2. Branqueamento convencional das malhas e dos tecidos

O processo de branqueamento das malhas e dos tecidos foi realizado numa máquina Ibelus IL-720 (1 amostra) equipada com um sistema de aquecimento por infravermelho com uma capacidade aproximadamente 5000 cm³, com uma rotação de 50 rpm, 40 ciclos (figura 19). O branqueamento foi realizado a 98°C durante 60 minutos. Foi utilizada uma razão de banho (R:B) de 1:15 e 310 g de substrato têxtil. Para este processo foram usadas as quantidades e reagentes descritos na tabela 13.

Tabela 13 - Reagentes e quantidades utilizados no branqueamento convencional

Reagente	Quantidade
Diadavin UN	1.0 (g/L)
Baystabil DB	1.0 (g/L)
Peróxido de Hidrogénio (100 vol.)	5.2 (mL/L)
Soda cáustica (palhetas)	1.5 (g/L)



Figura 19 - Fotografia da máquina de tingir Ibelus IL-720 (1 amostra)
(Fonte: Autora)

3.2.3. Branqueamento e tingimento ótico

Os estudos 1 e 2 foram realizados com objetivo de avaliar a influência dos compostos auxiliares no UPF, uma vez que estes compostos são essenciais na realização dos posteriores tingimentos e pretende-se que não interfiram nos mesmos. O procedimento foi realizado numa máquina Ibelus C-720 equipada com um sistema de aquecimento por infravermelho, em copos de aço inoxidável com uma capacidade de aproximadamente 220 cm³, com uma rotação de 50 rpm, 40 ciclos (figura 20). Foi utilizada uma razão de banho (R:B) de 1:20 e 5.0 g de tecido.



Figura 20 - Fotografia da máquina de tingir Ibelus C-720 (12 amostras)
(Fonte: Autora)

Como mencionado, os estudos 1 e 2 correspondem à avaliação da variação do UPF na ausência (Estudo 1) e presença (Estudo 2) de auxiliares de tingimento (NaCl e Na₂CO₃). Nestes estudos, foram utilizados os tecidos Oxfortor e Alverca descritos anteriormente (tabela 3). Assim, foi utilizado o procedimento apresentado na figura 21 e na tabela 14.

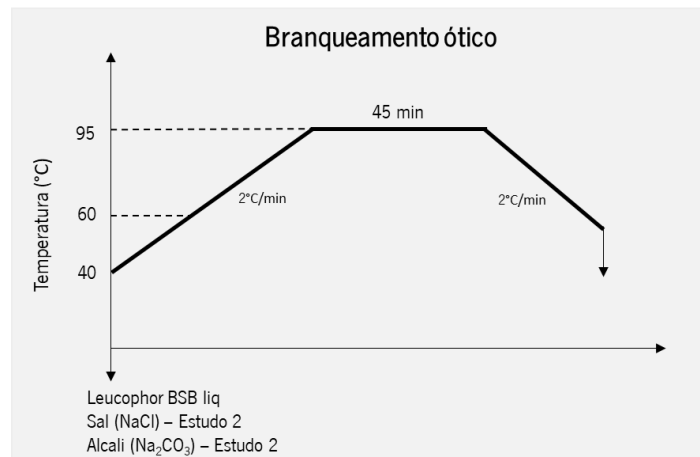


Figura 21 - Processo utilizado no branqueamento ótico

Tabela 14 - Reagentes utilizados no branqueamento ótico para estudo da influência dos auxiliares

% Corante	0.1 %	0.5 %	1.0 %	2.0 %
ESTUDO 1				
Branqueador ótico	Leucophor BSB liq			
ESTUDO 2				
Sal (NaCl) (g/L)	30.0	40.0	50.0	60.0
Alcali (Na ₂ CO ₃) (g/L)	8.0	10.0	12.0	14.0
Branqueador ótico	Leucophor BSB liq			

Os estudos 3 e 4, correspondem ao tingimento sem e com a presença de um branqueador ótico. Para isso foram utilizados os quatro tipos de tecidos apresentados na tabela 3.

No estudo 3, os tecidos foram tingidos sem a presença do branqueador ótico, e por outro lado no estudo 4, os tecidos foram tingidos recorrendo à utilização do branqueador ótico. Desta forma, foi utilizado o procedimento explicito posteriormente na tabela 15 e na figura 22.

Tabela 15 - Reagentes utilizados na avaliação da influência de branqueador ótico no tingimento

% Corante	0.1 %	0.5 %	1.0 %	2.0 %
ESTUDO 3				
Sal (NaCl) (g/L)	30.0	40.0	50.0	60.0
Alcali (Na ₂ CO ₃) (g/L)	8.0	10.0	12.0	14.0
Branqueador ótico	-			
Corantes	Rubi Novacron S- 3B e Oceano Novacron S-R			
ESTUDO 4				
Sal (NaCl) (g/L)	30.0	40.0	50.0	60.0
Alcali (Na ₂ CO ₃) (g/L)	8.0	10.0	12.0	14.0
Branqueador ótico	Leucophor BSB liq			
Corantes	Rubi Novacron S- 3B e Oceano Novacron S-R			

3.2.4. Processos de Tingimento

Todos os tingimentos foram realizados numa máquina Ibelus C-720 descrita em 3.2.3. Também nos tingimentos foi utilizada uma razão de banho (R:B) de 1:20 e 5.0 g de tecido assim como de malha.

3.2.4.1. Tingimento com corantes da classe Novacron (Reativos)

Para o tingimento com os corantes da gama Novacron foram usadas as quantidades e reagentes apresentados na tabela 16, bem como as condições de processo expostas na figura 22.

Tabela 16 - Reagentes e quantidades utilizados no tingimento com corantes Novacron

Corante (%)	Sal (NaCl) (g/L)	Alcali (Na ₂ CO ₃) (g/L)
0.1	30.0	8.0
0.5	40.0	10.0
1.0	50.0	12.0
2.0	60.0	14.0

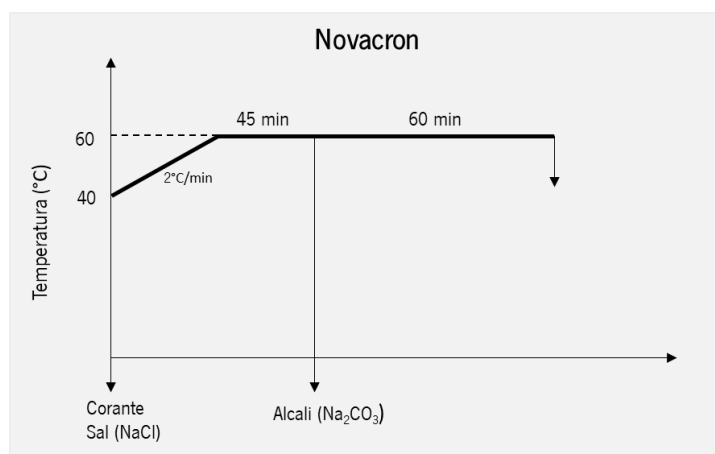


Figura 22 - Processo usado no tingimento com corantes da classe Novacron

3.2.4.2. Tingimento com corantes das classes Sumifix Supra e Everzol (Reativos)

Para o tingimento com os corantes Sumifix Supra e Everzol foram usadas as quantidades e reagentes apresentados na tabela 17, bem como as condições de processo expostas na figura 23.

Tabela 17 - Reagentes e quantidades utilizados no tingimento com corantes Sumifix Supra e Everzol

Corante (%)	Sal (NaCl) (g/L)	Alcali 1 (Na ₂ CO ₃) (g/L)	Alcali 2 (NaOH 50%) (g/L)
0.1	5.0	5.0	-
0.5	20.0	5.0	0.52
1.0	30.0	5.0	1.30
2.0	40.0	5.0	1.74

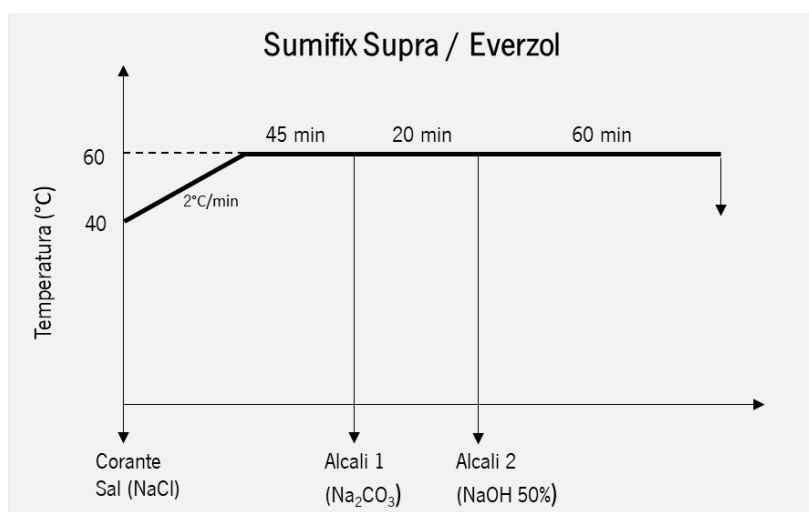


Figura 23 - Processo usado no tingimento com corantes das classes Sumifix Supra e Everzol

3.2.4.3. Tingimento com corantes da classe Remazol (Reativos)

Para o tingimento com os corantes da gama Remazol, foram usadas as quantidades e reagentes apresentados na tabela 18, bem como as condições de processo expostas na figura 24.

Tabela 18 - Reagentes e quantidades utilizados no tingimento com os corantes Remazol

Corante (%)	Sal (NaCl) (g/L)	Alcali (NaOH 50%) (g/L)
0.1	30.0	0.60
0.5	35.0	0.75
1.0	40.0	0.90
2.0	50.0	1.20

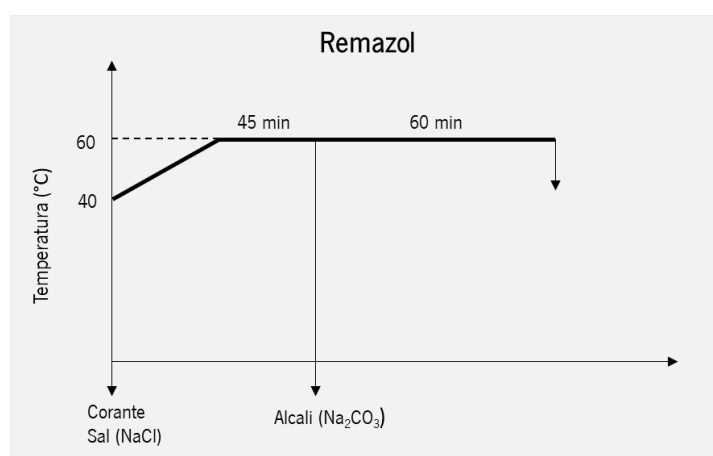


Figura 24 - Processo usado no tingimento com corantes da classe Remazol

3.2.4.4. Tingimento com corantes da classe Solophenyl (Diretos)

Para o tingimento com os corantes da gama Solophenyl, foram usadas as quantidades e reagentes apresentados na tabela 19, bem como as condições de processo expostas na figura 25.

Tabela 19 - Reagentes e quantidades utilizados no tingimento com os corantes Solophenyl

Corante (%)	Sal (Na ₂ SO ₄) (g/L) (Amarelo Solophenyl GLE)	Sal (Na ₂ SO ₄) (g/L) (Castanho Solophenyl AGL 01)
0.1	2.0	7.5
0.5	7.5	15.0
1.0	15.0	30.0
2.0	22.5	40.0

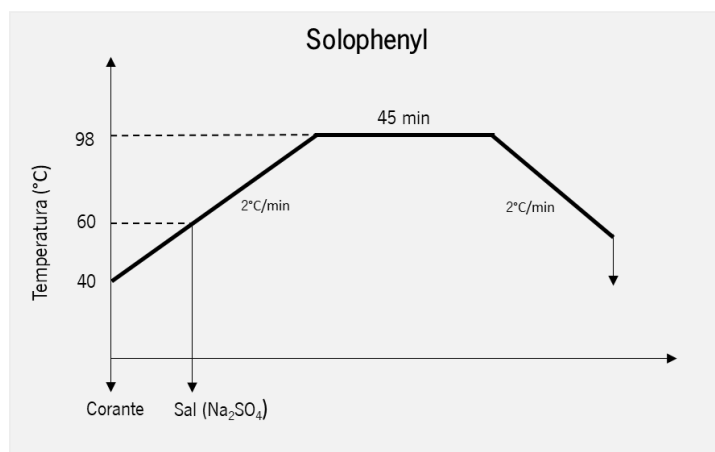


Figura 25 - Processo usado no tingimento com corantes da classe Solophenyl

3.2.5. Força colorística (K/S) e coordenadas CIElab

Para a medição da força colorística (K/S) e coordenadas CIElab foram feitas 3 medições em posições diferentes do substrato têxtil, num espectrofotômetro Datacolor Spectraflash SF 600 Plus CT (figura 26). A força colorística é calculada a partir da equação de Kubelka-Munk (equação 2), onde K é o coeficiente de absorção do substrato, S é o coeficiente de dispersão e R é a refletância medida no comprimento de onda máximo.

$$K/S = \frac{(1 - R)^2}{2R}$$

Equação 2 - Equação Kubelka-Munk



Figura 26 - Fotografia espectrofotômetro Datacolor Spectraflash SF 600 Plus CT
(Fonte: Autora)

3.2.6. Fator de proteção UV (UPF)

A medição do UPF foi realizada no espectrofotômetro Shimadzu UV-VIS UV 2600 (figura 27 - A), no intervalo de 280-400 nm. Para cada amostra de substrato têxtil foram realizadas três medições, girando a amostra 90° (figura 27 – B,C e D). O valor de UPF para um tecido seco plano e sem tensão é dado pela equação 1 descrita em 2.4.

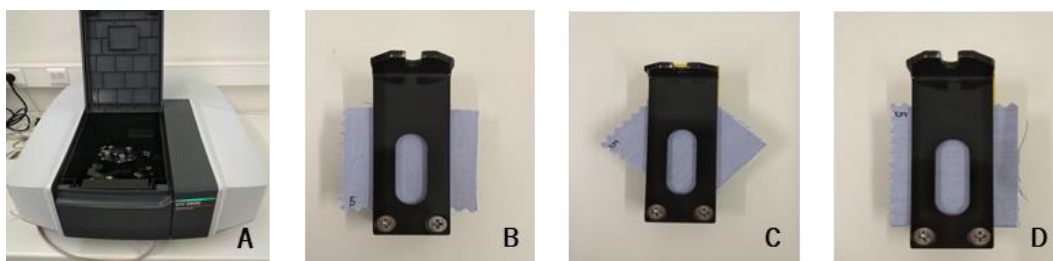


Figura 27 - Fotografia do espectrofotômetro Shimadzu UV-VIS UV 2600 (A);
Diferentes posições da amostra na medição do UPF (B,C e D)
(Fonte: Autora)

3.2.7. Propriedades de transferência de ar e dispersão de líquidos (Wicking Vertical)

A permeabilidade ao ar dá indicação da capacidade de um material ser atravessado pelo ar e depende do tamanho e distribuição dos poros ou interstícios entre as fibras. Esta propriedade tem efeito sobre as propriedades térmicas e na gestão da humidade. Os ensaios foram efetuados de acordo com a norma NP EN ISO 9237: 1997, utilizando as seguintes condições de ensaio: equipamento – permeabilímetro de ar TEXTEST FX 3300 (figura 28), diferencial de pressão – 100 Pa, área de medição – 20 cm².



Figura 28 - Fotografia permeabilímetro de ar TEXTEST FX 3300
(Fonte: Autora)

A capacidade de transmissão de humidade dos tecidos é uma propriedade usada para avaliar o conforto do vestuário. O teste de dispersão vertical, mede a subida de líquido no tecido pela imersão de uma das extremidades nesse líquido. É um método de teste que determina as propriedades de transporte de líquidos dos tecidos. Este procedimento determina o quão rápido o suor pode ser transferido do vestuário para o exterior. O comportamento de dispersão nos tecidos é afetado pelo tipo de fibra, propriedades físicas e estruturais do fio/tecido e tratamentos químicos.

Neste teste, a amostra é suspensa verticalmente com a extremidade inferior (30 mm) imersa num recipiente com água destilada e uma pequena quantidade de corante (figura 29). A altura de dispersão é medida a cada minuto, durante 10 minutos. Para cada tecido foram preparadas duas amostras no sentido da teia e duas amostras no sentido da trama com as dimensões de 200 mm×25 mm.



Figura 29 - Estrutura para realização do ensaio de Dispersão Vertical (Wicking vertical)
(Fonte: Autora)

4 Resultados e discussão

Neste capítulo serão apresentados os resultados da proteção à radiação UV e o K/S, obtidos através dos processos de branqueamento e tingimento de malhas e tecidos. De seguida serão apresentados os resultados da avaliação da influência da presença de auxiliares e de branqueador ótico, no processo de branqueamento e tingimento de tecidos. Por fim, serão também apresentados os resultados obtidos nos tecidos tingidos em fio.

Neste capítulo, os corantes utilizados foram numerados da seguinte forma: 1 - Azul Novacron EC-R, 2 - Azul Sumifix Supra BRF 135%, 3 - Vermelho Everzol ED-3B, 4 - Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF, 5 - Laranja Brilhante Remazol 3R esp, 6 - Violeta Brilhante Remazol 5R, 7 - Vermelho RB Remazol 133% e 8 - Marinho RGB Remazol 150%.

A classificação UPF foi codificada da seguinte forma: Excelente Proteção - A, Muito Boa Proteção – B, Boa Proteção – C e Baixa Proteção – D.

4.1. Avaliação das propriedades de proteção à radiação UV das Malhas

Este capítulo apresenta os valores de UPF e K/S para as malhas apresentadas no capítulo 3.1.1.1.

4.1.1. Malhas branqueadas

Na tabela 20 são apresentados os valores de UPF e K/S das malhas branqueadas de acordo com o processo apresentado em 3.2.2.

Tabela 20 - Valores de UPF e K/S das malhas branqueadas

	Malhas Branqueadas		Classificação
	UPF	K/S	
Jersey 2372	5	0.54	D
Jersey 1453	9	0.51	D
Jersey 2398	6	0.44	D
Rib 1016	4	0.80	D

Na figura 30 são apresentados os valores de UPF das malhas branqueadas.

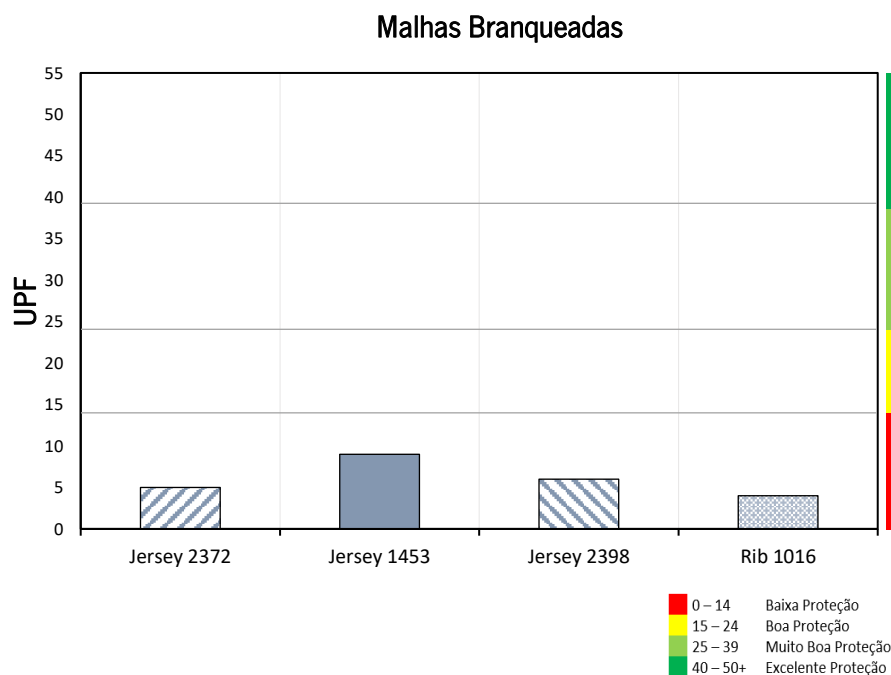


Figura 30 - Valores médios do UPF das malhas branqueadas

Após o processo de branqueamento pode verificar-se que as todas malhas analisadas possuem valores de UPF muito baixos, não conferindo qualquer tipo de proteção. Os valores de K/S obtidos são igualmente baixos, resultados esperados devido ao processo do branqueamento das malhas.

4.1.2. Malhas tingidas

Neste capítulo são apresentados os valores de UPF e K/S das malhas tingidas (figura 35) com os corantes apresentados nos capítulos 3.1.3 e pelos processos explícitos em 3.2.4.

O tingimento com os corantes diretos da classe Solophenyl apresenta diversas manchas e, por este motivo não são apresentados os resultados.

4.1.2.1. Malhas Jersey

Na tabela 21 são apresentados os valores de UPF e K/S das malhas Jersey tingidas com os corantes de diferentes classes.

Tabela 21 - Valores de UPF e K/S das malhas Jersey

Corante	Jersey 2372			Jersey 1453			Jersey 2398		
	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.
% Corante - 0.1%									
1	16	10.56	C	22	9.18	C	27	10.03	B
2	16	9.02	C	39	8.20	B	50	9.26	A
3	20	9.88	C	34	8.84	B	30	9.65	B
4	22	4.94	C	30	4.52	B	42	4.89	A
5	17	6.44	C	28	6.13	B	44	7.58	A
6	6	3.18	D	8	2.75	D	13	3.29	D
7	10	7.35	D	18	6.11	C	20	6.82	C
8	10	15.89	D	14	13.15	D	29	15.23	B
% Corante - 0.5%									
1	46	40.70	A	80	33.95	A	73	38.21	A
2	53	35.59	A	126	30.81	A	223	34.74	A
3	75	42.54	A	108	37.06	A	139	39.17	A
4	37	17.72	B	65	15.31	A	64	16.86	A
5	30	21.91	B	82	21.85	A	71	23.84	A
6	17	13.50	C	17	11.70	C	22	13.22	C
7	31	25.16	B	56	22.31	A	59	25.89	A
8	28	65.50	B	84	58.48	A	72	63.66	A
% Corante - 1.0%									
1	43	73.65	A	112	64.31	A	163	71.32	A
2	92	66.05	A	252	56.54	A	211	64.69	A
3	86	79.35	A	98	69.25	A	129	75.07	A
4	47	34.45	A	128	28.33	A	106	32.71	A
5	57	38.89	A	106	35.49	A	138	39.59	A
6	15	24.46	D	23	21.27	C	44	24.13	A
7	31	43.00	B	53	38.23	A	83	42.82	A
8	40	143.54	A	92	121.15	A	110	132.43	A
% Corante - 2.0%									
1	79	140.00	A	109	123.20	A	124	141.35	A
2	67	130.37	A	274	116.03	A	243	126.64	A
3	163	158.62	A	157	133.03	A	169	144.58	A
4	100	64.89	A	160	55.27	A	187	60.94	A
5	91	73.90	A	100	64.74	A	134	72.55	A
6	28	42.88	B	37	38.47	B	51	46.14	A
7	58	85.68	A	126	69.39	A	102	81.59	A
8	80	263.04	A	124	242.79	A	186	260.60	A

Na figura 31, figura 32 e figura 33 são apresentados os valores de UPF das malhas Jersey 2372, Jersey 1453 e Jersey 2398 tingido com corantes de diferentes classes.

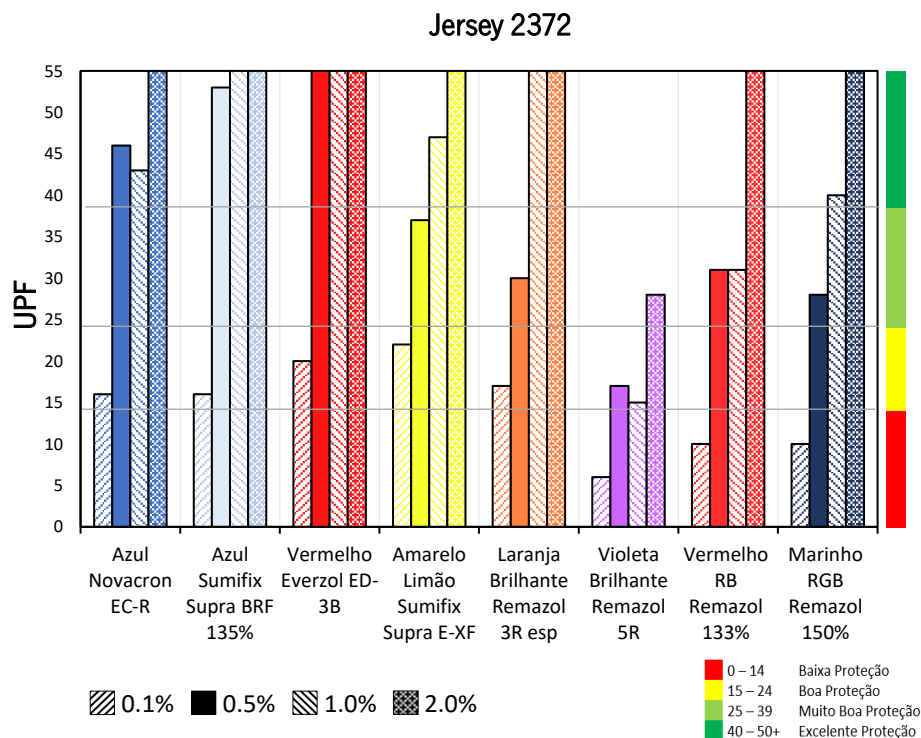


Figura 31 - Valores médios do UPF da malha Jersey 2372

Como se pode observar na figura 31, todos os corantes estudados, proporcionam à malha tingida resultados de UPF bastante satisfatórios, estes variam do nível de classificação de “Boa Proteção” (15-24) a “Excelente Proteção” (40-50+), com exceção dos corantes azo Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS) e o Vermelho RB Remazol 133% (heterofuncional - MCT/VS) assim como o corante diazo Marinho RGB Remazol 150% (homobifuncional - VS/VS), que à concentração de 0.1% não alcançam valores de UPF satisfatórios.

Por outro lado, pode verificar-se que o corante Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF (heterobifuncional - MCT/VS), é o corante que, à concentração de 0.1% confere melhores resultados de proteção à radiação UV. Este resultado contrasta com o resultado obtido, para a mesma concentração, nos corantes Vermelho Everzol ED-3B (heterobifuncional - MCT/VS) e no Vermelho RB Remazol 133%, sendo que todos os corantes mencionados são corantes azo heterobifuncionais, cujos grupos reativos são Monoclorotriazina/Vinilsulfônico (MCT/VS).

O corante Vermelho Everzol ED-3B, é o corante, que para este tipo de malha, confere melhor proteção às concentrações de 0.5% e 2.0%. Por fim, o corante azo de complexo metálico Azul Sumifix Supra BRF 135% (heterobifuncional - MCT/VS), é o corante que proporciona melhores resultados para a concentração de 1.0%.

Para todos os corantes, a concentrações superiores a 1.0%, obtém-se valores de UPF, classificados como “Excelente Proteção”, com exceção do corante Vermelho RB Remazol 133% à concentração de 1.0% e do corante Violeta Brilhante Remazol 5R à concentração de 2.0%.

Como é possível verificar, existe uma tendência do incremento dos valores de UPF, com o aumento da concentração de corante. No entanto, ocorrem algumas exceções, como por exemplo, nos corantes azo de complexo metálico Azul Novacron EC-R (monofuncional - MFT) e Violeta Brilhante Remazol 5R, às concentrações de 0.5% e 1.0%, assim como no corante Azul Sumifix Supra BRF 135% à concentração de 1.0% e 2.0%.

O corante azo monofuncional Laranja Brilhante Remazol 3R esp (monofuncional - VS), apresenta resultados de UPF satisfatórios, que são classificados desde “Boa Proteção” a “Excelente Proteção”.

Como se pode observar na tabela 21, os valores de K/S mais elevados para a malha Jersey 2372 foram obtidos com o corante diazo Marinho RGB Remazol 150%, valores indicativos do tom escuro deste corante, assim como os resultados de K/S mais baixos foram obtidos com o corante Violeta Brilhante Remazol 5R, resultados representativos da baixa força colorística da cor produzida por este corante.

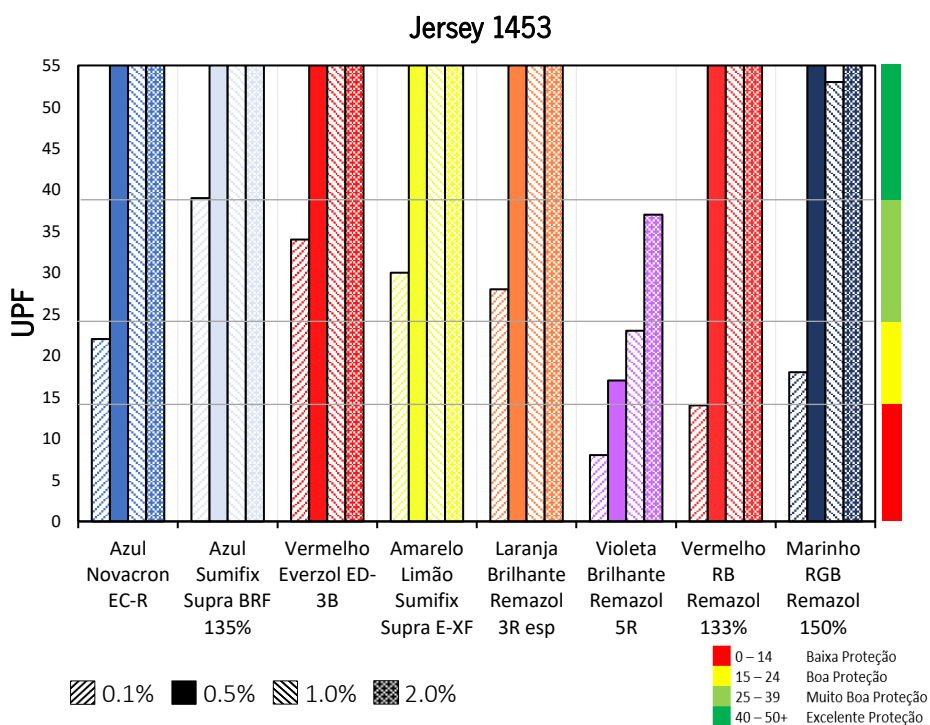


Figura 32 - Valores médios do UPF da malha Jersey 1453

Através da análise da figura 32, verifica-se que para concentrações superiores a 0.5%, todos os corantes estudados, proporcionam à malha tingida níveis de proteção UPF bastante satisfatórios, classificados desde “Boa Proteção” a “Excelente Proteção”, com exceção do corante azo com complexo metálico Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS) . Para a concentração de 0.1%, todos os

corantes proporcionam níveis de proteção classificados como “Boa Proteção” a “Muito Boa Proteção” (25-39) exceto os corantes azo Violeta Brilhante Remazol 5R e o corante azo Vermelho RB Remazol 133% (heterobifuncional – MCT/VS), que para esta concentração não conferem níveis de proteção satisfatórios.

O corante heterobifuncional azo de complexo metálico Azul Sumifix Supra BRF 135% (heterobifuncional - MCT/VS), é o corante que proporciona melhores níveis de proteção para todas as concentrações estudadas. Por outro lado, o corante Violeta Brilhante Remazol 5R, é o corante que proporciona menores valores de UPF, a todas as concentrações estudadas.

Verifica-se que um aumento da concentração, promoveu de forma geral um aumento dos valores de UPF, com exceção do corante azo com complexo metálico Azul Novacron EC-R (monofuncional - MFT) e também do corante azo Laranja Brilhante Remazol 3R esp (monofuncional - VS) às concentrações de 1.0% para 2.0%. O mesmo se verifica para os corantes azo heterobifuncionais com grupo reativo MCT/VS Vermelho Everzol ED-3B e Vermelho RB Remazol 133% às concentrações de 0.5% para 1.0%. Estas exceções não provocam alteração na classificação na proteção UPF, mantendo-se para as concentrações mencionadas a classificação de “Excelente Proteção”.

À semelhança da malha anteriormente analisada, o corante Marinho RGB Remazol, é o que apresenta valores de K/S mais elevados e o corante Violeta Brilhante Remazol 5R os valores mais baixos.

O corante azo de complexo metálico Azul Sumifix Supra BRF 135% para a concentração de 2.0%, apresenta K/S mais baixo (116.03) e UPF mais elevado (274), quando comparado com o corante azo de complexo metálico Azul Novacron EC-R (K/S - 123.20 e UPF - 109), o que demonstra que uma elevada força colorística não representa um elevado nível de proteção UPF.

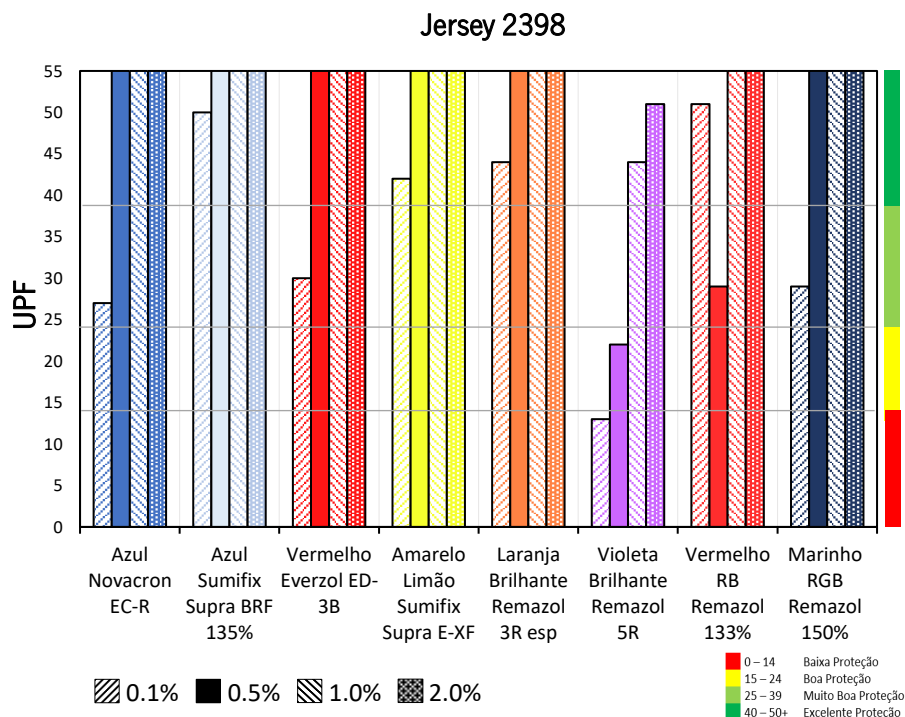


Figura 33 - Valores médios do UPF da malha Jersey 2398

No caso da malha Jersey 2398 e como é possível observar na figura 33, todos os corantes estudados proporcionam valores de UPF que variam desde a classificação “Boa Proteção” (15-24) até a “Excelente Proteção” (40-50+), com exceção do corante azo Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS) à concentração de 0.1%.

À semelhança dos resultados obtidos na malha Jersey 1453, para todas as concentrações estudadas, o corante azo com complexo metálico Azul Sumifix Supra BRF 135% (heterobifuncional - MCT/VS) é o que proporciona melhores resultados e o corante Violeta Brilhante Remazol 5R o que apresenta os resultados menos satisfatórios.

Relativamente aos corantes azo não metalizados, o corante Laranja Brilhante Remazol 3R esp (monofuncional - VS) é o que apresenta melhores resultados para as concentrações de 0.1% e 1.0%, o corante Vermelho Everzol ED-3B (heterobifuncional - MCT/VS) é o que obtém melhor desempenho para a concentração de 0.5% e o Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF (heterobifuncional - MCT/VS) é o corante que proporciona melhores resultados de UPF para a concentração de 2.0%.

Verifica-se que nos corantes Azul Novacron EC-R (monofuncional - MFT), Azul Sumifix Supra BRF 135%, Vermelho Everzol ED-3B, Laranja Brilhante Remazol 3R esp e Vermelho RB Remazol 133% (heterobifuncional - MCT/VS) em alguns casos com o aumento da concentração de corante existiu um decréscimo quantitativo nos valores de UPF obtidos, no entanto apenas se verifica um alteração da

classificação no caso do corante Vermelho RB Remazol, que passa de uma classificação de “Excelente Proteção” à concentração de 0.1% para “Muito Boa Proteção” à concentração de 0.5%.

Também para esta malha se verifica que à semelhança da malha anteriormente analisada, o corante diazo Marinho RGB Remazol (homobifuncional - VS/VS), é o que apresenta valores de K/S mais elevados e o corante Violeta Brilhante Remazol 5R apresenta os resultados menos satisfatórios.

4.1.2.2. Malha Rib 1016

Na tabela 22 são apresentados os valores de UPF e K/S da malha Rib 1016 com corantes de diferentes classes. A mesma codificação da tabela 21 foi utilizada.

À semelhança das malhas Jersey, o tingimento com os corantes diretos da classe Solophenyl também apresenta diversas manchas e por este motivo não são apresentados os resultados.

Tabela 22 - Valores de UPF e K/S do tecido Rib 1016

Rib 1016			
Corante	UPF	K/S	Classificação
% Corante - 0.1%			
1	13	10.55	D
2	19	9.31	C
3	23	10.12	C
4	15	5.24	D
5	26	7.64	B
6	6	4.04	D
7	12	7.33	D
8	19	17.04	C
% Corante - 0.5%			
1	21	41.10	C
2	73	35.25	A
3	40	41.79	A
4	30	19.73	B
5	29	26.21	B
6	12	13.21	D
7	17	27.12	C
8	26	69.68	B
% Corante - 1.0%			
1	16	72.71	C
2	61	61.85	A
3	50	75.23	A
4	150	31.24	A
5	52	45.24	A
6	5	24.86	C
7	18	44.66	C
8	32	134.49	B
% Corante - 2.0%			
1	18	141.39	C
2	58	123.79	A
3	49	146.76	A
4	75	65.94	A
5	42	76.86	A
6	13	50.31	D
7	25	81.57	C
8	59	280.45	A

Na figura 34 são apresentados os valores de UPF da malha Rib 1016 tingida com corantes de diferentes classes.

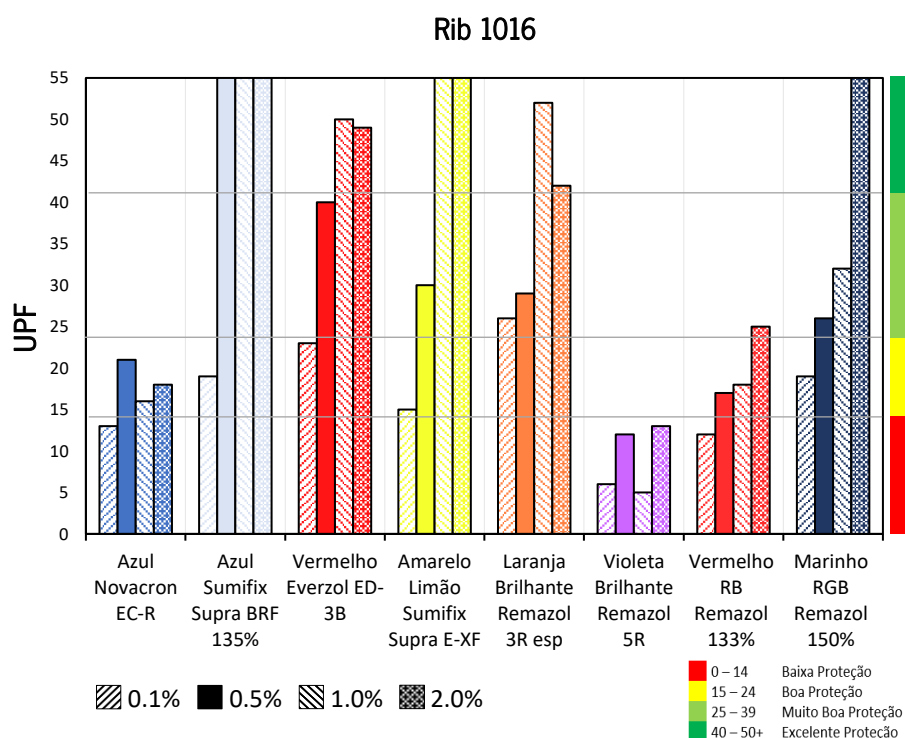


Figura 34 - Valores médios do UPF da malha Rib 1016

Através da análise da figura 34, pode verificar-se que o corante azo Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS), é o que proporciona valores de UPF mais baixos para todas as concentrações estudadas.

Para a concentração de 0.1%, o corante azo Laranja Brilhante Remazol 3R esp (monofuncional - VS), é o corante que proporciona um resultado UPF mais elevado, obtendo uma classificação de “Boa Proteção” (15-24).

Por outro lado, é o corante azo de complexo metálico Azul Sumifix Supra BRF 135% (heterobifuncional - MCT/VS) que promove melhores valores de UPF, para a concentração de 0.5%. Para concentrações superiores a 1.0%, o corante azo Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF (heterobifuncional - MCT/VS) é o que exhibe melhores resultados.

Os corantes azo metálicos, apresentam resultados com diferenças significativas entre si, como é possível verificar comparando os resultados obtidos com o corante monofuncional Azul Novacron EC-R (monofuncional - MFT) e com o corante Azul Sumifix Supra BRF 135%. O mesmo se pode constatar nos corantes azo, como por exemplo no corante Vermelho Everzol ED-3B (heterobifuncional - MCT/VS) e no corante Vermelho RB Remazol 133% (heterobifuncional - MCT/VS).

Neste tipo de malha, o corante azo Vermelho RB Remazol 133% revela resultados muito discrepantes dos resultados obtidos nos outros tipos de malhas previamente estudados.

Todos os corantes estudados, com exceção dos corantes azo Vermelho RB Remazol 133% e diazo Marinho RGB Remazol, apresentam casos onde com o aumento da concentração existiu uma diminuição dos valores de UPF.

Os resultados anteriormente obtidos e considerados discrepantes dos resultados obtidos para outras malhas, podem dever-se ao facto de a malha Rib apresentar elevada capacidade elástica e por este motivo dificultar a correta realização dos ensaios de medição UPF.

Por fim, e em concordância com os resultados obtidos para os substratos têxteis já estudados, o corante Marinho RGB Remazol (homobifuncional - VS/VS) é o que apresenta valores de K/S mais elevados, e o corante Violeta Brilhante Remazol 5R é o que apresenta valores de K/S menos satisfatórios.



Figura 35 - Fotografias das malhas tingidas
Esquerda para a direita concentrações: 0.1%, 0.5%, 1.0% e 2.0%; Cima para baixo: as malhas Jersey 2372, Jersey1453, Jersey 2398 e Rib 1014. (Fonte de luz: lâmpada D65) (Fonte: Autora)

4.2. Avaliação das propriedades de proteção à radiação UV de Tecidos

Este capítulo apresenta os valores de UPF e K/S para os tecidos apresentados no capítulo 3.1.1.2.

4.2.1. Tecidos branqueados

Na tabela 23 são apresentados os valores de UPF e K/S dos tecidos branqueados de acordo com o processo apresentado em 3.2.2.

Tabela 23 - Valores de UPF e K/S dos tecidos branqueados

	Tecidos Branqueados		Classificação
	UPF	K/S	
Oxfordor	12	0.49	D
Alverca	9	0.58	D
Bormio	11	1.24	D
Ultralyc	9	0.86	D

Na figura 36 são apresentados os valores dos tecidos branqueados.

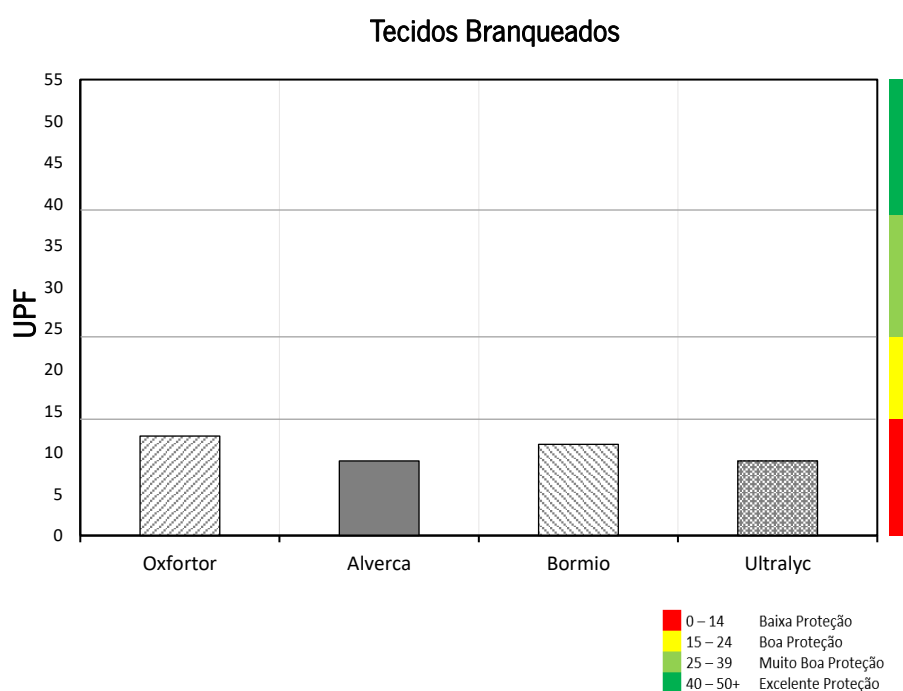


Figura 36 - Valores médios do UPF dos tecidos

Após o processo de branqueamento pode verificar-se que todos os tecidos analisados possuem valores de UPF muito baixos, não conferindo qualquer tipo de proteção à radiação UV. Os valores obtidos de K/S são, igualmente baixos, representativos da falta de corante nos tecidos.

4.2.2. Estudo da influência da presença de auxiliares em tecidos com branqueador ótico

Neste capítulo os estudos efetuados correspondem à avaliação da variação do UPF na ausência de auxiliares de tingimento - Estudo 1 e na presença das mesmas substâncias auxiliares - Estudo 2. Na tabela 24 são apresentados os valores de UPF e K/S dos tecidos Oxfortor e Alverca utilizados de acordo com o apresentado no capítulo 3.2.3. Na figura 37 são apresentadas as fotografias dos resultados obtidos.

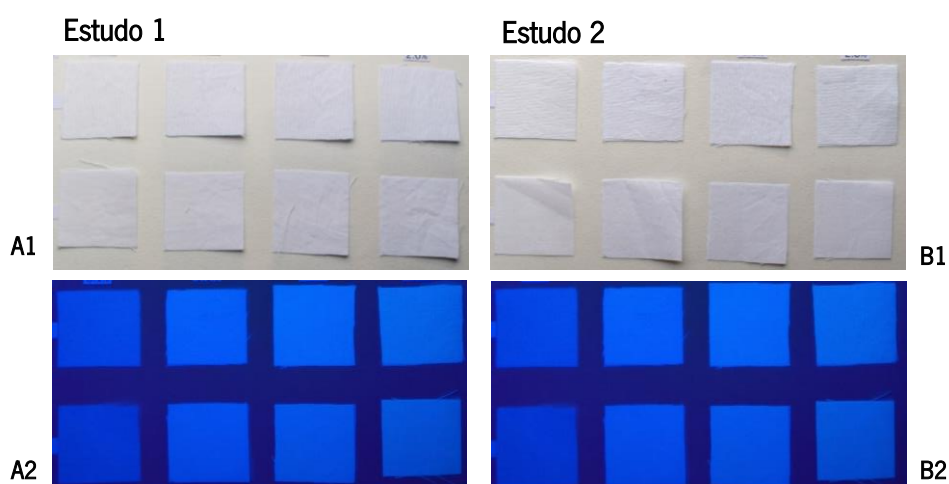


Figura 37 - Fotografias do tecidos com e sem branqueador ótico
Esquerda para a direita concentrações: 0.1%, 0.5%, 1.0% e 2.0%; Cima para baixo: tecido Oxfortor e tecido Alverca
(Fonte de luz: A1 e B1-lâmpada D65; A2 e B2-lâmpada UV) (Fonte: Autora)

Tabela 24 - Valores de UPF e K/S dos tecidos com e sem branqueador ótico

Tecidos	Oxfortor			Alverca		
	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.
Concentração da solução - 0.1%						
Estudo - 1	10	0.71	D	9	0.86	D
Estudo - 2	11	0.86	D	9	0.83	D
Concentração da solução - 0.5%						
Estudo - 1	10	1.35	D	8	2.44	D
Estudo - 2	9	2.44	D	7	2.49	D
Concentração da solução - 1.0%						
Estudo - 1	10	1.98	D	8	4.06	D
Estudo - 2	9	4.06	D	8	4.25	D
Concentração da solução - 2.0%						
Estudo - 1	10	2.93	D	8	6.62	D
Estudo - 2	10	6.62	D	8	7.83	D

Na figura 38 são apresentados os valores de UPF dos tecidos estudados.

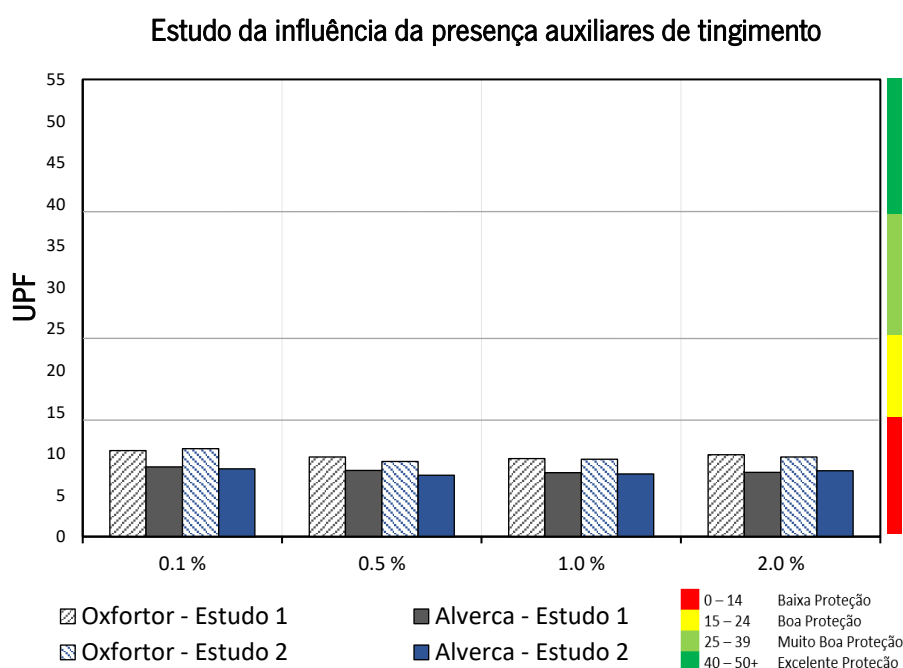


Figura 38 - Valores médios do UPF dos tecidos com branqueador ótico

Através da análise dos resultados obtidos, verifica-se que existem ligeiras variações quando foram aplicados produtos auxiliares nos tecidos. Estas variações não são significativas, uma vez que não alteram a classificação do valor de UPF obtido, mantendo-se sempre esta classificada como “Baixa Proteção” (0-14).

Pode ainda concluir-se que, o aumento da concentração de sal, de alcali assim como de branqueador ótico, não produz alterações significativas no valor do UPF. Por outro lado, verifica-se que comparativamente com os tecidos branqueados, existe uma diminuição do valor do UPF nos tecidos quando lhes é aplicado um branqueador ótico.

4.2.3. Estudo da influência da presença branqueador ótico em tingimento

Neste capítulo, os estudos efetuados correspondem à avaliação da variação do UPF através da ausência um branqueador ótico no tingimento – Estudo 3 e na presença do mesmo – Estudo 4 (figura 39).

Na tabela 25 são apresentados os valores de UPF e K/S dos tecidos apresentados na tabela 3, onde lhes foi aplicado o processo exposto no capítulo 3.2.3.

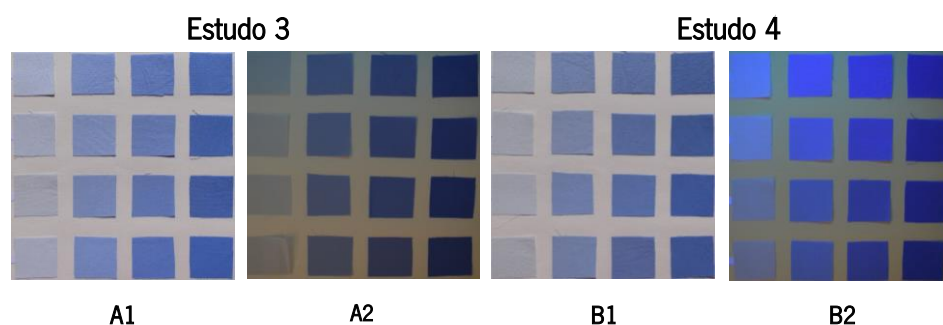


Figura 39 - Tecidos tingidos com tingidos sem branqueador ótico (Estudo 3) e com branqueador ótico (Estudo 4) Esquerda para a direita concentrações: 0.1%, 0.5%, 1.0% e 2.0%; Cima para baixo: tecido Oxfordor, Alverca, Bormio e Ultralyc (Fonte de luz: A1 e B1-lâmpada D65; A2 e B2-lâmpada UV) (Fonte: Autora)

Tabela 25 - Valores de UPF e K/S dos tecidos tingidos com e sem branqueador ótico

Tecidos	Oxfordor			Alverca			Bormio			Ultralyc		
	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.
Concentração da solução - 0.1%												
Estudo - 3	15	2.34	D	10	2.18	D	10	2.99	D	11	2.46	D
Estudo - 4	12	2.46	D	10	2.17	D	11	2.89	D	11	2.43	D
Concentração da solução - 0.5%												
Estudo - 3	28	8.99	B	17	9.17	C	17	10.42	C	16	10.18	C
Estudo - 4	19	9.13	C	15	9.06	D	13	9.82	D	14	9.32	D
Concentração da solução - 1.0%												
Estudo - 3	44	16.84	A	29	16.39	B	20	17.58	C	22	17.53	C
Estudo - 4	30	15.92	B	21	16.23	C	17	18.19	C	21	17.12	C
Concentração da solução - 2.0%												
Estudo - 3	54	28.43	A	45	29.19	A	29	32.94	B	28	32.13	B
Estudo - 4	46	28.51	A	37	29.39	B	24	30.86	C	27	29.81	B

Na figura 40 são apresentados os valores de UPF dos tecidos tingidos com e sem branqueador ótico.

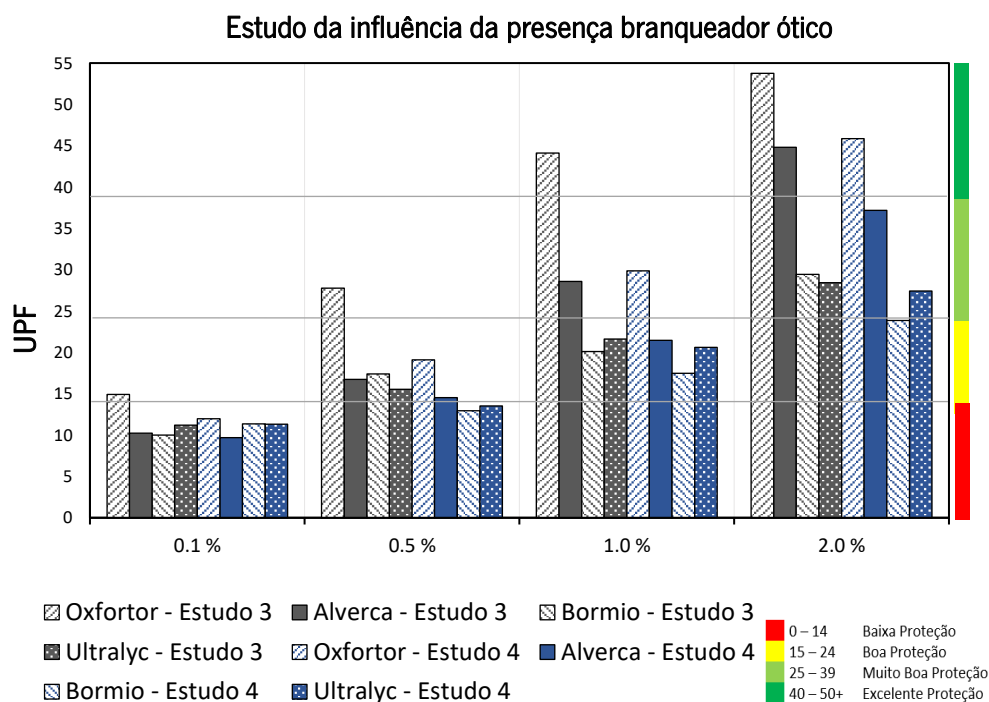


Figura 40 - Valores médios do UPF dos tecidos tingidos com e sem branqueador ótico

Em ambos os estudos (3 e 4), verifica-se que para a concentração de 0.1%, os valores de UPF obtidos são classificados como “Baixa Proteção” (0-14).

Para o mesmo tipo de tecido, um aumento da concentração, resulta num incremento do valor de UPF obtido. Obtiveram-se valores de proteção UPF superiores no estudo 3, onde não existiu a aplicação do branqueador ótico, em comparação com o estudo 4. Um exemplo é o tecido Oxford, à concentração de 0.5%, que no estudo 3 apresentou um valor de UPF de 28 classificado como “Muito Boa Proteção” (25-39), e no estudo 4 apresenta um UPF de 19, classificado apenas como “Boa Proteção” (15-24).

Estes resultados indicam que a aplicação do branqueador ótico Leucophor BSB liq no tingimento, não promove um aumento dos valores UPF.

4.2.4. Tecidos tingidos

Neste capítulo são apresentados os valores de UPF e K/S dos tecidos tingidos (tabela 26) com os corantes apresentados nos capítulos 3.1.3 e pelos processos apresentados em 3.2.4. As fotografias dos tecidos são apresentadas na figura 45.

O tingimento com os corantes diretos da classe Solophenyl apresenta diversas manchas e por este motivo não são apresentados os resultados.

Tabela 26 - Valores de UPF e K/S dos tecidos tingidos

Corante	Oxfortor			Alverca			Bormio			Ultralyc		
	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.	UPF	K/S	Class.
% Corante - 0.1%												
1	28	9.28	B	22	8.35	C	22	9.85	C	19	9.68	C
2	23	7.97	C	13	7.82	D	11	9.66	D	15	8.43	C
3	18	8.33	C	14	9.49	D	11	10.00	D	10	9.67	D
4	17	4.73	C	13	4.69	D	9	5.22	D	9	4.72	D
5	15	9.44	C	12	9.45	D	10	7.91	D	8	7.00	D
6	10	3.72	D	7	3.75	D	6	4.53	D	7	3.70	D
7	15	6.35	D	11	6.46	D	9	7.63	D	9	7.23	D
8	20	15.71	C	14	16.44	D	10	16.21	D	12	17.06	D
% Corante - 0.5%												
1	71	34.31	A	104	35.49	A	54	40.56	A	45	43.67	A
2	49	29.59	A	69	30.56	A	30	35.07	B	29	34.22	B
3	42	36.88	A	77	41.12	A	27	43.67	A	32	46.79	A
4	44	15.99	A	41	16.30	A	22	17.71	C	21	18.46	C
5	35	23.72	B	34	23.43	B	21	27.67	C	27	24.82	B
6	20	12.90	C	12	13.84	D	12	15.07	D	10	14.58	D
7	40	22.78	B	37	24.70	B	23	28.01	C	25	26.21	B
8	47	60.37	A	76	69.81	A	26	76.71	B	25	76.33	B
% Corante - 1.0%												
1	84	62.60	A	239	72.65	A	77	77.53	A	69	82.66	A
2	68	55.22	A	173	61.77	A	48	67.46	A	123	62.98	A
3	76	74.55	A	151	85.72	A	42	92.32	A	54	90.35	A
4	64	30.75	A	78	34.61	A	31	36.54	B	36	36.84	B
5	57	40.83	A	64	44.70	A	39	50.88	B	33	49.94	B
6	33	22.27	B	24	25.47	C	14	29.26	D	14	27.94	D
7	56	39.45	A	107	45.45	A	38	52.15	B	38	49.43	B
8	70	115.15	A	130	139.34	A	34	150.70	B	47	142.83	A
% Corante - 2.0%												
1	149	117.93	A	639	148.10	A	124	156.45	A	97	160.85	A
2	87	105.04	A	457	125.81	A	69	136.67	A	69	132.52	A
3	123	138.96	A	217	162.79	A	60	161.69	A	72	162.52	A
4	72	54.39	A	137	64.20	A	36	73.31	B	70	67.51	A
5	61	71.25	A	166	88.05	A	56	95.90	A	39	87.39	B
6	33	39.48	B	34	47.41	B	25	52.70	C	19	50.66	C
7	82	72.56	A	162	94.43	A	56	105.50	A	59	99.71	A
8	77	214.59	A	344	257.26	A	51	278.82	A	90	283.69	A

4.2.4.1. Tecido Oxfortor

Na figura 41 são apresentados os valores de UPF do tecido Oxfortor tingido com corantes de diferentes classes.

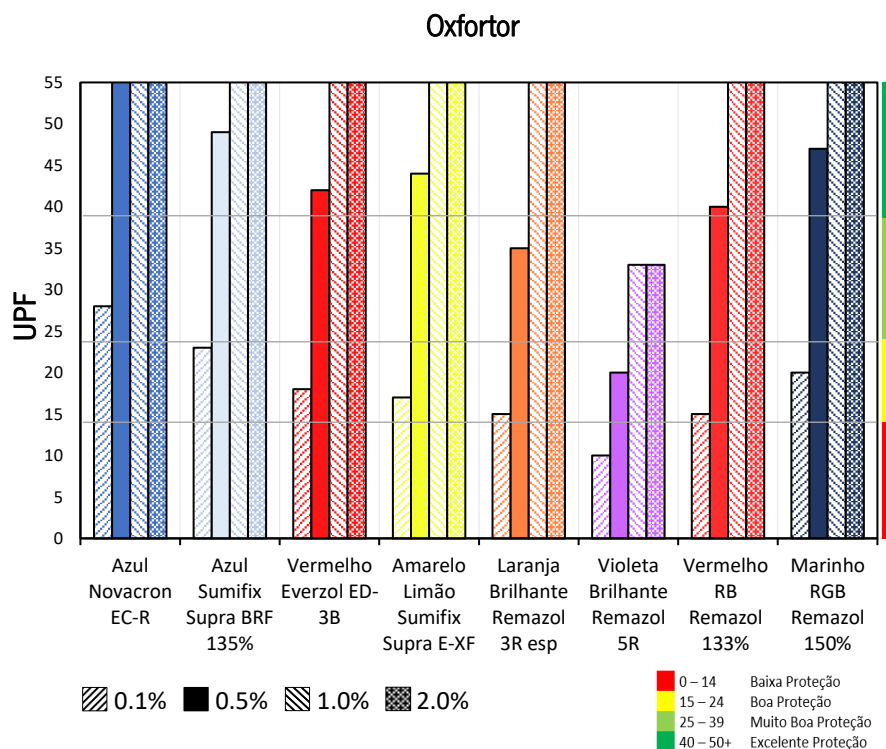


Figura 41 - Valores médios do UPF do tecido Oxfortor

Como se pode observar na figura 41 o corante azo com complexo metálico Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS) é o corante que confere proteção UPF mais baixa no tecido Oxfortor para todas as concentrações estudadas. Ainda assim, tem a capacidade de alcançar valores de UPF classificados como “Boa Proteção”(15-24) e “Muito Boa Proteção”(25-39), para concentrações de corante superiores a 0.5%. Como mencionado, este corante apresenta um complexo metálico à semelhança dos corantes Azul Novacron EC-R (monofuncional - MFT) e Azul Sumifix Supra BRF 135% (heterobifuncional - MCT/VS). No entanto, os grupos reativos são diferentes, podendo este ser um motivo da discrepância entre os resultados obtidos.

Com exceção do corante Violeta anteriormente mencionado, todos os corantes conferem valores de UPF classificados de “Muito Boa Proteção” a “Excelente Proteção”(40-50+), para concentrações acima de 0.5%.

O corante Azul Novacron EC-R é o corante que apresenta melhores resultados para as concentrações estudadas.

Verifica-se que com o incremento da concentração, existe uma tendência para um aumento do valor do UPF. Esta tendência pode ser justificada pelo aumento do número de moléculas disponíveis para reagir. Estas quando ligadas ao substrato têxtil em maior quantidade, proporcionam uma melhor proteção. No entanto, no corante Violeta Brilhante Remazol 5R, com o aumento da concentração de 1.0% para 2.0%, não existiu alteração na UPF.

Para a concentração de 0.5%, os corantes azo não metálicos Vermelho Everzol ED-3B (heterobifuncional - MCT/VS), Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF (heterobifuncional - MCT/VS) e diazo Marinho RGB Remazol (homobifuncional - VS/VS) obtêm valores classificados como “Excelente Proteção” e os corantes azo Laranja Brilhante Remazol 3R esp (monofuncional – VS) e Vermelho RB Remazol 133% (heterobifuncional - MCT/VS), obtêm valores classificados como “Muito Boa Proteção”.

O corante diazo Marinho RGB Remazol é o corante que apresenta valores de K/S mais elevados, e o corante Violeta Brilhante Remazol 5R o que apresenta valores mais baixos. O valor de K/S não está diretamente relacionado com o valor de UPF num tecido como se pode verificar no corante Vermelho RB Remazol 133% tem K/S (72.56) mais elevado à concentração de 1.0% que o corante Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF (K/S 54.39), e, no entanto, o corante Vermelho apresenta UFP (82) mais baixo que o UPF do corante Amarelo (72).

4.2.4.2. Tecido Alverca

Na figura 42 são apresentados os valores de UPF do tecido Alverca tingido com corantes de diferentes classes.

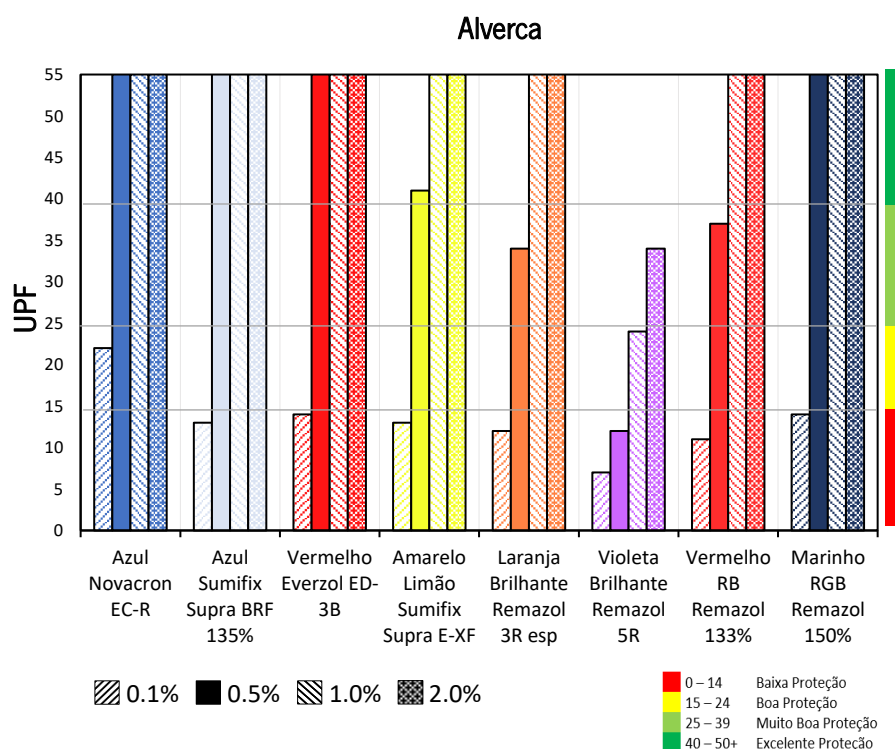


Figura 42 - Valores médios do UPF do tecido Alverca

Para o tecido Alverca, como se pode verificar na figura 42, à concentração de 0.1%, os corantes estudados, não conferem proteção à radiação UV, com exceção do corante azo de complexo metálico Azul Novacron EC-R (monofuncional - MFT).

Para a concentração de 0.5%, todos os corantes alcançam níveis de proteção que variam de “Muito Boa Proteção”(25-39) a “Excelente Proteção” (40-50+), com exceção do corante azo metálico Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS) que quando tingido à concentração de 0.5% não é capaz de conferir proteção, sendo por isso classificado o seu UPF como “Baixa Proteção”.

À semelhança do tecido Oxfortor, o corante Violeta Brilhante Remazol 5R, é o que confere níveis de proteção mais baixos nos tecidos Alverca e, o corante Azul Novacron EC-R é o que melhores resultados apresenta.

Relativamente aos corantes com azo não metalizados, o corante Vermelho Everzol ED-3B (heterobifuncional - MCT/VS) é o corante que alcança melhores resultados, ainda que não existam muitas diferenças em relação aos corantes com estruturas semelhantes. O corante diazo Marinho RGB Remazol

(homobifuncional - VS/VS), quando comparado com o corante Vermelho Everzol ED-3B verifica-se que apresentam resultados muito semelhantes.

No tecido Alverca, verifica-se que para todos os corantes, o aumento da concentração de corante promoveu um incremento dos valores de UPF.

À semelhança dos resultados obtidos nos tecidos previamente analisados, o corante que possui um valor de K/S mais elevados é o corante Marinho RGB Remazol, assim como o corante Violeta Brilhante Remazol 5R é o que apresenta valores mais baixos.

4.2.4.3. Tecido Bormio

Na figura 43 são apresentados os valores de UPF do tecido Bormio tingido com corantes de diferentes classes.

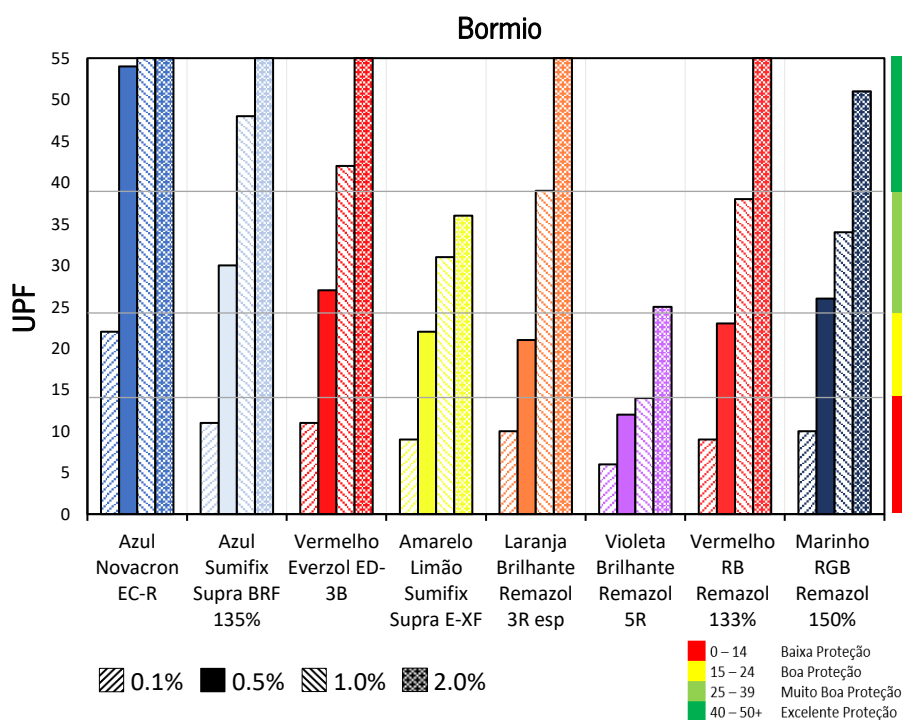


Figura 43 - Valores médios do UPF do tecido Bormio

Como é possível analisar na figura 43, á semelhança do tecido anteriormente analisado, todos os corantes testados no tecido Bormio, apresentam um incremento do valor de UPF com o aumento da concentração de corante.

O corante azo Azul Novacron EC-R (monofuncional - MFT) é o corante que confere a este tecido níveis de proteção UPF mais elevados e o corante azo Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS) o que apresenta valores mais baixos, para as concentrações estudadas.

Para a concentração de 0.1% todos os corantes, com exceção do Azul Novacron EC-R, não conferem valores de UPF satisfatórios, sendo o nível de proteção UPF classificado como “Baixa Proteção” (0-14).

Por outro lado, para a concentração de 2.0%, com exceção do corante Violeta Brilhante Remazol 5R, todos os corantes estudados conferem ao tecido um nível de UPF classificado como “Excelente Proteção”(40-50+). Para as concentrações intermédias, os resultados obtidos variam do “Boa Proteção” (25-28) ao “Excelente Proteção”.

O corante azo Vermelho Everzol ED-3B (heterobifuncional - MCT/VS), é o corante que apresenta melhores resultados, comparativamente com os corantes azo não metalizados estudados, ainda que à concentração de 0.1%, não consiga proporcionar níveis de proteção UPF desejáveis.

Relativamente aos resultados de K/S, obteve-se resultados semelhantes aos tecidos previamente analisados, onde o corante Violeta Brilhante Remazol 5R apresenta os valores mais baixos e o corante Marinho RGB Remazol os valores mais elevados.

4.2.4.4. Tecido Ultralyc

Na figura 44 são apresentados os valores de UPF do tecido Ultralyc tingido com corantes de diferentes classes.

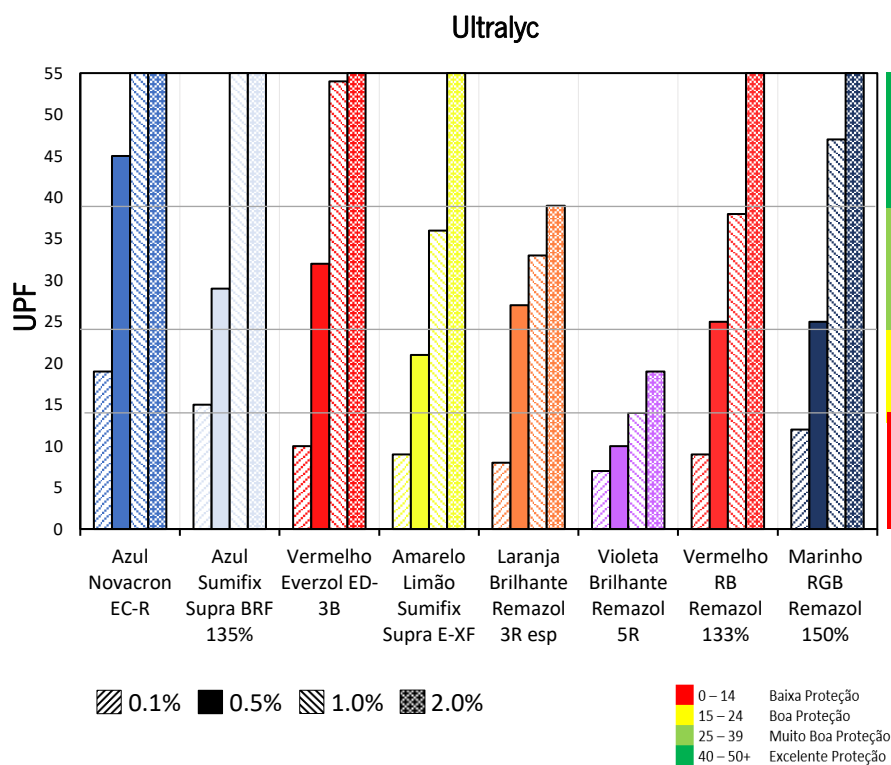


Figura 44 - Valores médios do UPF do tecido Ultralyc

Como se pode observar na figura 44, no tecido Ultralyc à concentração de 0.1% apenas os corantes azo com complexo metálico Azul Novacron EC-R (monofuncional MFT) e Azul Sumifix Supra BRF 135% (heterobifuncional MCT/VS) alcançam um nível de proteção UPF classificado como “Boa Proteção” (15-28). Os restantes corantes apresentam resultados UPF classificados como “Baixa Proteção”.

Os corantes estudados, conferem proteção UPF classificada desde “Boa Proteção” a “Excelente Proteção” para concentrações superiores a 0.5%, com exceção do corante azo Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS).

Também neste tecido se verifica que, existe a tendência de incremento do valor de UPF com o aumento da concentração de corante, com exceção no corante Azul Sumifix Supra BRF 135%, onde com o aumento da concentração de 1.0% para 2.0% houve uma diminuição do UPF. No entanto, esta variação não modifica a classificação do nível de proteção UPF, mantendo-se esta no escalão de “Excelente Proteção”.

O corante azo não metálico com melhores resultados UPF é o corante Vermelho Everzol ED-3B (heterobifuncional - MCT/VS), ainda que o corante azo Vermelho RB Remazol 133% (heterobifuncional - MCT/VS) e o diazo Marinho RGB Remazol 150% (homobifuncional - VS/VS) apresentem resultados semelhantes.

Neste tipo de tecido, também se verifica que um valor de UPF mais elevado não corresponde a um valor de K/S também elevado. Novamente é o corante Marinho RGB Remazol que apresenta o valor de K/S mais elevado e o corante Violeta Brilhante Remazol 5R o resultado menos elevado.

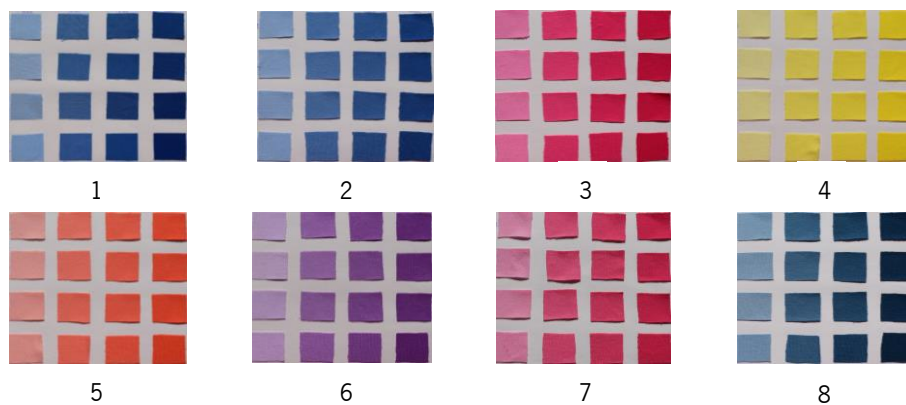


Figura 45 - Fotografias dos tecidos tingidos
Esquerda para a direita concentrações: 0.1%, 0.5%, 1.0% e 2.0%; Cima para baixo: os tecidos Oxford, Alverca, Bormio e Ultralyc. (Fonte de luz: lâmpada D65) (Fonte: Autora)

4.3. Avaliação das propriedades dos tecidos (tintos em fio)

Este capítulo apresenta os resultados das características técnicas dos tecidos, valores de UPF e K/S permeabilidade ao ar e dispersão de líquidos para os tecidos apresentados no capítulo 3.1.2 que foram tingidos de acordo com os corantes apresentados no capítulo 3.1.4.

4.3.1. Tecido Alverca

A tabela 27 resume as características técnicas dos tecidos Alverca (figura 46). Este tecido apresenta uma estrutura em tafetá, fio de teia em algodão, massa linear (Ne) de 80/2 e 140 Fios / ".

Tabela 27 - Características técnicas dos tecidos Alverca

Amostra	Composição Trama	Massa linear (Ne)	Passagens / "	Cor da teia	Cor da trama
1 - 4	60Bamboo/40Algodão	20/1	74	Branco Opt, Cinza, Cinza1, Preto	1-4: Branco 1
5 - 12	60Modal/40Algodão	50/1	90	Branco Opt, Cinza, Cinza1, Preto	5-8: Preto 1 9-12: Cru
13 - 28	75Algodão/15Bamboo/10Modal		90	Branco Opt, Cinza, Cinza1, Preto	1-16: Branco Opt 17-20: Preto 21-24: Cinza 1 25-28: Cinza
29 - 32	60Bamboo/40Algodão	20/1	68	Branco Opt, Cinza, Cinza1, Preto	41-44: Branco 1
33 - 40	60Modal/40Algodão	50/1	83	Branco Opt, Cinza, Cinza1, Preto	33-36: Preto 1 37-40: Cru
41 - 56	75Algodão/15Bamboo/10Modal		83	Branco Opt, Cinza, Cinza1, Preto	41-44: Branco Opt 45-48: Preto 49-52: Cinza 1 53-56: Cinza

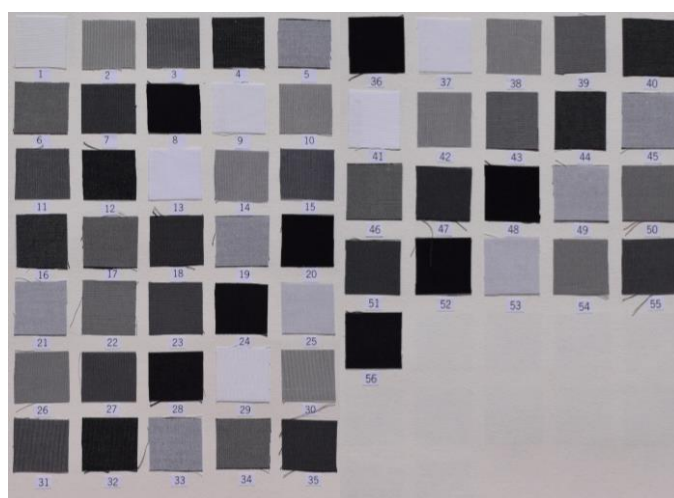


Figura 46 - Fotografias das amostras Alverca
(Fonte: Autora)

A figura 47 apresenta os resultados de massa por unidade de área e de espessura dos tecidos Alverca.

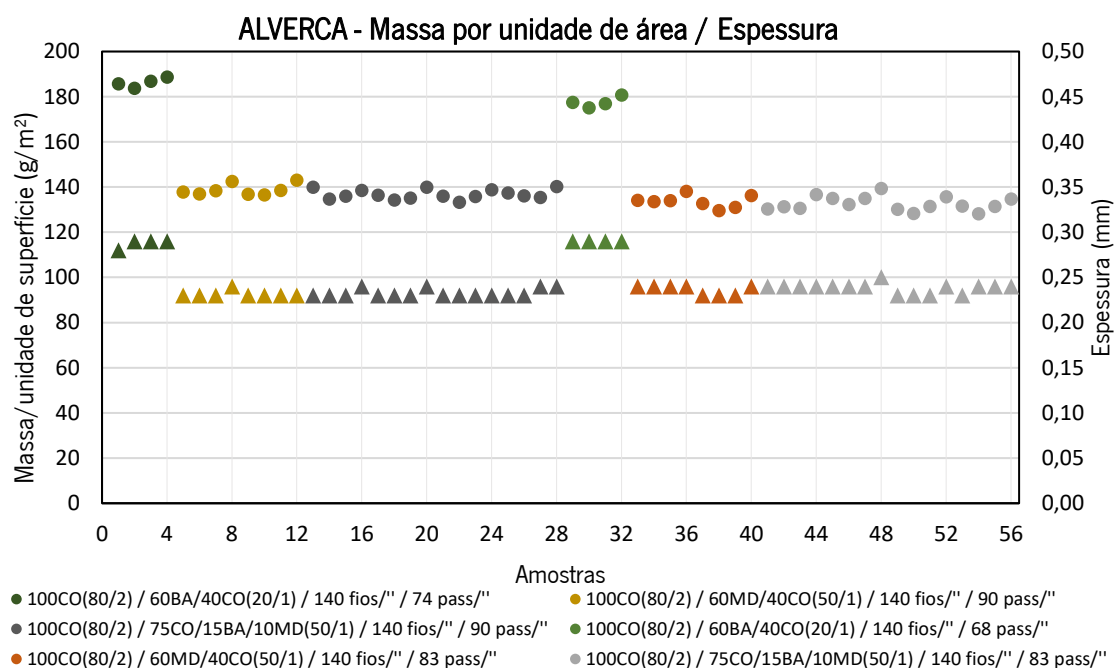


Figura 47 - Valores médios da massa/unidade de área (O) e espessura (Δ) dos tecidos Alverca

Como se pode observar na figura 47, a massa por unidade de área e espessura das amostras 1-4 e 29-32 em mistura algodão/viscose de bambu, são significativamente mais elevadas devido ao facto dos fios de trama serem mais grossos (20 Ne), apesar de apresentarem uma contextura à trama mais baixa.

É ainda possível verificar que existe um aumento da massa por unidade de área dos tecidos, com o aumento da concentração de corante utilizada no tingimento dos fios de teia (tricromias apresentadas na tabela 8). A primeira amostra de cada grupo de 4 (amostras 1, 5, 9, 13,etc.) possui fios de teia em branco ótico. As restantes amostras apresentam o fio de teia tingido com Cinza (amostra 2), Cinza1 (amostra 3) e Preto (amostra 4). Por sua vez, a concentração de corante vai aumentando desde o tingimento com o Cinza (tom mais claro), para o Preto (tom mais escuro), indicando que a concentração do corante presente no fio é um fator que pode influenciar a massa por unidade de área.

4.3.1.1. Fator de proteção UV do tecido Alverca (UPF)

Na figura 48 são apresentados os valores médios do UPF para os tecidos Alverca.

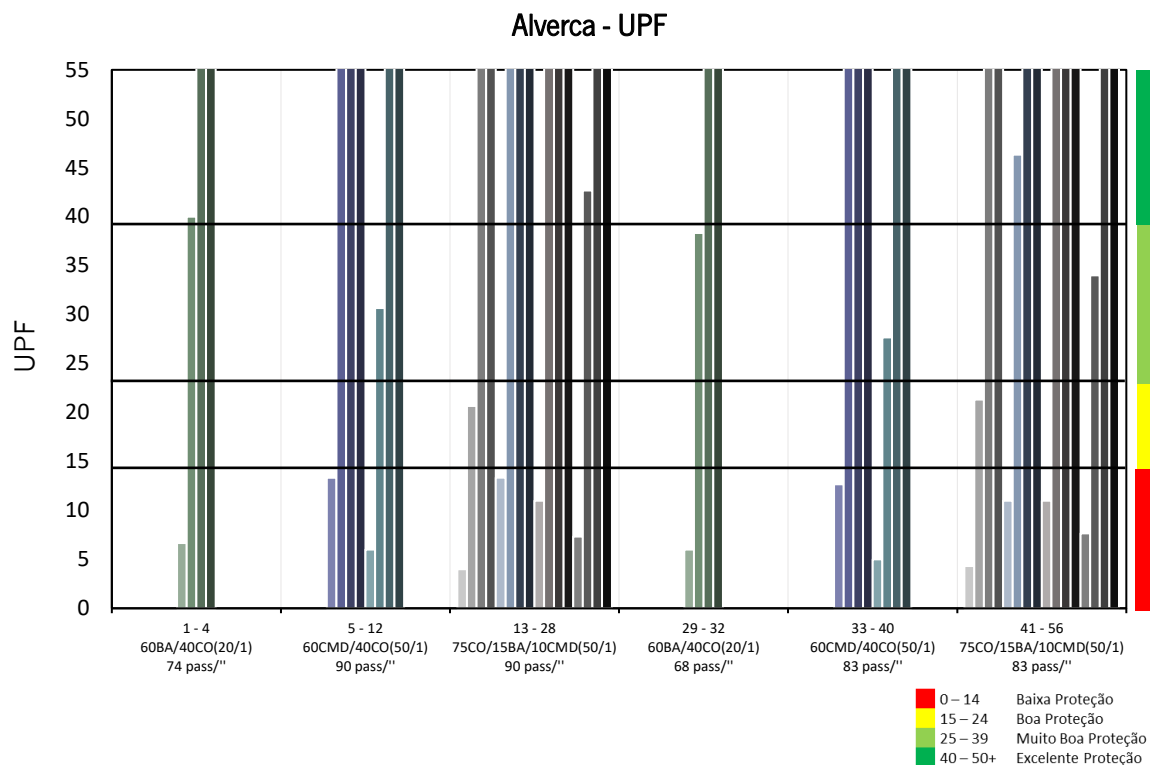


Figura 48 - Valores médios do UPF dos tecidos Alverca

Através da análise da figura 48, verifica-se que quando comparámos os tecidos com diferentes contexturas, as amostras com maior número de passagens/'' (1-28) possuem maior proteção.

Em relação à cor, neste conjunto de amostras, apenas os tecidos com fio branco ótico à teia (amostras 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49 e 53) apresentam “Baixa Proteção” (0-14). Nos tecidos com branco no fio de trama (amostras 1-4, 29-32), as amostras com fio de teia mais claro (amostras 2 e 30) apresentam o UPF classificado como “Muito Boa Proteção” (25-39), enquanto que nos tecidos com branco ótico à trama (amostras 13-16, 41-44), as amostras com fio de teia mais claro (amostras 14 e 42) apresentam UPF classificado como “Boa Proteção” (15-24). Apesar de as amostras 14 e 42 possuírem um maior número de passagens em comparação com as amostras 2 e 30, o valor de UPF é bastante inferior, podendo-se concluir que o branco ótico tem um efeito negativo na proteção à radiação UV, mas mais acentuado quando presente nos fios de teia. Nas restantes cores, o valor de UPF varia entre a classificação de “Muito Boa Proteção” (cor de fio à teia e à trama mais claros) e a “Excelente Proteção” (40-50+).

4.3.1.2. Propriedades de transferência de ar do tecido Alverca

Neste estudo foram avaliadas as propriedades de transferência de ar. Os resultados obtidos são apresentados na figura 49.

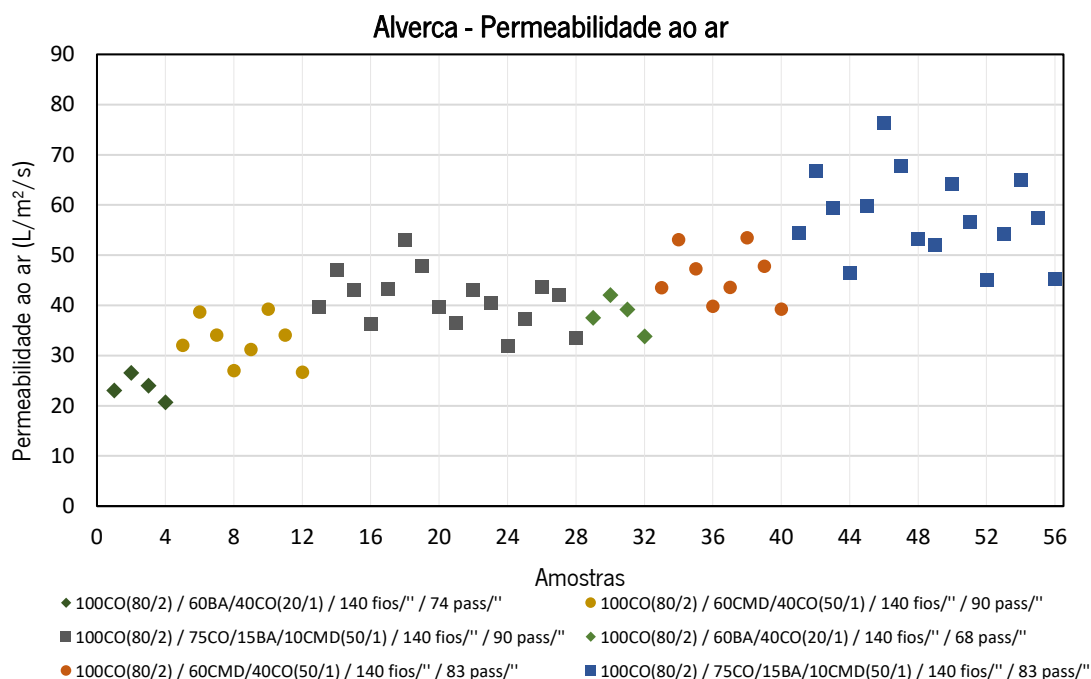


Figura 49 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Alverca

Como se pode observar, a menor contextura conduz a uma maior permeabilidade.

Em relação à composição, quando comparámos as amostras em mistura Modal/Algodão e Algodão/Bamboo/Modal (amostras com a mesma massa linear, mas cores diferentes) verificámos que as amostras Modal/Algodão apresentam valores inferiores de permeabilidade ao ar. Isto poderá dever-se à quantidade de água retida (Teor de humidade da fibra (*moisture regain*) (%): Algodão: 8.5, Modal:11.8; Bamboo: 13) que provoca o inchamento da fibra, que por sua vez altera a porosidade, resultando numa alteração da permeabilidade ao ar.

No que diz respeito à influência do corante, observa-se uma diminuição da permeabilidade ao ar com o aumento da percentagem de corante. Como observado na figura 47, a maior concentração de corante nos fios de teia conduziu a um aumento da massa por unidade de área, diminuindo a porosidade e consequentemente a permeabilidade ao ar.

4.3.1.3. Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Alverca

Os resultados do teste de dispersão vertical são apresentados na figura 50.

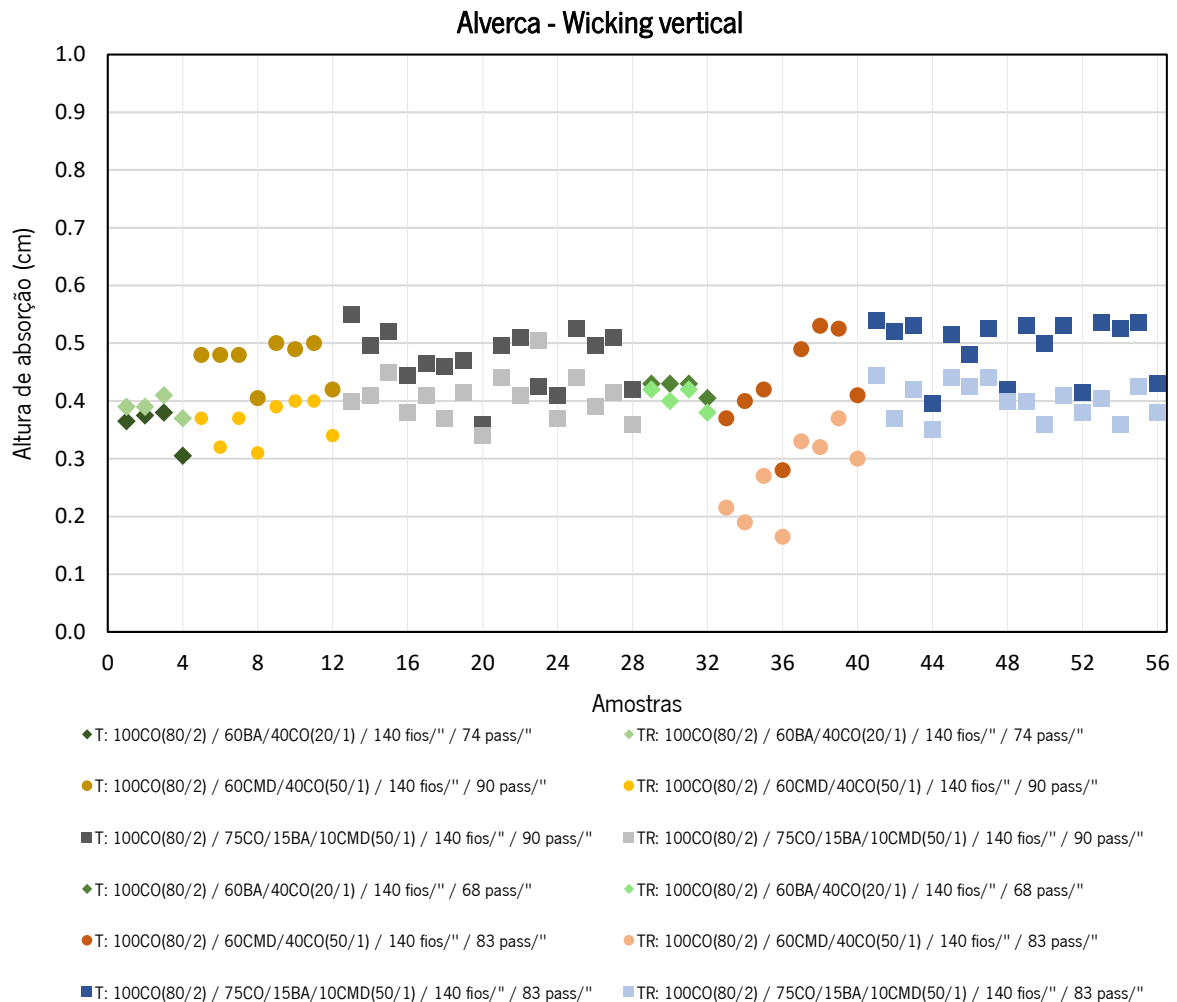


Figura 50 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Alverca

As amostras possuem maior absorção maioritariamente no sentido da teia. Isto pode ser explicado pelo maior número de fios na direção da teia (mais canais) e pelos espaços entre os fios de teia serem menores do que aqueles entre os fios de trama. O movimento do líquido nos espaços vazios entre as fibras de um fio é considerado um dos mecanismos mais importantes da absorção de um tecido e este começa pelos poros menores devido à influência da ação de capilaridade.

Relativamente ao efeito da contextura da trama, verifica-se que o menor número de passagens/" nas amostras de mistura Bamboo/Algodão resulta num ligeiro aumento da absorção à teia e sem diferenças significativas à trama. Nas amostras Modal/Algodão o menor número de passagens resulta numa menor absorção de água à teia (exceto amostras 38 e 39) e de forma mais evidente à trama. Nas amostras

Algodão/Bamboo/Modal não parece existir uma relação direta entre a contextura à trama e a absorção. Verifica-se apenas um aumento da absorção nas amostras 45, 46, 47 e 48 com a diminuição da contextura.

Em relação ao efeito do corante, é notória a menor absorção nas amostras com fio de teia Preto (amostras 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52 e 56), principalmente na absorção no sentido da teia.

4.3.2. Tecido Peregrine

A tabela 28 resume as características técnicas dos tecidos Peregrine (figura 51). Este tecido apresenta uma estrutura em tafetá, fio de teia e fio de trama em algodão - massa linear (Ne) de 80/2 e de 38/1, respetivamente. Apresenta também, 136 Fios / ".

Tabela 28 - Características técnicas dos tecidos Peregrine

Amostra	Passagens / "	Cor da teia	Cor da trama
1 - 16	83	Branco, Verde, Verde 1, Verde 3	1-4: Branco 5-8: Verde 2 9-12: Verde 1 13-16: Verde 3
17 - 32	90	Branco, Verde, Verde 1, Verde 3	17-20: Branco 21-24: Verde 2 25-28: Verde 1 29-32: Verde 3

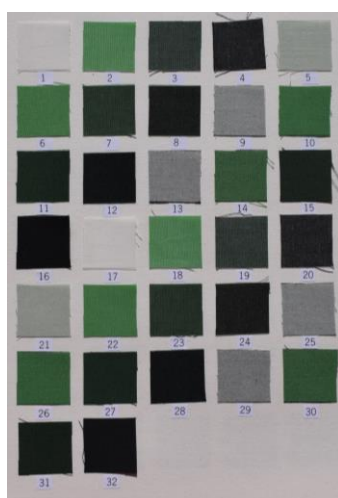


Figura 51 - Fotografias das amostras Peregrine
(Fonte: Autora)

A figura 52 apresenta os resultados de massa por unidade de área e de espessura dos tecidos Peregrine.

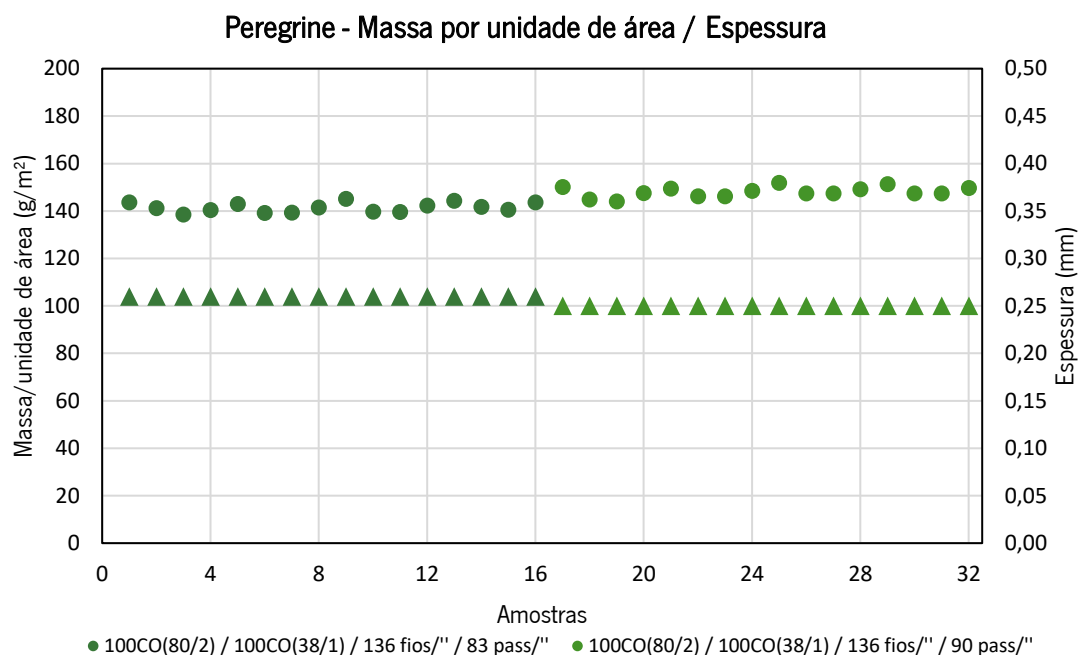


Figura 52 - Valores médios da massa/unidade de área (o) e espessura (Δ) dos tecidos Peregrine

Através da análise da figura 52, verifica-se que os valores de massa por unidade de área são ligeiramente superiores nas amostras com fio à teia branco (amostras 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 e 29) e entre os fios tingidos estes tendem a aumentar para as cores mais escuras. Estes valores também são superiores nas amostras com maior contextura (amostras 17-32).

A espessura é idêntica entre todas as amostras (0.25-0.26 mm).

4.3.2.1. Fator de proteção UV do tecido Peregrine (UPF)

Os valores médios de proteção UV do tecido Peregrine, são apresentados na figura 53.

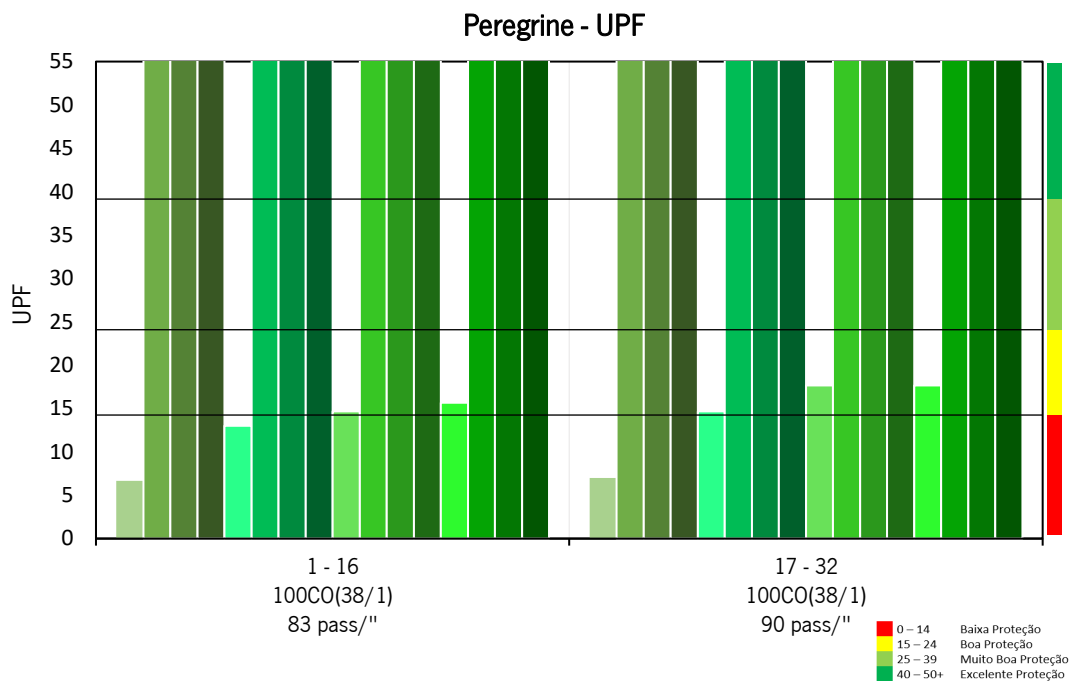


Figura 53 - Valores médios do UPF dos tecidos Peregrine

Como se pode observar figura 53, comparando as amostras com diferentes contexturas, observa-se que as amostras com maior número de passagens/\"

Em relação à cor (tricromias apresentadas na tabela 9), neste conjunto de amostras, apenas os tecidos com fio Branco à teia (amostras 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 e 29) apresentam um UPF classificado como “Baixa Proteção” (0-14) ou “Boa Proteção” (15-24). Nas restantes amostras, o valor de UPF obtido é classificado é Excelente “Proteção” (40-50+). Verifica-se também que, a cor dos fios de teia têm um maior efeito sobre o UPF. Por exemplo, nas amostras 2, 3, 4 e 18, 19 e 20 o fio de trama é branco, no entanto o UPF obtido é classificado como “Excelente Proteção”.

4.3.2.2. Propriedades de transferência do tecido Peregrine

Os valores médios de permeabilidade ao ar são apresentados na figura 54.

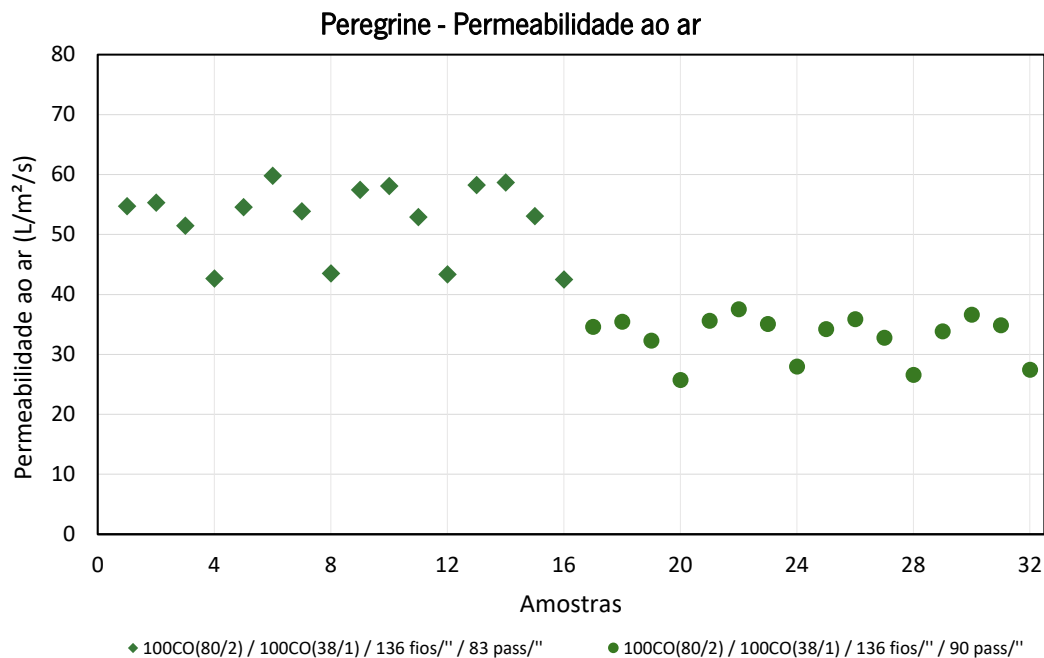


Figura 54 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Peregrine

Para os tecidos Peregrine, observa-se que os tecidos com maior contextura (amostras 17-32) apresentam valores menores de permeabilidade.

Relativamente ao efeito da cor, as amostras com fio de teia na cor mais escura (Verde 3) possuem menor permeabilidade (amostras 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32).

4.3.2.3. Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Peregrine

Os valores médios de dispersão vertical dos tecidos Peregrine são apresentados na figura 55, onde foram registados os valores de altura de absorção ao fim de 10 minutos nos sentidos da teia e da trama.

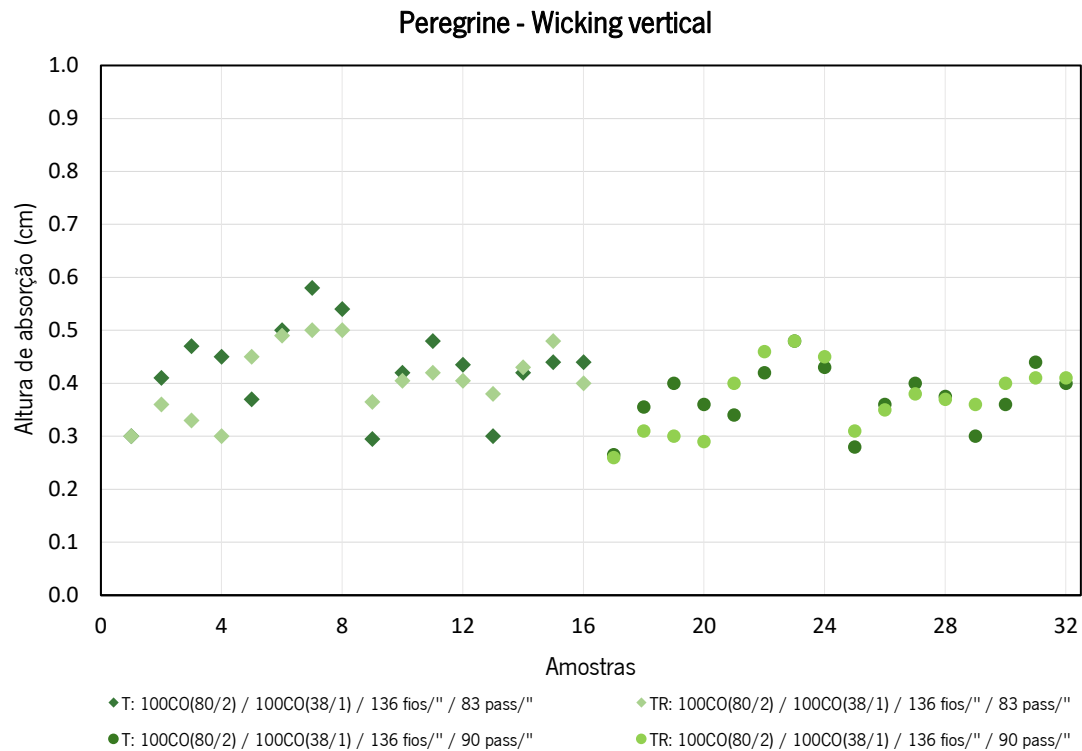


Figura 55 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Peregrine

Pode observar-se que com o aumento do número de passagens/" existe uma diminuição da absorção no sentido da teia.

Relativamente à cor verifica-se que as amostras com branco no fio de teia são as que possuem menor absorção (amostras 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 e 29).

4.3.3. Tecido Tendency

A tabela 29 resume as características técnicas dos tecidos Tendency (figura 56). Este tecido apresenta fio de teia (massa linear (Ne) de 60/1) e de trama em algodão.

Tabela 29 - Características técnicas dos tecidos Tendency

Amostra	Estrutura	Massa linear Trama (Ne)	Fios / "	Passagens / "	Cor da teia	Cor da trama
1 - 16	Cetim Duplo	50/1	200	140	Branco Opt, Bege, Catanho, Castanho 1	1-4: Branco Opt 5-8: Bege 9-12: Castanho 13-16: Castanho 1
17 - 32	Cetim Normal					17-20: Branco Opt 21-24: Bege 25-28: Castanho 29-32: Castanho 1
33 - 48	Tafetá	60/1	190	104	Branco Opt, Bege, Catanho, Castanho 1	33-36: Branco Opt 37-40: Bege 41-44: Castanho 45-48: Castanho 1
49 - 64						49-52: Branco Opt 53-56: Bege 57-60: Castanho 61-64: Castanho 1



Figura 56 - Fotografias das amostras Tendency
(Fonte: Autora)

A figura 57 apresenta os resultados de massa por unidade de área e de espessura dos tecidos Tendency.

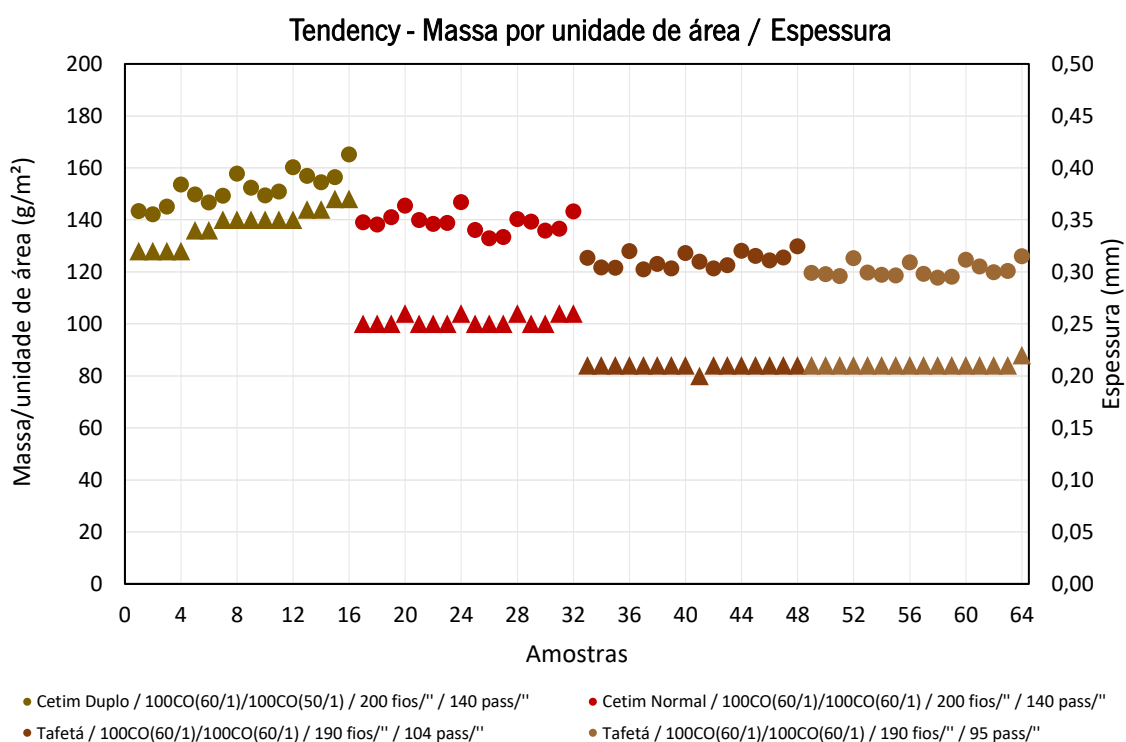


Figura 57 - Valores médios da massa/unidade de área (o) e espessura (Δ) dos tecidos Tendency

Através da análise da figura 57, observa-se que resultados obtidos para a massa por unidade de área e espessura, são superiores para o Cetim Duplo, seguido do Cetim Simples e do Tafetá. Quanto menor o número de passagens/" menor a massa por unidade de área. Nos tecidos Cetim, apesar de possuírem a mesma contextura, o Cetim Duplo tem fios à trama mais grossos.

Em relação à cor dos fios (tricomias apresentadas na tabela 10), verifica-se que os valores de massa por unidade de área têm uma relação direta com a percentagem de corante nos fios de teia. A primeira amostra de cada grupo de 4, possui fio de teia branco ótico, e os restantes fios são tingidos com as cores Bege, Catanho e Castanho 1 (correspondendo ao Bege o tom mais claro, seguido do Castanho num tom intermédio e por fim o Castanho 1 é o corante que apresenta o tom mais escuro), onde se observa um aumento da massa por unidade de área com o aumento da concentração de corante. Por exemplo, amostras (2, 3, 4), (6, 7, 8) (10, 11, 12), e assim sucessivamente. A cor dos fios de trama também tem um efeito na massa, mas apenas evidente nos tecidos Cetim Duplo (amostra 1 – amostra 13).

4.3.3.1. Fator de proteção UV do tecido Tendency (UPF)

Na figura 58 são apresentados os valores médios do UPF para os tecidos Tendency.

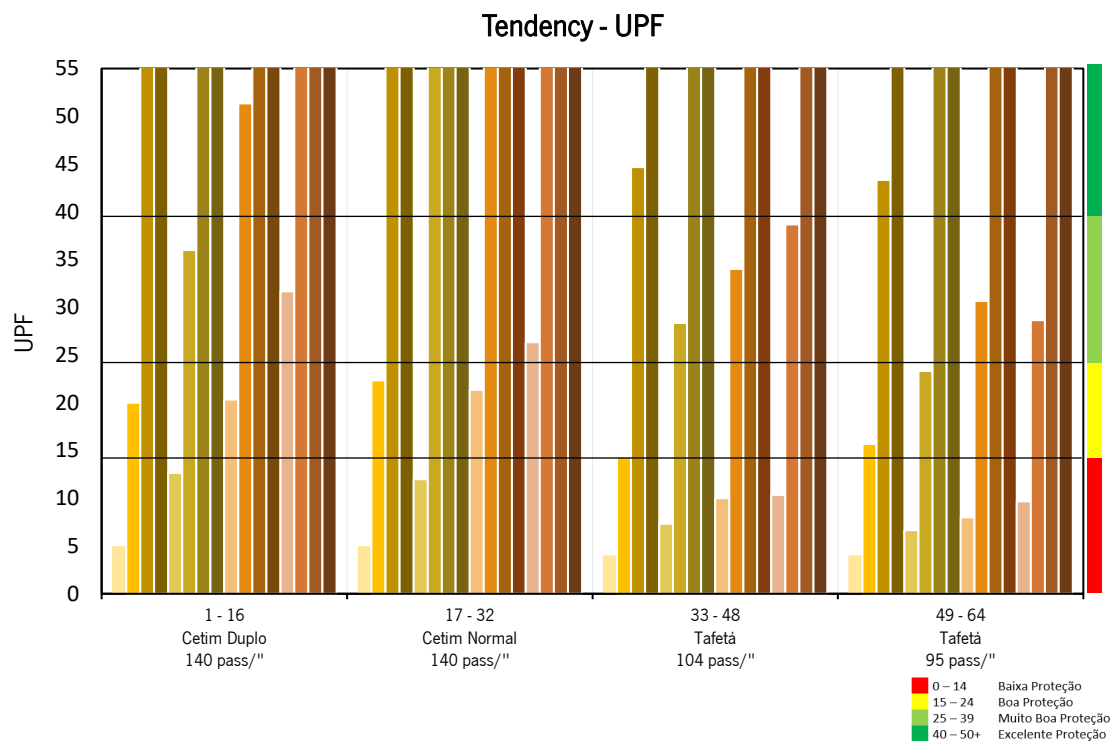


Figura 58 - Valores médios do UPF dos tecidos Tendency

Nos tecidos Tendency, observa-se que os tecidos tafetá com menor número de passagens/\" apresentam menor UPF, com exceção da amostra 34 e 50.

Relativamente à cor presente nos fios deste tecido, esta mostra ser a característica mais importante na proteção UV. Todas as amostras com branco ótico à teia e branco ótico ou cor bege à trama (amostras 1, 5, 17, 21, 33, 37, 49 e 53) possuem um UPF classificado como “Baixa Proteção” (0-14). Nos tecidos Tafetá, com branco ótico à teia e com as cores mais escuras à trama (amostras 41, 45, 57 e 61) também se obtém valores de UPF classificados como “Baixa Proteção”.

Quando os tecidos possuem cores com elevada concentração de corante (Castanho e Castanho 1), tanto à teia como à trama, a proteção UV obtida é classificada como “Excelente Proteção” (40-50+) (amostras 11, 12, 15, 16, 27, 28, 31, 32, 43, 44, 47, 48, 59, 60, 63 e 64).

4.3.3.2. Propriedades de transferência de ar do tecido Tendency

Os valores médios de permeabilidade ao ar são apresentados na figura 59.

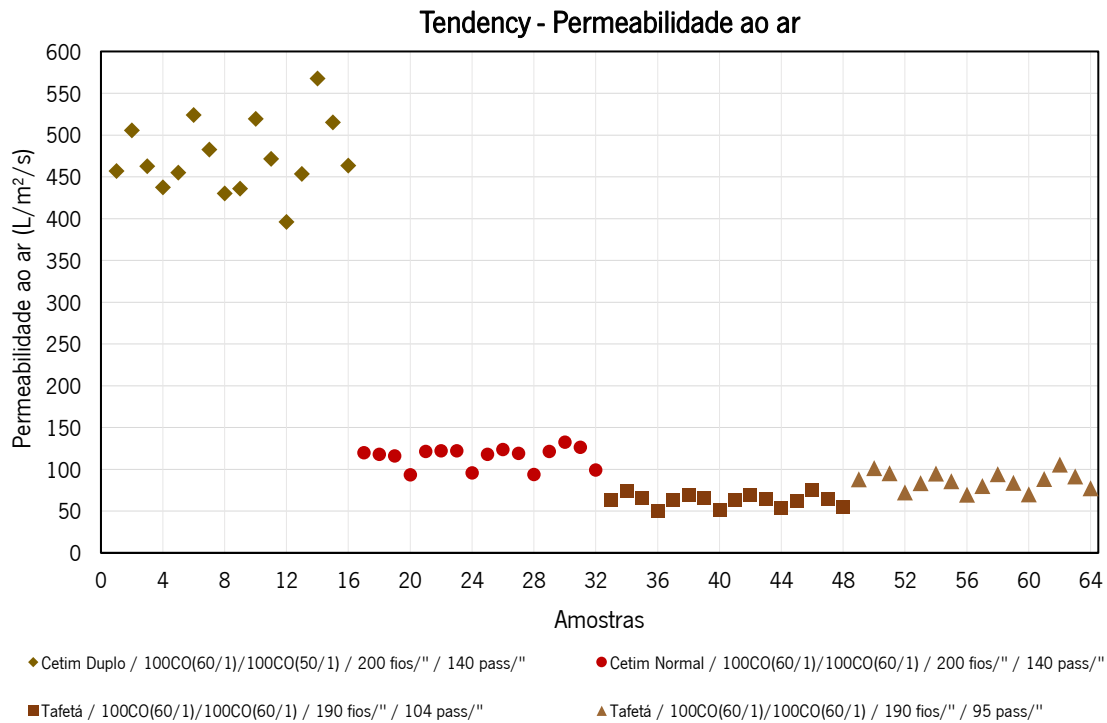


Figura 59 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Tendency

Para os tecidos Tendency, na permeabilidade ao ar observam-se valores consideravelmente superiores nas amostras de Cetim Duplo. O Cetim Normal possui valores mais elevados do que o Tafetá e entre os tecidos Tafetá, os que possuem menor número de passagens/" apresentam maior permeabilidade.

Em relação ao efeito da cor, as amostras com cores mais escuras no fio de teia apresentam também menor permeabilidade.

4.3.3.3. Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Tendency

Os valores médios de absorção vertical são apresentados na figura 60.

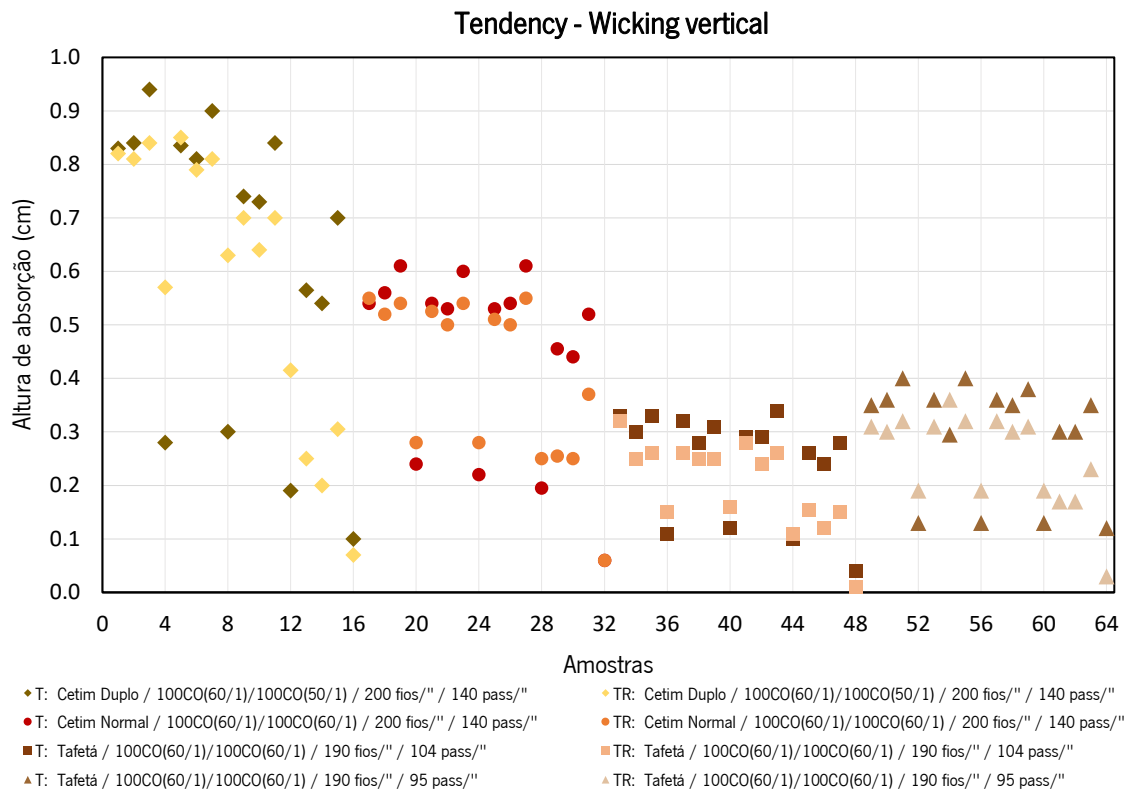


Figura 60 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Tendency

Pode verificar-se que para os tecidos Tendency, as amostras apresentam frequentemente maior absorção no sentido da teia. Com exceção das amostras com fio de teia na cor mais escura (amostras 4, 8, 12, 20, 24, 28, 36, 40, 44, 52, 56 e 60).

O Cetim Duplo é a estrutura com maior absorção, seguindo-se o Cetim Simples, e depois o Tafetá com menor número de passagens/".

Relativamente ao efeito do corante, é notória uma menor absorção nas amostras com fio de teia mais escuro (Castanho 1).

4.3.4. Tecido Wintwill

A tabela 30 resume as características técnicas dos tecidos Wintwill (figura 61), descritas mais detalhadamente no capítulo 3.1.2. Este tecido apresenta fio de teia e trama em algodão e massa linear (Ne) de 100/2.

Tabela 30 - Características técnicas dos tecidos Wintwill

Amostra	Estrutura	Fios / "	Passagens / "	Cor da teia	Cor da trama
1 - 16	Sarja 2/1	154	114	Branco Opt, Azul Opt, Azul, Azul 1	1-4: Azul 1 5-8: Azul 9-12: Azul Opt 13-16: Branco Opt
17 - 32			106	Branco Opt, Azul Opt, Azul, Azul 1	17-20: Azul 1 21-24: Azul 25-28: Azul Opt 29-32: Branco Opt
33 - 48	Tafetá	150	93	Branco Opt, Azul Opt, Azul, Azul 1	33-36: Branco Opt 37-40: Azul Opt 41-44: Azul 45-48: Azul 1
49 - 64			98	Branco Opt, Azul Opt, Azul, Azul 1	49-52: Branco Opt 53-56: Azul Opt 57-60: Azul 61-64: Azul 1

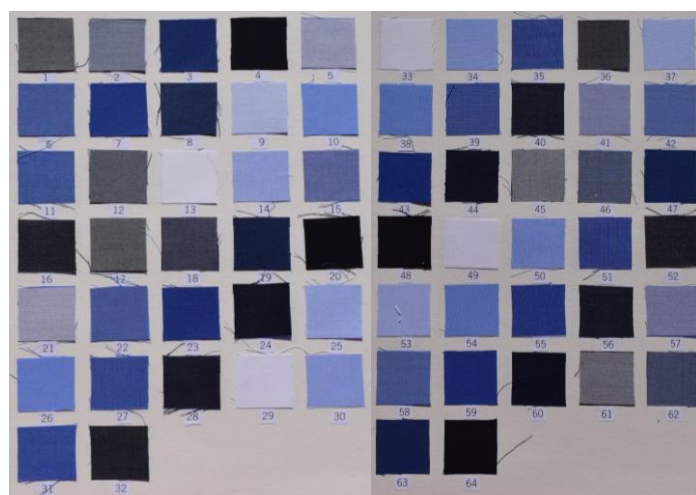


Figura 61 - Fotografias das amostras Wintwill

A figura 62 apresenta os resultados de massa por unidade de área e de espessura dos tecidos Wintwill.

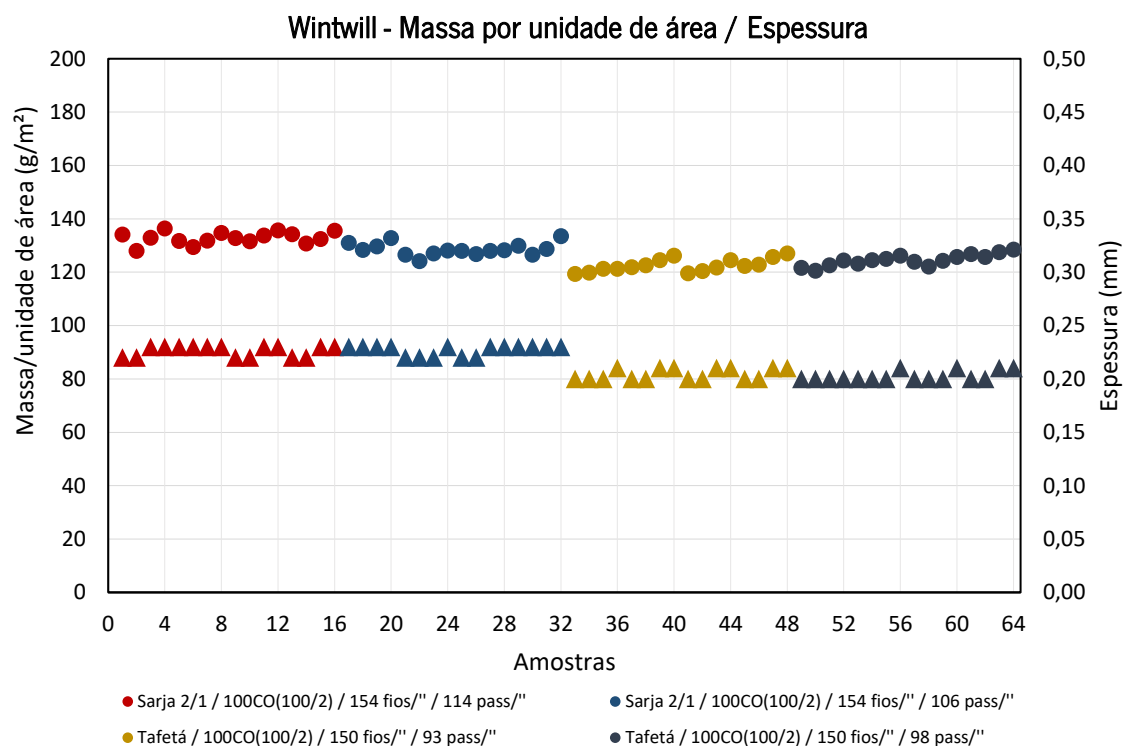


Figura 62 - Valores médios da massa/unidade de área (o) e espessura (Δ) dos tecidos Wintwill

Como se pode observar na figura 62, uma diminuição no número de passagens/'' conduz a um ligeiro decréscimo da massa por unidade de área.

Relativamente ao efeito da cor (tricromias apresentadas na tabela 11), observa-se uma ligeira diminuição na massa para o azul ótico à teia (Azul Opt – segunda amostra de cada grupo de 4) e um aumento da massa com o aumento da concentração de corante para as restantes cores (Azul e Azul 1).

4.3.4.1. Fator de proteção UV do tecido Wintwill (UPF)

Os valores médios do UPF para os tecidos Wintwill são apresentados na figura 63.

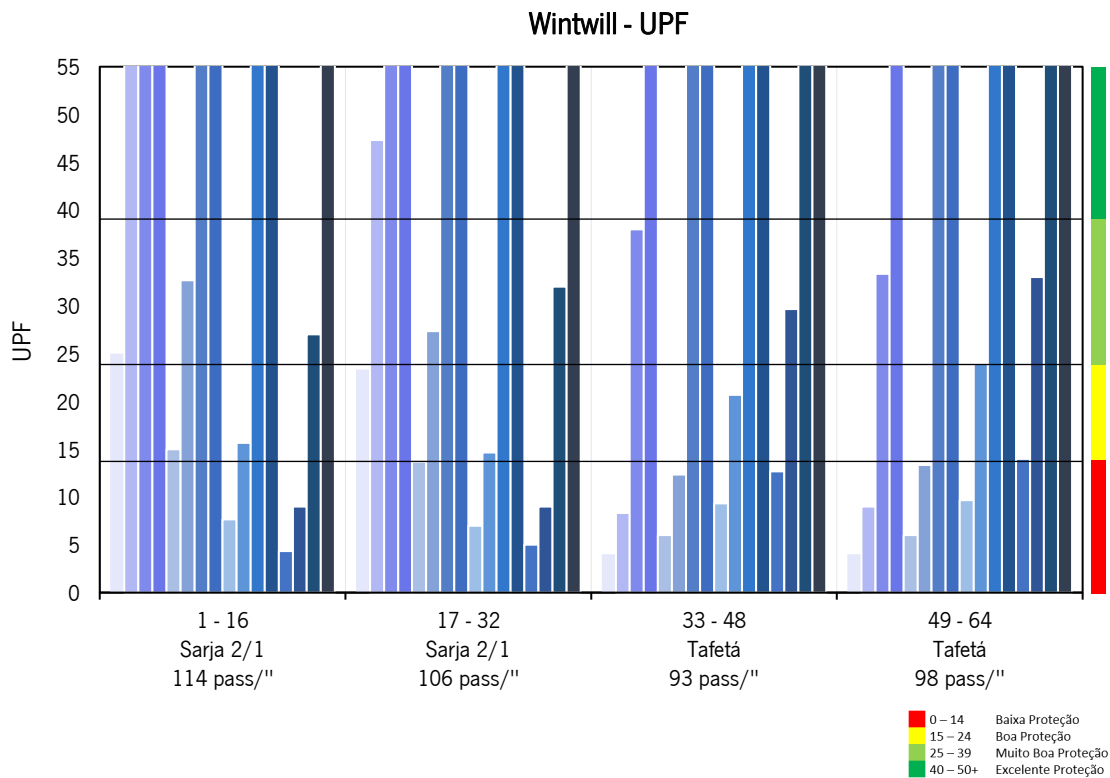


Figura 63 - Valores médios do UPF dos tecidos Wintwill

Como se pode verificar figura 63, relativamente ao efeito da contextura na proteção UV, verifica-se que uma ligeira diminuição da proteção com a diminuição do número de passagens/\".

Em relação ao efeito da cor, é bastante evidente o efeito negativo do ótico na proteção UV, sendo que a cor à teia tem uma maior influência em relação à cor da trama, devido à maior quantidade de número de fios. As amostras com fio Branco Ótico à teia e à trama são as amostras que possuem os valores mais baixos de UPF (amostras 13, 29, 33 e 49) sendo classificado como “Baixa Proteção” (0-14). Seguindo-se as amostras com fio Branco Ótico à teia e Azul Ótico à trama (amostras 9, 25, 37 e 53), que também obtém valores de UPF classificados como “Baixa Proteção”. Quando se inverte a posição da cor nos fios (Azul Ótico à teia e Branco Ótico à trama, amostras 14, 30, 34 e 50), verifica-se novamente a obtenção de valores UPF classificados como “Baixa Proteção”.

Nos tecidos de Sarja, as amostras 2 e 18, com Azul Ótico à teia e com o Azul mais escuro à trama (Azul 1) obtém valores de UPF classificados como “Excelente Proteção” (40-50+). Nas amostras 6 e 22,

com Azul Ótico à teia e o Azul mais claro o UPF obtido é classificado como “Muito Boa Proteção” (25-39).

Nos tecidos Tafetá, com Azul Ótico à teia e com o Azul 1 no fio de trama (amostras 46 e 62) obtém-se um UPF classificado como “Muito Boa Proteção” e com a mesma cor à teia mas com o Azul mais claro no fio de trama (amostras 42 e 58) a proteção UPF alcançada é apenas classificada como “Boa Proteção” (15-24).

Dentro dos tecidos com Branco Ótico no fio de trama, apenas as amostras 15, 32, 36 e 52, ou seja, com o fio mais escuro à teia, possuem proteção UPF classificada como “Excelente Proteção”. As restantes as amostras com as cores Azul e o Azul 1, quer na teia como na trama, possuem proteção UPF classificada como “Excelente Proteção” (amostras 3, 4, 7, 8, 19, 20, 23, 24, 43, 44, 47, 48, 59, 60, 63 e 64).

4.3.4.2. Propriedades de transferência de ar do tecido Wintwill

Os resultados de permeabilidade ao ar obtidos para os tecidos Wintwill são apresentados na figura 64.

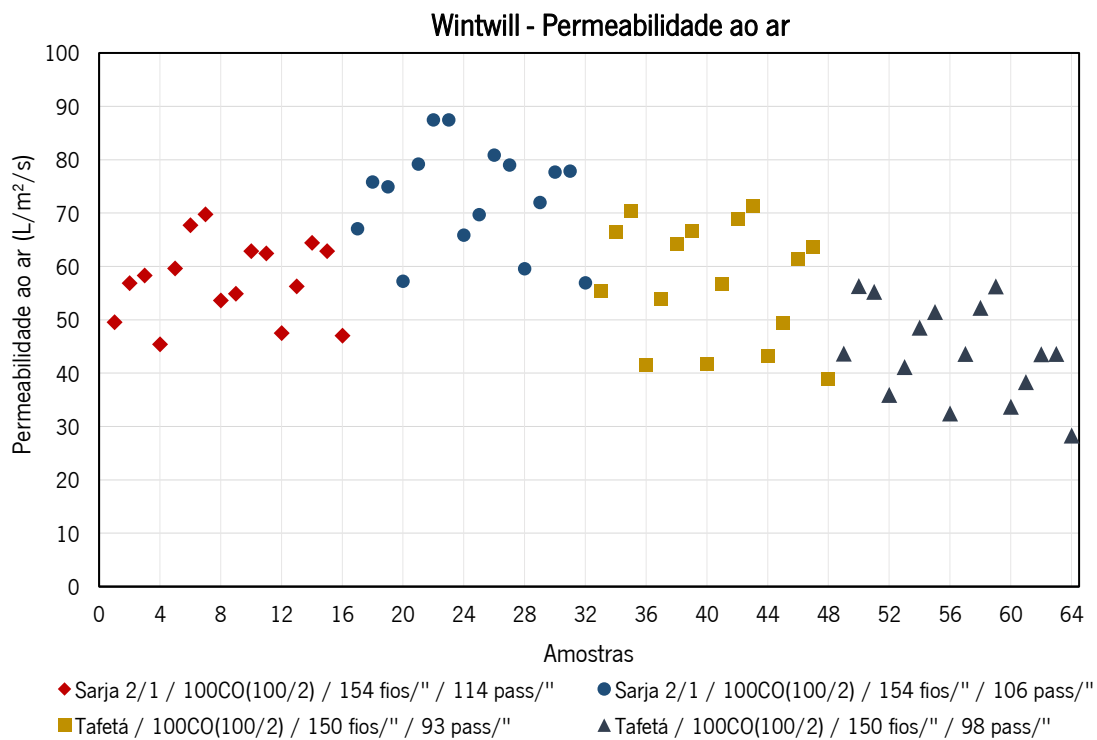


Figura 64 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Wintwill

Como se pode verificar, tecidos com menor número de passagens/" apresentam maior permeabilidade ao ar.

As amostras que contém um fio Azul 1 (azul de tom mais escuro) apresentam uma permeabilidade ao ar consideravelmente mais baixa comparativamente com as amostras que apresentam o Azul mais claro (amostras 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60 e 64).

4.3.4.3. Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Wintwill

Os resultados da absorção vertical obtidos nos tecidos Wintwill são apresentados na figura 65.

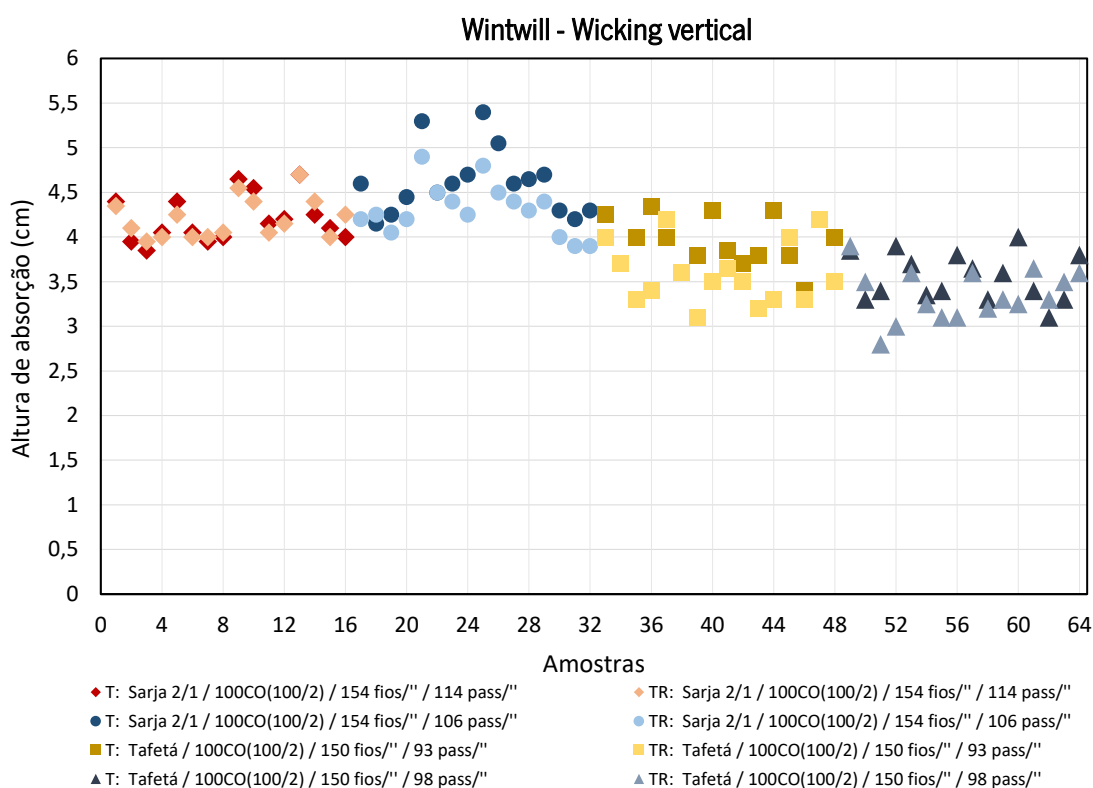


Figura 65 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Wintwill

Tal como nos tecidos analisados anteriormente, também nos tecidos Wintwill se pode observar que é no sentido da teia onde se verifica uma maior absorção, como consequência da presença de maior número de fios.

Em relação ao efeito do corante, nos tecidos Sarja as amostras com fio Branco Ótico no fio de teia apresentam valores mais elevados de absorção, tanto no sentido da teia como no sentido da trama (amostras 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 e 29).

Por outro lado, nos tecidos Tafetá existem diferenças mais evidentes entre a absorção nos fios de teia e nos fios de trama. As amostras que apresentam maior absorção no sentido da teia são as que apresentam fio Azul 1 (azul mais escuro, amostras 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60 e 64).

4.3.5. Tecido Winston

A tabela 31 resume as características técnicas dos tecidos Winston (figura 66). Este tecido apresenta uma estrutura em tafetá, fio de teia e trama em algodão e massa linear (Ne) de 100/2 e 212 Fios / ".

Tabela 31 - Características técnicas dos tecidos Winston

Amostra	Passagens / "	Cor da teia	Cor da trama
1 - 16	100	Branco Opt, Laranja, Telha, Vinho	1-4: Vinho 5-8: Telha 9-12: Branco Opt 13-16: Laranja
17- 32	90	Branco Opt, Laranja, Telha, Vinho	17-20: Vinho 21-24: Telha 25-28: Laranja 29-32: Branco Opt



Figura 66 - Fotografias das amostras Winston

A figura 67 apresenta os resultados de massa por unidade de área e de espessura dos tecidos Winston.

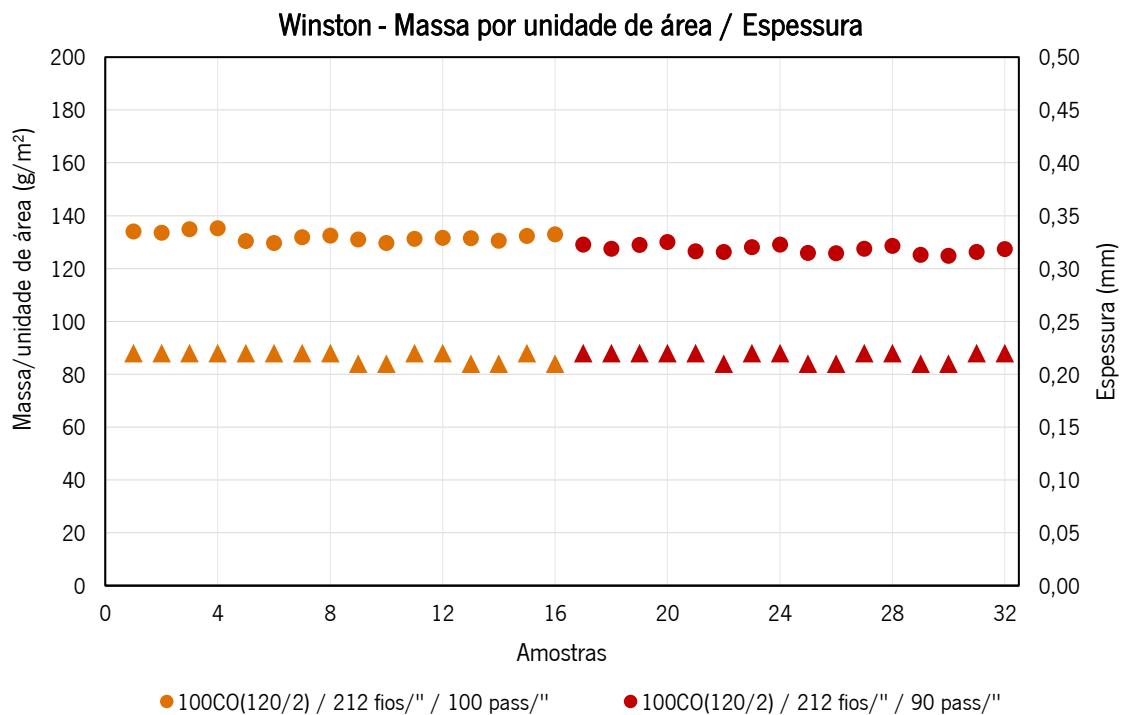


Figura 67 - Valores médios da massa/unidade de área (o) e espessura (Δ) dos tecidos Winston

Pode verificar-se na figura 67 que os resultados de massa por unidade de área deste tecido são ligeiramente inferiores nas amostras com menor número de passagens/\" (amostras 17-32). Relativamente à espessura, não existem diferenças significativas entre os tecidos com diferentes texturas.

Observa-se que a massa por unidade de área tende a aumentar ligeiramente para as cores mais escuras - conjunto de amostras (2,3,4), (6,7,8), e assim sucessivamente, correspondendo às cores Laranja (cor mais clara), Telha (cor intermédia) e Vinho (cor mais escura).

4.3.5.1. Fator de proteção UV do tecido Winston (UPF)

Na figura 68 são apresentados os valores médios do UPF para os tecidos Winston.

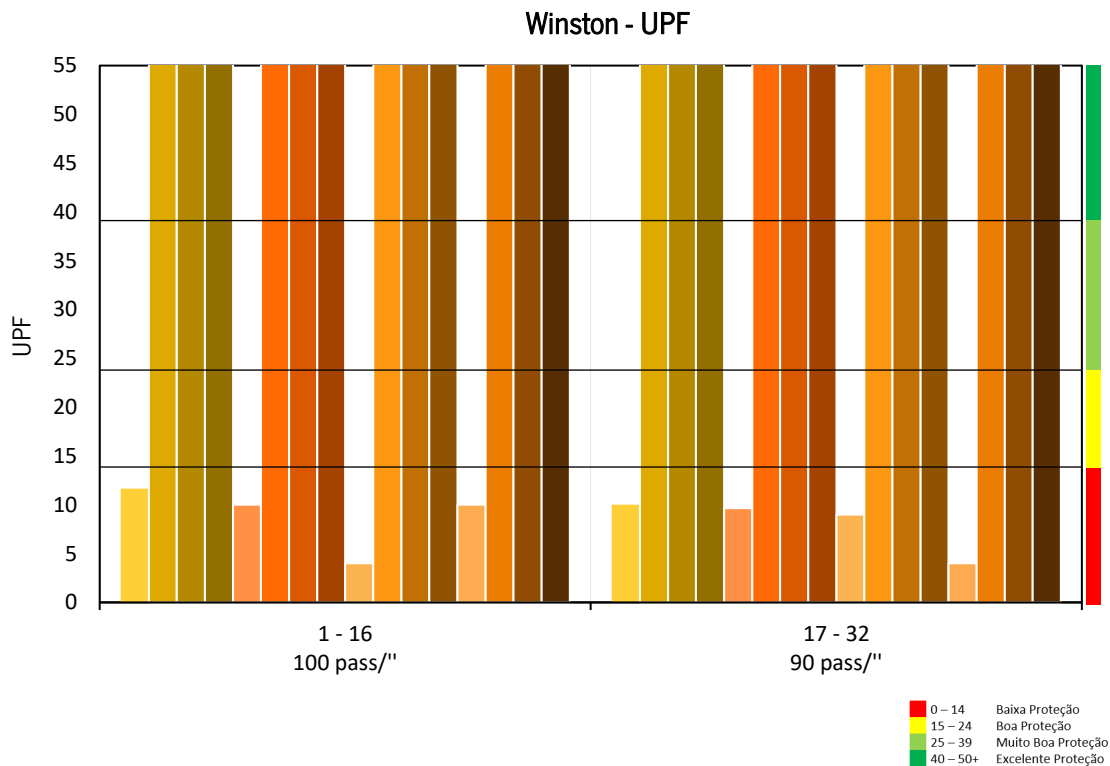


Figura 68 - Valores médios do UPF dos tecidos Winston

Como se pode observar na figura 68, os tecidos Winston que apresentam, de forma geral, melhor proteção UPF são as amostras que apresentam maior número de passagens/" (amostras 1-16).

No entanto, a cor dos fios de teia é a variável que mais influencia o fator de proteção UPF. Neste conjunto de amostras, apenas os tecidos com fio Branco ótico à teia (amostras 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 e 29) apresentam valores UPF classificados como “Baixa Proteção” (0-14). Nas restantes cores (tricromias apresentadas na tabela 12), o valor de UPF é classificado como “Excelente” (40-50+), mesmo para as amostras compostas com Branco Ótico no fio de trama (amostras 10, 11, 12, 30, 31 e 32).

Quantitativamente é possível verificar que, as amostras que proporcionam valores mais elevados de UPF, são as que contém no fio de teia ou de trama a cor mais escura – cor Vinho.

4.3.5.2. Propriedades de transferência de ar do tecido Winston

Os resultados de permeabilidade ao ar obtidos para os tecidos Winston são apresentados na figura 69.

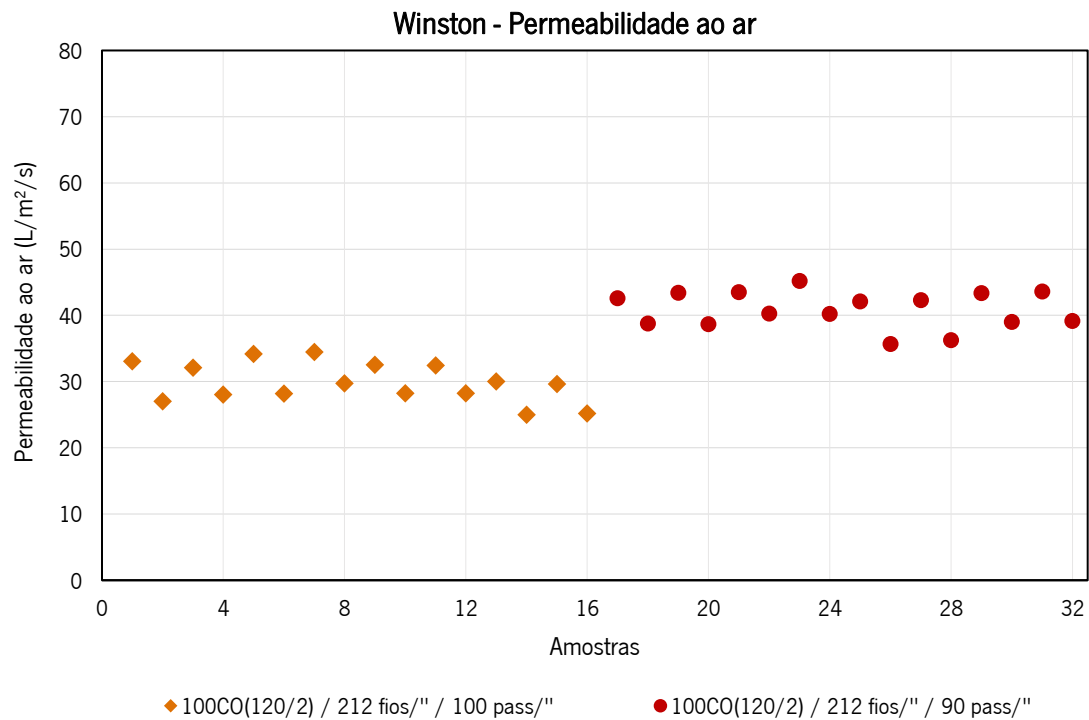


Figura 69 - Valores médios da permeabilidade ao ar dos tecidos Winston

Como se pode observar na figura 69, os tecidos com menor número de passagens/"(amostras 17-32) apresentam maior permeabilidade ao ar.

Relativamente à cor dos fios, verifica-se que as amostras com as cores mais escuras à trama (Vinho e Telha) possuem valores mais elevados de permeabilidade (amostras 1-8 e 17-24). Por outro lado, nas amostras com cor Laranja à trama a permeabilidade é menor (amostras 13-16, 25-28).

4.3.5.3. Propriedades de Dispersão Vertical (Wicking vertical) do tecido Winston

Os resultados da dispersão vertical obtidos para os tecidos Winston são apresentados na figura 70.

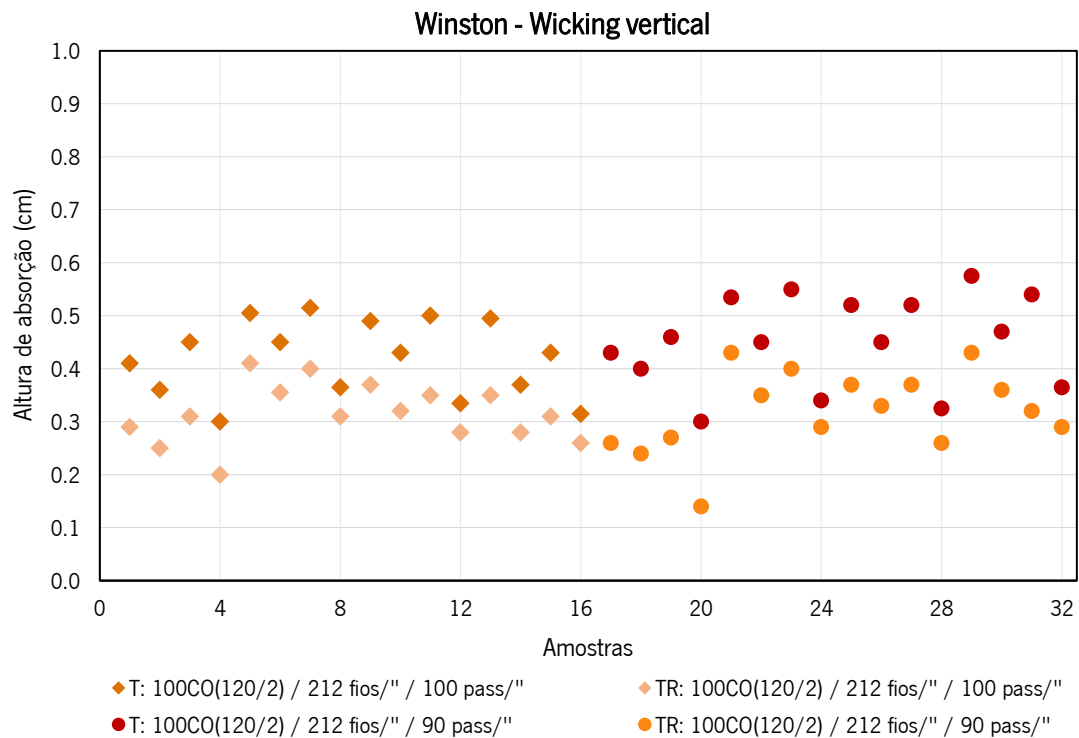


Figura 70 - Valores médios da dispersão vertical dos tecidos Winston

Como se pode observar na figura 70, todas as amostras apresentam nitidamente uma absorção mais elevada no sentido da teia, como consequência do maior número de fios.

Relativamente ao efeito do corante, verifica-se que as amostras com o fio mais escuro à teia (cor Vinho) são as que apresentam menor absorção (amostras 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32). E, por outro lado, a cor intermédia (Telha) é a que apresenta a maior absorção (amostras 3, 7, 11, 19, 23 e 27).

5 Conclusões

Avaliação das propriedades de proteção à radiação UV das Malhas

Através da análise de malhas branqueadas, foi possível concluir que estas não conferem proteção UPF a um artigo têxtil. Nesta fase, os materiais têxteis encontram-se desprovidos de pigmentos naturais e conseqüentemente de cor, sendo por este motivo estes resultados espectáveis.

A malha Jersey 2398 foi o substrato têxtil que, de forma geral, alcançou os melhores resultados de proteção UPF. Esta malha contém a estrutura mais compacta e uma massa por unidade de área mais elevada, sugerindo uma diminuição da porosidade que, juntamente com o processo de tingimento, promoveu a obtenção de valores de proteção UPF mais satisfatórios.

Por outro lado, foi na malha Rib 1014 onde se obtiveram valores de UPF mais discrepantes. Esta evidência pode dever-se ao facto de este tipo de malha possuir uma maior elasticidade comparativamente com as restantes, aumentando a dificuldade de realização das medições com a amostra completamente relaxada.

O corante que promoveu, na generalidade, os melhores resultados UPF foi o corante Azul Sumifix Supra BRF 135%. Este caracteriza-se por ser um corante azo com complexo metálico, apresenta os grupos reativos monoclorotriazina e vinilsulfónico (MCT/VS - heterobifuncional). A estrutura química deste corante é uma das estruturas inicialmente designadas de “estruturas prováveis”, visto que não existe amplo suporte bibliográfico que apresente informações concretas acerca deste corante. Assim, pretendia-se realizar uma comparação com um corante semelhante, de estrutura química bem fundamentada na literatura. O corante Vermelho RB Remazol 133% (também corante azo e com os mesmos grupos reativos) foi o corante selecionado. No entanto, os resultados obtidos após os tingimentos, revelaram-se bastante discrepantes, e por este motivo conclui-se que não é possível prever o fator de proteção UPF, através de comparação de estruturas químicas de corantes com grupos reativos e cromóforos semelhantes.

Por outro lado, em todas as malhas estudadas verificou-se que o corante azo metalizado Violeta Brilhante Remazol 5R (monofuncional - VS), foi o corante que produziu os resultados menos satisfatórios. O grupo reativo vinilsulfónico presente neste corante, não apresenta uma afinidade para a celulose tão elevada quanto os grupos heterocíclicos. Deste modo, a reduzida afinidade para com a fibra pode ser um dos motivos que justifica os resultados obtidos.

No entanto, o corante Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF, também é um corante monofuncional, cujo grupo reativo é o grupo VS, e este consegue corante alcançar resultados consideravelmente

melhores que o corante Violeta. Assim, não é possível afirmar que corantes distintos, desde que apresentem o mesmo grupo funcional, irão obter resultados UPF semelhantes.

O parâmetro de força colorística (K/S) avalia a “intensidade da cor”, sendo que quanto mais elevado for este valor, mais escura é a cor do substrato têxtil. Assim, esta premissa foi comprovada pois o corante Remazol Marinho RGB 150%, foi o corante que revelou, em todos os tipos de malhas, os valores de K/S mais elevados, sendo o que proporcionou aquando do tingimento, as malhas de cor mais escura. Por outro lado, o corante Violeta, foi o que apresentou os valores de K/S mais baixos, também para todas as malhas. Através desta análise, foi possível verificar que um artigo têxtil mais escuro (K/S mais elevado) não significa que o mesmo artigo seja mais protetor à radiação UV.

As malhas são materiais têxteis mais maleáveis e com porosidade maior que os tecidos. Frequentemente existe conceção teórica que os artigos em malha não são bons protetores à radiação UV. Com este trabalho foi possível demonstrar que as malhas, desde que em estado relaxado, apresentam capacidade de proteção à radiação UV.

Avaliação das propriedades de proteção à radiação UV dos Tecidos

Como verificado para as malhas, também os tecidos braqueados não conferem proteção UPF a um artigo têxtil.

Através dos estudos 1 e 2 foi possível verificar que a aplicação de um branqueador ótico promoveu uma ligeira diminuição dos valores de UPF, comparativamente aos resultados obtidos após o branqueamento convencional dos tecidos. Foi também possível analisar que, a adição agentes auxiliares necessários ao processo de tingimento com corantes reativos, não interferiu com os resultados da proteção à radiação UV.

De acordo com os resultados obtidos nos estudos 3 e 4 observou-se que, à semelhança do fenómeno anterior, a presença de um branqueador ótico, não promoveu um aumento do UPF. No entanto, verificou-se que existiu um aumento do UPF, comparativamente com os tecidos branqueados. Este incremento no UPF, deve-se apenas à proteção conferida pelos corantes utilizados no tingimento. Assim, os resultados obtidos contrariaram estudos já realizados por outros autores. Deste modo, seria importante realizar este procedimento recorrendo ao tingimento com outros corantes e à utilização de outros branqueadores óticos, por forma a avaliar mais pormenorizadamente a influência destes compostos na proteção à radiação UV.

Relativamente à contextura, apesar de o tecido de Oxford ser o que apresenta menor número de fios, possui fios muito mais grossos à trama que os restantes tecidos, sendo o que apresentou para a maioria dos casos, melhor proteção UPF para concentração mais baixa de 0.1%.

O tecido Alverca foi o tecido que revelou melhores resultados de proteção UPF para concentrações acima de 0.5%. Este, comparativamente com os demais apresenta os fios de teia mais finos, no entanto não é possível concluir relativamente ao efeito da contextura, uma vez que os restantes tecidos possuem composição e/ou massa linear diferentes.

Os artigos com elastano na composição do fio de trama (Bormio e Ultralyc) foram os tecidos que apresentaram valores de proteção UPF mais baixos.

O corante metalizado que proporcionou melhores resultados foi o corante Azul Novacron EC-R. Este é um corante com cromóforo azo e monofuncional, pois apenas apresenta apenas o grupo MFT como grupo reativo. Este é o único corante que apresenta este grupo funcional, não sendo por isso possível estabelecer comparações.

Por outro lado, o corante que apresentou resultados inferiores aos desejáveis é também um corante azo metalizado monofuncional, o corante Violeta Brilhante Remazol 5R. A sua análise foi realizada anteriormente.

Os corantes Vermelho Everzol ED-3B e Marinho RGB Remazol 150%, são corantes azo e diazo, respetivamente. Estes, revelaram resultados satisfatórios para concentrações superiores a 0.5%.

Foi possível verificar que os corantes estudados, apresentam resultados diferenciados, dependendo do material em que se encontram aplicados. Por exemplo, o corante azo de estrutura mais compacta Laranja Brilhante Remazol 3R esp (monofuncional com grupo reativo VS), apresentou um excelente desempenho quando aplicado no tecido Oxford, e, no entanto, no tecido Ultralyc os resultados obtidos foram bastante inferiores. Esta evidência é indicativa de que, a correta combinação do par substrato têxtil - corante, é um fator de elevada importância quando se pretende desenvolver um artigo têxtil com capacidade de proteção à radiação UV.

Para as concentrações estudadas, dentro da mesma estrutura têxtil e corante, verificou-se que com o aumento da concentração de corante, existe uma tendência para o aumento da proteção UPF.

Conclui-se também que é fundamental conhecer as estruturas químicas dos corantes estudados, para ser possível tirar mais conclusões.

Caracterização e avaliação das propriedades de tecidos celulósicos (tinto em fio)

Caracterização dos tecidos:

Para todos os tecidos em estudo, verificou-se que quanto maior o número de passagens/" , maior a massa por unidade de área. Os fios com menor massa linear proporcionam aos tecidos um aumento da massa por unidade de área.

Relativamente à cor dos fios, verificou-se que a concentração de corante nos fios faz variar os resultados da massa por unidade de área. Verificou-se um aumento deste parâmetro quando as cores mais escuras estavam presentes nos fios.

Verificou-se também que, para todos os tecidos em estudo, as amostras com maior número de passagens/" apresentavam maior proteção UV.

Efeito do tipo cor no fator de proteção UV:

Foi possível verificar que a cor é o principal fator na proteção UV, comparativamente com os parâmetros de construção dos tecidos.

O branco ótico tem um efeito negativo na proteção à radiação UV, mas mais acentuado quando se encontra aplicado nos fios de teia. Quando analisamos as amostras com fio branco ótico na teia, todos os tecidos Tafetá e Cetim possuem baixa proteção. Nos tecidos Wintwill, com debuxo em Sarja a proteção UPF obtida é aceitável apenas quando a cor mais escura está presente no fio de trama.

Por outro lado, nos tecidos com branco ótico no fio de trama todas as amostras, com fio nas cores mais escuras à teia, possuem proteção UV classificada como "Excelente". No caso do tecido Winston todas as amostras com fio de trama branco ótico (e sem branco ótico à teia) possuem também proteção "Excelente", estas apresentam um número de fios à teia consideravelmente superior em comparação com os restantes tecidos (212 fios/").

Para os restantes tecidos e em relação às amostras sem ótico, também foi possível verificar que as cores mais escuras proporcionaram uma maior proteção UV.

Propriedades de transferência de ar e dispersão vertical:

Foi possível verificar, relativamente à contextura, na permeabilidade ao ar, como era previsível, que a menor contextura conduz a uma maior permeabilidade. Em relação à dispersão vertical, para a maioria das amostras observou-se uma maior absorção no sentido da teia, como resultado do maior número de fios na direção da teia (mais canais) e pelos espaços entre os fios de teia serem menores do que aqueles

entre os fios de trama. Por outro lado, verificou-se que com o aumento do número de passagens/" ocorreu uma diminuição da absorção. No entanto, nos tecidos Alverca com fio de trama em mistura Algodão/Bamboo e nos tecidos Wintwill o menor número de passagens resultou numa menor absorção de água.

Relativamente à composição, quando comparámos as amostras compostas pelas misturas Modal/Algodão e Algodão/Bamboo/Modal, (amostras com a mesma massa linear e contextura, mas cores diferentes) verificámos que as amostras Modal/Algodão apresentam valores inferiores de permeabilidade ao ar.

Através dos ensaios realizados nos tecidos Tendency também foi possível concluir que o Cetim Duplo apresenta valores de permeabilidade ao ar e absorção superiores ao Cetim Simples (mesmo tendo a mesma contextura).

Observou-se uma diminuição da permeabilidade ao ar com o aumento da concentração de corante (cores mais escuras), com exceção do tecido Winston, onde as amostras com as cores mais escuras à trama possuem valores mais elevados de permeabilidade.

Para os tecidos Alverca, Tendency e Winston também se observou uma menor absorção nas amostras com fio à teia mais escuro. No entanto, nos tecidos Peregrine e Wintwill, não se observa esta tendência.

6 Considerações Finais e Perspetivas Futuras

O desenvolvimento deste projeto decorreu de acordo com o planeado. Foi possível estabelecer conclusões acerca da importância dos corantes, quando o objetivo é o desenvolvimento de têxteis funcionais.

Por outro lado, no tingimento com os corantes diretos, da classe Solophenyl, não se obtiveram bons resultados, uma vez que o tingimento dos protótipos ficou manchado, sendo este parâmetro uma questão a melhorar em trabalhos futuros.

Como perspetivas futuras, é indicado efetuar-se o estudo molecular dos corantes, visto que, alguns artigos relatam a importância dos grupos reativos presentes nas moléculas. No caso deste trabalho, cinco dos oito corantes utilizados, não possuíam estruturas bem categorizadas na literatura.

Sugere-se também, o estudo dos mesmos corantes em outras estruturas têxteis, assim como o estudo de outros corantes nos substratos têxteis utilizados neste trabalho.

A realização de ensaios de controlo de qualidade como a avaliação da solidez dos tintos à luz solar e a solidez dos tintos à lavagem doméstica, são ensaios de elevada importância a serem realizados uma vez que os substratos têxteis desenvolvidos são para utilização como peças de vestuário, serão frequentemente lavados e estarão expostos à radiação UV.

Por fim, o desenvolvimento de um modelo matemático de previsão de UPF, seria um grande avanço para aplicação industrial, uma vez que permitiria reduzir industrialmente a quantidade de amostras e protótipos desenvolvidos, contribuindo para a redução do impacto na indústria têxtil na qualidade ambiental.

Referências

- Ahmad, H. S., & Jamshaid, H. (2019). Development of thermo-physiologically Comfortable Knit Structure for Sports Application. *TEKSTİL VeKonfeksiyon*, 29(2), 105–112. <https://doi.org/10.32710/tektstilvekonfeksiyon.570700>
- Aldred, P., Bockarie, A., T.Bunik, Eichhorn, S. 1., Eichinger, D., Evazynajad, E., ... Zhang, W. (2004). *Natural Fibers, Plastics and Composites*. (F. T. Wallenberger, Ed.).
- Alebeid, O. K., & Zhao, T. (2017). Review on: developing UV protection for cotton fabric. *Journal of the Textile Institute*, 108(12), 2027–2039. <https://doi.org/10.1080/00405000.2017.1311201>
- Algaba, I. M., Pepió, M., & Riva, A. (2007). Modelization of the influence of the treatment with two optical brighteners on the ultraviolet protection factor of cellulosic fabrics. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 46(9), 2677–2682. <https://doi.org/10.1021/ie060723c>
- Alvarez, J., & Lipp-Symonowicz, B. (2017). Concept evaluation of predicting UPF values for artificial cellulose fabrics by varying the optical brightener chemical structure applied. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 25(2), 100–105. <https://doi.org/10.5604/12303666.1228178>
- Andersen, S. O., Halberstadt, M. L., & Borgford-Parnell, N. (2017). Stratospheric ozone, global warming, and the principle of unintended consequences—An ongoing science and policy success story. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 2247(May). <https://doi.org/10.1080/10962247.2013.791349>
- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>
- Araújo, M. de. (1987). *Manual das malhas de trama*.
- Araújo, M. de, & Castro, M. de M. e. (1986). *Manual de Engenharia Têxtil - Volume I* (Fundação C).
- Araújo, M. (1988). *Manual das Malhas de Trama Vol. 1* (Ministério).
- Arjun, D., Kavitha, A., & Hiranmayee, J. (2013). Textile Materials Used for Uv Protection. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (Ijaret)*, 4(7), 53–59.
- Armstrong, B. K., & Kricker, A. (2001). The epidemiology of UV induced skin cancer. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 63(1–3), 8–18. [https://doi.org/10.1016/S1011-1344\(01\)00198-1](https://doi.org/10.1016/S1011-1344(01)00198-1)
- Aslam, S., Hussain, T., Ashraf, M., Tabassum, M., Rehman, A., Iqbal, K., & Javid, A. (2019). Multifunctional finishing of cotton fabric. *AUTEX Research Journal*, 19(2), 191–200. <https://doi.org/10.1515/aut-2018-0048>
- Asokawati, A. F., Rahayuningsih, E., & Wirawan, S. K. (2019). Photo-catalytic of nano ZnO/TiO₂ as a UV-protection agent on gambir colored cotton fabric. *AIP Publishing*, 020046(March). <https://doi.org/10.1063/1.5095024>
- Badr, A. A., Hassanin, A., & Moursey, M. (2016). Influence of Tencel/cotton blends on knitted fabric performance. *Alexandria Engineering Journal*, 55(3), 2439–2447. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2016.02.031>
- Bais, A. F., Lucas, R. M., Bornman, J. F., Williamson, C. E., Sulzberger, B., Austin, A. T., ... Heikkiläak, A. M. (2018). Environmental effects of ozone depletion, UV radiation and interactions with climate change:

- UNEP Environmental Effects Assessment Panel, update 2017. *The Royal Society of Chemistry and Owner Societies*, (February). <https://doi.org/10.1039/C7PP90043K>
- Becheri, A., Dürr, M., Lo Nostro, P., & Baglioni, P. (2008). Synthesis and characterization of zinc oxide nanoparticles: Application to textiles as UV-absorbers. *Journal of Nanoparticle Research*, *10*(4), 679–689. <https://doi.org/10.1007/s11051-007-9318-3>
- Broadbent, A. D. (2001). Basic Principles of Textile Coloration 2001 Society of Dyers and Colourists. *Society of Dyers and Colourists*. Retrieved from http://nomish.yolasite.com/resources/Basic_Principles_of_Textile_Coloration.pdf
- Carr, C. M. (1995). *Chemistry of the Textiles Industry*. Blackie Academic & Professional.
- Chipperfield, M. P., Dhomse, S. S., Feng, W., McKenzie, R. L., Velders, G. J. M., & Pyle, J. A. (2015). Quantifying the ozone and ultraviolet benefits already achieved by the Montreal Protocol. *Nature Communications*, *6*(May). <https://doi.org/10.1038/ncomms8233>
- Clark, M. (2007). *Handbook of textile and industrial dyeing Volume 2: Applications of dyes. Flavourings*. <https://doi.org/10.1002/9783527611454.scard>
- Clark, M. (2011). *Handbook of textile and industrial dyeing Volume 1: Principles, processes and types of dyes. Handbook of Textile and Industrial Dyeing: Principles, Processes and Types of Dyes* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1533/9780857093974>
- Fahnemann, T. (2009). Magazine of the Lenzing Group. *Magazine of the Lenzing Group*.
- Fang, D. D. (2018). *Cotton Fiber: Physics, Chemistry and Biology. Cotton Fiber: Physics, Chemistry and Biology*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-00871-0>
- Fu, J., Li, X., Gao, W., Wang, H., Cavaco-Paulo, A., & Silva, C. (2012). Bio-processing of bamboo fibres for textile applications: A mini review. *Biocatalysis and Biotransformation*, *30*(1), 141–153. <https://doi.org/10.3109/10242422.2012.650450>
- Georgouras, K. E., Standford, D. G., & Falthorpe, M. T. (1997). Sun protective clothing in Australia and the Australian/New Zealand standard: An overview. *Australasian Journal of Dermatology*, *38*(S1), S79–S82. <https://doi.org/10.1111/j.1440-0960.1997.tb01016.x>
- Gordon, S., & Hsieh, Y. L. (2007). *Cotton Science and technology*. CRC Press.
- Herbst, W., Hunger, K., Buxbaum, G., Smith, H. M., Völz, H. G., Freitag, W., ... Bieleman, J. (2017). *Industrial Dyes: Chemistry, Properties, Applications*. (K. Hunger, Ed.), *IRYO - Japanese Journal of National Medical Services* (Vol. 71).
- Hoel, D. G., Berwick, M., de Gruijl, F. R., & Holick, M. F. (2016). The risks and benefits of sun exposure 2016. *Dermato-Endocrinology*, *8*(1), e1248325. <https://doi.org/10.1080/19381980.2016.1248325>
- Hoffmann, K., Kaspar, K., Gambichler, T., & Altmeyer, P. (2000). In vitro and in vivo determination of the UV protection factor for lightweight cotton and viscose summer fabrics: A preliminary study. *American Academy of Dermatology*, 1009–1016. <https://doi.org/10.1067/mjd.2000.107959>
- Holick, M. F. (2004). Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *80*(6 Suppl), 1678–1688.
- Islam, M., Akter, T., Ferdush, J., & Kamrunnahar, K. (2019). Impact of Fabric Density, Color and Composition of Plain weave Fabric on Ultraviolet Protective Factor. *Global Journal of Researches in Engineering*, *19*(1), 13–15. <https://doi.org/10.34257/gjrevol19is1pg13>

- Jabbar, M., & Shaker, K. (2016). *Textile raw materials. Physical Sciences Reviews* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1515/psr-2016-0022>
- Kant, R. (2012). Textile dyeing industry an environmental hazard. *Natural Science*, *04*(01), 22–26. <https://doi.org/10.4236/ns.2012.41004>
- Kocić, A., Bizjak, M., Popović, D., Poparić, G. B., & Stanković, S. B. (2019). UV protection afforded by textile fabrics made of natural and regenerated cellulose fibres. *Journal of Cleaner Production*, *228*, 1229–1237. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.355>
- Kozłowski, R. M. (2012). *Handbook of Natural Fibers - Volume 1: Types, properties and factors affecting breeding and cultivation. Handbook of Natural Fibres, Vol 1: Types, Properties and Factors Affecting Breeding and Cultivation.*
- Kullavanijaya, P., & Lim, H. W. (2005). Photoprotection. *Advanced Studies in Medicine*, *5*(10 A), 937–958. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2004.07.063>
- Li, C., Li, Z., & Ren, X. (2019). Preparation and characterization of polyester fabrics coated with TiO₂/Benzotriazole for UV protection. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, *577*(June), 695–701. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2019.06.030>
- Lomas, A., Leonardi-Bee, J., & Bath-Hextall, F. (2012). A systematic review of worldwide incidence of nonmelanoma skin cancer. *British Journal of Dermatology*, *166*(5), 1069–1080. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2012.10830.x>
- Lucas, R. M., Yazar, S., Takizawa, Y., Rhodes, L. E., Young, A. R., Sinclair, C. A., ... Neale, R. E. (2019). Human health in relation to exposure to solar ultraviolet radiation under changing stratospheric ozone and climate. *The Royal Society of Chemistry and Owner Societies*, *18*, 641–680. <https://doi.org/10.1039/c8pp90060d>
- Mamun, M. H., Mostofa, A., Hossain, M. A., Khan, M., Zakaria, M., & Yeasmin, M. S. (2017). Effect of Reactive Groups of Reactive Dyes on Dyeing of Modal Fabrics. *International Journal of Textile Science*, *6*(6), 158–164. <https://doi.org/10.5923/j.textile.20170606.04>
- Massella, D., Giraud, S., Guan, J., Ferri, A., & Salaün, F. (2019). Textiles for health: a review of textile fabrics treated with chitosan microcapsules. *Environmental Chemistry Letters*, *17*(4), 1787–1800. <https://doi.org/10.1007/s10311-019-00913-w>
- Mihailović, D., Šaponjić, Z., Radoičić, M., Lazović, S., Baily, C. J., Jovančić, P., ... Radetić, M. (2011). Functionalization of cotton fabrics with corona/air RF plasma and colloidal TiO₂ nanoparticles. *Cellulose*, *18*(3), 811–825. <https://doi.org/10.1007/s10570-011-9510-6>
- Okahisa, Y., & Sakata, H. (2019). Effects of Growth Stage of Bamboo on the Production of Cellulose Nanofibers. *Fibers and Polymers*, *20*(8), 1641–1648. <https://doi.org/10.1007/s12221-019-8581-0>
- Paul, R. (2015). *Functional Finishes for Textiles. Elsevier.* <https://doi.org/10.1016/c2013-0-16373-8>
- Peng, L., Guo, R., Lan, J., Jiang, S., Wang, X., Li, C., & Li, J. (2016). Synthesis of silver nanoparticles on bamboo pulp fabric after plasma pretreatment. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, *27*(6), 5925–5933. <https://doi.org/10.1007/s10854-016-4511-8>
- Peter Elsner, J., & Hipler, J. (2006). *Biofunctional Textiles and the Skin.* (G. Burg Zürich, Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CB09781107415324.004>
- Radetić, M. (2013). Functionalization of textile materials with TiO₂ nanoparticles. *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, *16*, 62–76. <https://doi.org/10.1016/j.jphotochemrev.2013.04.002>

- Ramakrishnan, G., Umapathy, P., & Prakash, C. (2015). Comfort properties of bamboo/cotton blended knitted fabrics produced from rotor spun yarns. *Journal of the Textile Institute*, *106*(12), 1371–1376. <https://doi.org/10.1080/00405000.2014.995462>
- Rather, L. J., Akhter, S., & Hassan, Q. P. (2018). *Sustainable Innovations in Textile Chemistry and Dyes*.
- Rivero, P. J., Urrutia, A., Goicoechea, J., & Arregui, F. J. (2015). Nanomaterials for Functional Textiles and Fibers. *Nanoscale Research Letters*, *10*(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s11671-015-1195-6>
- Román, L. E., Huachani, J., Uribe, C., Solís, J. L., Gómez, M. M., Costa, S., & Costa, S. (2019). Blocking erythemally weighted UV radiation using cotton fabrics functionalized with ZnO nanoparticles in situ. *Applied Surface Science*, *469*(September 2018), 204–212. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2018.11.047>
- Rouette, H.-K. (2001). Encyclopedia of Textile Finishing. *Encyclopedia of Textile Finishing*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-85271-8>
- S. Eichhorn, J.W. S. Hearle, M. Jaffe, T. K. (2009). *Handbook of textile fibre structure Volume 2: Natural, regenerated, inorganic and specialist fibres*. CRC Press.
- Saravanan, D. (2007). UV protection textile materials. *Autex Research Journal*, *7*(1), 53–62.
- Scott, R. A. (2005). *Textiles for protection*. Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute. CRC Press LLC.
- Shishoo, R. (2015). *Textiles for Sportswear*. Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sillanpää, M., & Sainio, P. (2017). Release of polyester and cotton fibers from textiles in machine washings. *Environmental Science and Pollution Research*, *24*(23), 19313–19321. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9621-1>
- Srinivasan, M., & Gatewood, B. . (2000). Relationship of dye characteristics to UV protection provided by cotton fabric. *Textile Chemist and Colorist and American Dyestuff Reporter*.
- Tan, W., Hao, X., Fan, Q., Sun, L., Xu, J., Wang, Q., & Ou, R. (2019). Bamboo particle reinforced polypropylene composites made from different fractions of bamboo culm: Fiber characterization and analysis of composite properties. *Polymer Composites*, (May), 4619–4628. <https://doi.org/10.1002/pc.25329>
- Tarbuk, A., Grancarić, A. M., & Šitum, M. (2016). Skin cancer and UV protection. *Autex Research Journal*, *16*(1), 19–28. <https://doi.org/10.1515/aut-2015-0050>
- Velasco, M. V. R., Balogh, T. S., Pedriali, C. A., Sarruf, F. D., Pinto, C. A. S. O., Kaneko, T. M., & Baby, A. R. (2010). Novas metodologias analíticas para avaliação da eficácia fotoprotetora (in vitro) – revisão. *Revista de Ciências Farmaceuticas Basica e Aplicada*, *32*(1), 27–34.
- Wakelyn, P. J., Bertoniere, N. R., French, A. D., Thibodeaux, D. P., Triplett, B. A., Rousselle, M.-A., ... Gamble, G. R. (2007). *Cotton Fiber Chemistry and Technology*. CRC Press.
- Wong, W. Y., Lam, J. K. cheong, Kan, C. W., & Postle, R. (2016). Influence of reactive dyes on ultraviolet protection of cotton knitted fabrics with different fabric constructions. *Textile Research Journal*, *86*(5), 512–532. <https://doi.org/10.1177/0040517515591776>
- Zhou, Y., & Crews, P. C. (1998). Effect of OBAs and repeated launderings on UVR transmission through fabrics. *Textile Chemist and Colorist*, *30*(11), 19–24.

Zuo, D., Liang, N., Xu, J., Chen, D., & Zhang, H. (2019). UV protection from cotton fabrics finished with boron and nitrogen co-doped carbon dots. *Cellulose*, 26(6), 4205–4212. <https://doi.org/10.1007/s10570-019-02365-5>

ANEXOS

Resultados das Coordenadas CIElab

Tabela 32 - Coordenadas CIElab de malhas e tecidos branqueados

Substratos Têxteis Branqueados					
	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	93.29	0.22	2.35	2.36	84.63
Jersey 1453	93.57	0.16	2.40	2.40	87.24
Jersey 2398	94.00	0.04	1.94	1.94	88.86
Rib 1016	91.96	0.25	3.00	3.01	85.21
Oxfordor	93.99	0.12	3.51	3.51	88.09
Alverca	93.37	0.39	4.00	4.02	84.37
Bormio	91.47	0.43	8.86	8.87	87.23
Ultralyc	92.33	0.41	5.70	5.71	85.90

Tabela 33 - Coordenadas CIElab dos tecidos com branqueador ótico e sem produtos auxiliares

Leucophor BSB liq – Sem Auxiliares						
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Oxfordor	0.1	93.29	0.22	2.35	2.36	84.63
	0.5	93.57	0.16	2.40	2.40	87.24
	1.0	94.00	0.04	1.94	1.94	88.86
	2.0	91.96	0.25	3.00	3.01	85.21
Alverca	0.1	93.99	0.12	3.51	3.51	88.09
	0.5	93.37	0.39	4.00	4.02	84.37
	1.0	91.47	0.43	8.86	8.87	87.23
	2.0	92.33	0.41	5.70	5.71	85.90

Tabela 34 - Coordenadas CIElab dos tecidos com branqueador ótico e com produtos auxiliares

Leucophor BSB liq – Com Auxiliares						
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Oxfordor	0.1	94.42	3.89	-9.12	9.92	293.09
	0.5	95.09	4.57	-13.54	14.29	288.65
	1.0	95.06	4.06	-13.43	14.03	286.82
	2.0	95.14	2.94	-12.22	12.57	283.53
Alverca	0.1	94.05	4.00	-8.45	9.35	295.35
	0.5	94.55	4.78	-12.84	13.70	290.40
	1.0	94.79	4.32	-13.34	14.02	287.95
	2.0	94.62	2.50	-10.46	10.76	283.46

Tabela 35 - Coordenadas CIElab dos tecidos tingidos sem branqueador ótico

Tecidos tingidos sem Leucophor BSB liq						
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Oxfordor	0.1	84.90	-1.55	-7.37	7.53	258.16
	0.5	72.62	-0.41	-20.1	20.11	268.84
	1.0	65.20	0.49	-25.0	25.01	271.13
	2.0	58.35	1.21	-28.72	28.75	272.41
Alverca	0.1	85.54	-2.03	-6.36	6.68	252.33
	0.5	72.54	-1.03	-19.93	19.96	267.03
	1.0	65.65	0.12	-25.04	25.04	270.27
	2.0	58.06	1.27	-29.46	29.49	272.48
Bormio	0.1	83.77	-2.89	-3.45	4.50	230.07
	0.5	71.32	-2.32	-17.64	17.79	262.5
	1.0	64.86	-0.83	-23.33	23.34	267.96
	2.0	56.54	0.23	-28.63	28.63	270.47
Ultralyc	0.1	84.91	-2.50	-5.42	5.97	245.22
	0.5	71.57	-1.74	-20.19	20.27	265.08
	1.0	64.98	-0.36	-25.35	25.35	269.18
	2.0	56.96	0.80	-30.03	30.04	271.53

Tabela 36 - Coordenadas CIElab dos tecidos tingidos com branqueador ótico

Tecidos tingidos com Leucophor BSB liq						
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Oxfordor	0.1	85.32	1.31	-18.24	18.29	274.12
	0.5	73.44	3.31	-30.22	30.40	276.25
	1.0	67.08	3.87	-33.66	33.88	276.56
	2.0	59.69	3.63	-36.27	36.45	275.71
Alverca	0.1	86.02	0.69	-15.54	15.56	272.55
	0.5	73.60	2.23	-29.08	29.17	274.39
	1.0	66.86	2.83	-32.79	32.91	274.93
	2.0	59.23	2.65	-35.24	35.34	274.30
Bormio	0.1	83.95	-0.80	-10.38	10.42	265.59
	0.5	72.36	0.74	-24.40	24.41	271.74
	1.0	65.31	1.79	-30.71	30.76	273.34
	2.0	58.42	2.27	-33.92	34.00	273.82
Ultralyc	0.1	85.00	-0.61	-11.52	11.54	266.96
	0.5	73.05	1.51	-26.91	26.95	273.22
	1.0	66.13	2.30	-31.96	32.04	274.11
	2.0	58.74	3.00	-34.93	35.06	274.91

Tabela 37 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Azul Novacron EC-R

		Azul Novacron EC-R				
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	0.1	71.23	-4.45	-18.12	18.66	256.19
	0.5	53.56	-3.73	-25.41	25.68	261.64
	1.0	45.17	-2.88	-27.85	28.00	264.10
	2.0	36.34	-0.90	-29.93	29.94	268.28
Jersey 1453	0.1	72.77	-4.14	-17.32	17.81	256.55
	0.5	56.08	-3.86	-24.19	24.50	260.95
	1.0	47.04	-3.08	-27.22	27.40	263.54
	2.0	37.86	-1.30	-28.74	28.77	267.40
Jersey 2398	0.1	71.79	-4.18	-17.55	18.04	256.61
	0.5	54.41	-3.77	-24.74	25.03	261.35
	1.0	45.59	-2.82	-27.82	27.96	264.22
	2.0	36.05	-0.77	-29.37	29.38	268.49
Rib 1016	0.1	71.23	-4.43	-18.19	18.72	256.32
	0.5	53.33	-3.47	-25.09	25.32	262.13
	1.0	45.23	-2.77	-27.23	27.37	264.20
	2.0	35.90	-0.95	-28.78	28.80	268.11
Oxfordor	0.1	72.73	-4.51	-16.53	17.14	254.73
	0.5	56.07	-4.20	-24.74	25.09	260.37
	1.0	47.60	-3.34	-27.74	27.94	263.14
	2.0	38.67	-1.41	-29.63	29.66	267.27
Alverca	0.1	73.88	-4.73	-16.27	16.95	253.79
	0.5	55.61	-4.21	-25.49	25.84	260.62
	1.0	45.55	-2.95	-29.00	29.15	264.20
	2.0	35.66	-0.04	-31.19	31.19	269.93
Bormio	0.1	72.24	-5.69	-14.36	15.45	248.37
	0.5	53.75	-4.51	-25.00	25.40	259.77
	1.0	44.60	-3.14	-28.32	28.50	263.67
	2.0	34.82	-0.04	-30.51	30.51	269.92
Ultralyc	0.1	72.30	-5.18	-16.69	17.48	252.75
	0.5	52.66	-3.84	-26.26	26.54	261.69
	1.0	43.67	-2.56	-29.03	29.15	264.96
	2.0	34.41	0.20	-30.52	30.52	270.37

Tabela 38 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Azul Sumifix Supra BRF 135%

Azul Sumifix Supra BRF 135%						
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	0.1	73.12	-4.44	-17.97	18.51	256.11
	0.5	55.65	-3.72	-25.53	25.80	261.70
	1.0	46.98	-2.97	-28.23	28.38	264.00
	2.0	37.56	-0.96	-30.29	30.31	268.18
Jersey 1453	0.1	74.12	-4.27	-17.43	17.94	256.23
	0.5	57.65	-3.90	24.43	24.74	260.94
	1.0	49.15	-3.25	-27.44	27.63	263.24
	2.0	39.10	-1.20	-30.08	30.10	267.72
Jersey 2398	0.1	72.80	-4.18	-17.86	18.34	256.82
	0.5	55.97	-3.81	-24.89	25.18	261.29
	1.0	47.22	-3.00	-27.75	27.92	263.83
	2.0	37.85	-0.99	-29.85	29.87	268.10
Rib 1016	0.1	72.78	-4.50	-18.23	18.78	256.13
	0.5	55.72	-3.50	-25.05	25.29	262.04
	1.0	47.81	-2.94	-27.43	27.58	263.87
	2.0	38.13	-1.08	-29.61	29.63	267.92
Oxfordor	0.1	74.55	-4.65	-15.85	16.52	253.66
	0.5	58.36	-4.35	-23.77	24.16	259.63
	1.0	49.63	-3.69	-27.13	27.38	262.26
	2.0	40.60	-2.00	-29.55	29.62	266.13
Alverca	0.1	74.74	-4.96	-15.99	16.75	252.77
	0.5	57.92	-4.36	-24.73	25.11	260.01
	1.0	48.11	-3.36	-28.62	28.81	263.30
	2.0	38.23	-0.88	-31.30	31.31	268.38
Bormio	0.1	72.67	-5.93	-14.18	15.37	247.32
	0.5	56.06	-4.83	-23.99	24.47	258.63
	1.0	46.86	-3.65	-27.93	28.17	262.55
	2.0	37.00	-0.79	-30.66	30.67	268.53
Ultralyc	0.1	73.95	-5.01	-16.43	17.18	253.05
	0.5	56.35	-4.38	-25.10	25.48	260.10
	1.0	47.86	-3.40	-28.74	28.94	263.25
	2.0	37.39	-0.75	-30.71	30.72	268.60

Tabela 39 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Vermelho Everzol ED-3B

		Vermelho Everzol ED-3B				
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	0.1	71.42	36.07	-7.02	32.75	348.99
	0.5	55.73	52.23	-3.96	53.37	355.75
	1.0	49.30	58.06	-0.84	58.06	359.17
	2.0	42.88	60.91	4.25	61.06	3.99
Jersey 1453	0.1	72.58	34.94	-6.86	35.61	348.89
	0.5	57.08	51.43	-4.28	51.61	355.25
	1.0	50.48	56.86	-1.69	56.88	358.30
	2.0	44.16	59.86	3.05	59.94	2.91
Jersey 2398	0.1	71.64	35.33	-6.62	35.95	349.38
	0.5	56.54	52.19	-4.17	52.36	355.43
	1.0	49.78	57.55	-1.10	57.56	358.91
	2.0	43.59	60.34	3.82	60.46	3.62
Rib 1016	0.1	71.20	36.38	-6.88	37.02	349.29
	0.5	55.81	52.46	-3.35	52.57	356.35
	1.0	49.55	57.01	-0.85	57.02	359.15
	2.0	43.19	59.93	3.96	60.06	3.78
Oxfordor	0.1	73.12	33.72	-6.89	34.42	348.46
	0.5	57.26	52.12	-4.88	52.35	354.65
	1.0	50.01	58.26	-1.86	58.29	358.17
	2.0	44.05	60.80	2.80	60.87	2.63
Alverca	0.1	71.96	36.07	-6.91	36.73	349.16
	0.5	56.43	54.25	-4.68	54.45	355.06
	1.0	49.13	60.33	-1.22	60.35	358.84
	2.0	43.13	62.17	4.88	62.37	4.49
Bormio	0.1	71.48	34.59	-5.31	35.00	351.27
	0.5	55.66	54.12	-4.10	54.27	355.67
	1.0	48.22	59.89	0.02	59.89	0.02
	2.0	42.91	61.40	5.18	61.62	4.83
Ultralyc	0.1	71.82	35.94	-6.65	36.55	349.51
	0.5	55.21	55.55	-3.55	55.66	356.35
	1.0	48.63	60.25	0.09	60.25	0.09
	2.0	43.04	61.81	5.58	62.06	5.16

Tabela 40 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF

Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF						
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	0.1	91.56	-8.14	36.70	37.60	102.51
	0.5	89.87	-8.60	62.62	63.21	97.82
	1.0	88.45	-7.15	75.47	75.80	95.41
	2.0	87.28	-4.40	87.05	97.17	92.89
Jersey 1453	0.1	92.12	-7.91	36.10	36.95	102.36
	0.5	90.47	-8.27	60.52	61.09	97.78
	1.0	89.36	-7.40	72.79	73.13	95.52
	2.0	87.99	-4.56	85.11	85.23	93.07
Jersey 2398	0.1	92.13	-8.11	37.76	38.62	102.12
	0.5	90.33	-8.22	62.44	62.98	97.49
	1.0	88.98	-6.53	75.44	75.72	94.95
	2.0	87.70	-3.91	86.63	86.72	92.59
Rib 1016	0.1	91.18	-8.12	37.17	38.04	102.33
	0.5	88.79	-8.27	63.48	64.02	97.42
	1.0	89.01	-7.02	74.45	74.78	95.39
	2.0	86.52	-3.99	86.60	86.69	92.63
Oxfordor	0.1	91.60	-7.21	36.06	36.78	101.30
	0.5	89.84	-7.61	60.51	60.98	97.17
	1.0	89.04	-6.68	74.06	74.36	95.15
	2.0	87.92	-4.64	84.57	84.70	93.14
Alverca	0.1	91.69	-7.06	35.99	36.68	101.11
	0.5	90.12	-7.78	61.15	61.64	97.25
	1.0	88.86	-6.86	75.88	76.19	95.17
	2.0	87.65	-4.55	87.79	87.91	92.97
Bormio	0.1	90.30	-5.81	35.38	35.85	99.32
	0.5	88.65	-6.74	60.61	60.98	96.34
	1.0	87.63	-5.88	75.17	75.40	94.48
	2.0	86.25	-3.38	87.53	87.60	92.21
Ultralyc	0.1	90.95	-6.78	34.30	34.96	101.17
	0.5	89.28	-8.05	62.26	62.78	97.36
	1.0	88.38	-6.96	76.25	76.56	95.21
	2.0	87.27	-4.48	87.36	87.47	92.94

Tabela 41 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Laranja Brilhante Remazol 3R esp

Laranja Brilhante Remazol 3R esp						
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	0.1	80.14	24.86	11.34	27.32	24.51
	0.5	69.70	39.53	20.53	44.54	27.45
	1.0	64.15	45.57	25.32	52.13	29.06
	2.0	58.20	51.22	31.27	60.01	31.40
Jersey 1453	0.1	80.58	24.89	11.19	27.29	24.22
	0.5	69.55	39.68	20.27	44.56	27.06
	1.0	64.84	44.79	24.21	50.91	28.39
	2.0	59.12	50.11	29.65	58.23	30.62
Jersey 2398	0.1	78.89	27.17	12.46	29.89	24.64
	0.5	68.58	40.38	20.71	45.38	27.16
	1.0	63.65	45.52	24.98	51.92	28.75
	2.0	57.88	50.58	30.39	59.01	31.00
Rib 1016	0.1	78.90	26.84	12.42	29.58	24.84
	0.5	67.88	41.39	22.00	46.88	27.99
	1.0	62.57	47.04	26.62	54.05	29.51
	2.0	57.48	51.37	31.21	60.10	31.28
Oxfordor	0.1	77.18	29.30	14.16	32.54	25.80
	0.5	68.80	40.30	21.05	45.46	27.58
	1.0	63.52	46.06	25.48	52.64	28.95
	2.0	58.47	51.11	30.89	59.72	31.15
Alverca	0.1	77.24	29.34	14.34	32.66	26.05
	0.5	69.14	40.50	21.26	45.74	27.69
	1.0	63.12	47.43	26.92	54.54	29.58
	2.0	57.12	53.33	33.65	63.06	32.25
Bormio	0.1	78.57	25.75	13.19	28.94	27.13
	0.5	67.25	41.38	22.26	46.99	28.28
	1.0	61.61	48.02	27.77	55.47	30.04
	2.0	55.78	52.91	33.60	62.67	32.42
Ultralyc	0.1	79.75	25.49	12.47	28.38	26.07
	0.5	68.74	40.97	22.00	46.50	28.24
	1.0	62.20	48.53	28.30	56.18	30.24
	2.0	57.07	53.14	33.51	62.82	32.24

Tabela 42 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Violeta Brilhante Remazol 5R

		Violeta Brilhante Remazol 5R				
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	0.1	80.24	10.68	-11.55	15.74	312.80
	0.5	64.37	19.42	-19.62	27.60	314.71
	1.0	56.38	22.57	-22.15	31.62	315.54
	2.0	48.47	25.66	-24.44	35.44	316.40
Jersey 1453	0.1	81.65	9.43	-9.63	13.48	314.40
	0.5	66.28	17.73	-17.87	25.17	314.77
	1.0	58.39	20.83	-20.40	29.16	315.59
	2.0	50.02	24.24	-23.22	33.57	316.23
Jersey 2398	0.1	79.99	10.43	-11.53	15.55	312.16
	0.5	64.74	18.06	-18.53	25.87	314.27
	1.0	56.60	21.83	-21.65	30.74	315.24
	2.0	47.42	25.27	-24.15	34.95	316.29
Rib 1016	0.1	78.16	11.39	-12.21	16.70	313.02
	0.5	64.66	18.82	-19.29	26.95	314.29
	1.0	56.16	21.91	-21.65	30.80	315.34
	2.0	46.15	25.06	-23.58	34.41	316.75
Oxfordor	0.1	79.08	10.43	-10.70	14.94	314.26
	0.5	65.04	17.77	-18.45	25.61	313.94
	1.0	57.72	20.91	-20.98	29.62	314.90
	2.0	49.62	24.54	-23.73	34.14	315.97
Alverca	0.1	78.98	10.97	-10.70	15.33	315.73
	0.5	64.08	19.12	-19.30	27.17	314.73
	1.0	55.82	22.98	-22.52	32.18	315.58
	2.0	47.09	27.03	-25.47	37.14	316.70
Bormio	0.1	77.80	10.13	-7.94	12.87	321.89
	0.5	63.15	18.58	-18.13	25.96	315.70
	1.0	53.94	22.86	-21.96	31.70	316.15
	2.0	45.60	26.58	-24.91	36.43	316.85
Ultralyc	0.1	79.34	10.46	-9.24	13.96	318.54
	0.5	63.47	19.57	-19.18	27.40	315.59
	1.0	54.56	23.41	-22.55	32.50	316.07
	2.0	46.16	26.73	-25.10	36.66	316.80

Tabela 43 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Vermelho RB Remazol 133%

		Vermelho RB Remazol 133%				
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	0.1	74.67	31.89	-5.26	32.32	350.64
	0.5	61.72	46.28	-3.12	46.38	356.14
	1.0	55.83	51.81	-1.43	51.83	358.42
	2.0	48.69	56.78	2.21	56.82	2.23
Jersey 1453	0.1	76.38	29.42	-4.94	29.83	350.47
	0.5	62.97	44.58	-3.18	44.70	355.92
	1.0	56.86	49.94	-1.80	49.98	357.93
	2.0	50.36	54.56	0.73	54.56	0.77
Jersey 2398	0.1	75.34	30.72	-4.89	31.10	350.96
	0.5	61.14	45.81	-3.10	45.91	356.13
	1.0	55.50	50.80	-1.62	50.82	358.17
	2.0	48.63	55.36	1.58	55.38	1.63
Rib 1016	0.1	74.66	31.78	-5.28	32.21	350.56
	0.5	60.73	46.30	-2.49	46.36	356.92
	1.0	55.11	51.05	-0.76	51.06	359.15
	2.0	48.65	55.27	2.07	55.31	2.14
Oxfordor	0.1	76.18	28.84	-3.74	29.08	252.57
	0.5	62.65	44.57	-3.43	44.71	355.60
	1.0	56.64	50.73	-1.96	50.77	357.79
	2.0	50.17	55.52	0.90	55.53	0.93
Alverca	0.1	76.10	30.32	-4.25	30.62	352.01
	0.5	62.23	47.20	-3.10	47.30	356.25
	1.0	55.71	53.67	-1.20	53.68	358.72
	2.0	48.27	58.64	2.75	58.70	2.68
Bormio	0.1	74.70	30.33	-2.53	30.44	355.22
	0.5	60.74	47.65	-2.28	47.70	357.26
	1.0	54.12	54.27	-0.37	54.27	359.61
	2.0	47.01	58.55	3.84	58.67	3.75
Ultralyc	0.1	75.13	31.39	-3.95	31.64	352.83
	0.5	61.72	47.78	-2.22	47.83	357.34
	1.0	54.82	54.06	-0.08	54.06	359.92
	2.0	47.71	58.67	3.81	58.80	3.71

Tabela 44 - Coordenadas CIElab de materiais tingidos com Marinho RGB Remazol 150%

		Marinho RGB Remazol 150%				
	Concentração de corante (%)	L*	a*	b*	C*	h
Jersey 2372	0.1	66.68	-9.08	-13.02	15.87	235.11
	0.5	47.27	-11.27	-17.10	20.48	236.62
	1.0	36.22	-10.70	-17.70	20.68	238.85
	2.0	27.94	-8.79	-16.79	18.95	242.37
Jersey 1453	0.1	68.92	-8.20	-12.07	14.59	235.80
	0.5	48.81	-10.93	-16.68	19.94	236.76
	1.0	38.48	-10.70	-17.71	20.70	238.86
	2.0	38.90	-8.82	-16.87	19.04	242.41
Jersey 2398	0.1	67.15	-8.58	-12.49	15.16	235.51
	0.5	47.55	-10.89	-16.54	19.80	236.64
	1.0	37.23	-10.57	-17.56	20.49	238.95
	2.0	27.96	-8.61	-16.61	18.71	242.60
Rib 1016	0.1	65.76	-9.06	-13.16	15.98	235.47
	0.5	46.21	-10.78	-16.64	19.83	237.06
	1.0	36.95	-10.43	-17.25	20.16	238.82
	2.0	26.97	-8.36	-16.17	18.20	242.65
Oxfordor	0.1	66.70	-8.38	-12.18	14.79	235.49
	0.5	48.31	-10.94	-17.08	20.29	237.35
	1.0	39.13	-10.62	-17.94	20.84	239.38
	2.0	30.45	-8.92	-17.30	19.46	242.71
Alverca	0.1	66.22	-9.35	-12.96	15.98	234.20
	0.5	46.41	-11.56	-17.88	21.30	237.11
	1.0	36.67	-10.76	-18.55	21.44	239.90
	2.0	27.97	-8.18	-16.96	18.83	244.25
Bormio	0.1	66.31	-8.72	-11.38	14.34	232.53
	0.5	44.99	-11.39	-17.45	20.84	236.88
	1.0	35.47	-10.38	-17.98	20.76	240.00
	2.0	26.62	-7.28	-16.04	17.62	245.60
Ultralyc	0.1	65.87	-9.97	-12.91	16.31	232.32
	0.5	45.12	-11.52	-17.56	21.00	236.72
	1.0	36.26	-10.61	-18.10	20.98	239.62
	2.0	26.37	-7.19	-15.88	17.43	245.64

Resultados UPF

Tabela 45 - Transmittância da RUV em materiais branqueados

Substratos branqueados		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	12.03	14.96	13.47	17.78	24.24	17.79	23.66	32.46
		UVB	6.96	9.77	8.29	9.28	16.06	9.82	15.00	24.44
		UVR	10.86	13.75	12.28	13.51	22.35	15.96	21.66	30.63
		UPF	12	9	11	10	6	9	6	4
		Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
		% Bloqueio UVA	87.97	85.04	86.53	85.22	75.76	82.21	76.34	67.54
		% Bloqueio UVB	93.04	90.23	91.71	90.72	83.94	90.18	85.00	75.56
		% Bloqueio UVR	89.14	86.25	87.72	86.49	77.65	84.04	78.34	69.37
	Ensaio 2	UVA	12.32	14.70	12.61	14.97	25.91	18.17	24.43	30.80
		UVB	7.21	9.46	7.38	9.48	17.22	9.84	15.77	22.93
		UVR	11.15	13.49	11.41	13.70	23.89	16.25	22.41	28.96
		UPF	12	9	12	9	5	9	6	4
		Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
		% Bloqueio UVA	87.68	85.30	87.39	85.03	74.09	81.83	75.57	69.20
		% Bloqueio UVB	92.79	90.54	92.62	90.52	82.78	90.16	84.23	77.07
		% Bloqueio UVR	88.85	86.51	88.59	86.30	74.11	83.75	77.60	71.04
	Ensaio 3	UVA	12.60	14.41	13.25	14.92	25.82	19.69	21.33	32.04
		UVB	7.62	9.29	8.07	9.44	17.41	11.35	12.31	24.09
		UVR	11.45	13.22	12.06	13.66	23.88	17.77	19.26	30.20
		UPF	12	10	11	9	5	8	7	4
		Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
		% Bloqueio UVA	87.40	85.59	86.75	85.08	74.18	80.31	78.67	67.96
		% Bloqueio UVB	92.38	90.71	91.93	90.56	82.59	88.65	87.69	75.91
		% Bloqueio UVR	88.55	86.78	87.94	86.34	76.12	82.23	80.74	69.80

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 46 - Transmittância da RUV em tecidos com branqueador ótico sem agentes auxiliares

	Branqueamento Sem Auxiliares	Substrato Têxtil							
		Oxfordor		Alverca		Oxfordor		Alverca	
		0.1%		0.5%		1.0%		2.0%	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Concentração	0.1%		0.5%		1.0%		2.0%	
	UVA	12.28	13.11	10.72	12.86	10.05	12.21	9.28	12.24
	UVB	9.81	10.64	10.42	12.47	10.61	12.80	10.40	13.53
	UVR	11.70	12.54	10.64	12.76	10.17	12.34	9.54	12.53
	UPF	10	9	10	8	10	8	10	8
	Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
	% Bloqueio UVA	87.72	86.89	89.28	87.14	89.95	87.79	90.72	87.76
	% Bloqueio UVB	90.19	89.36	89.58	87.53	89.39	87.20	89.60	86.47
	% Bloqueio UVR	88.30	87.46	89.36	87.24	89.83	87.66	90.46	87.47
	UVA	11.39	13.81	11.04	13.18	10.39	12.58	9.34	11.64
	UVB	8.91	11.29	10.62	12.79	10.87	13.19	10.45	12.87
	UVR	10.81	13.22	10.94	13.09	10.49	12.71	9.60	11.92
	UPF	11	8	9	8	9	8	10	8
	Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
	% Bloqueio UVA	88.61	86.19	88.96	86.82	89.61	87.42	90.66	88.36
	% Bloqueio UVB	91.09	88.71	89.38	87.21	89.13	86.81	89.55	87.13
	% Bloqueio UVR	89.19	86.78	89.06	86.91	89.51	87.29	90.40	88.08
	UVA	11.57	13.94	10.40	12.48	10.31	12.57	10.27	11.91
	UVB	9.12	11.31	10.06	12.11	10.82	13.12	11.57	13.27
	UVR	11.00	13.32	10.32	12.39	10.42	12.69	10.57	12.22
	UPF	10	8	10	8	9	8	9	8
	Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
	% Bloqueio UVA	88.43	86.06	89.60	87.52	89.69	87.43	89.73	88.09
	% Bloqueio UVB	90.88	88.69	89.94	87.89	89.18	86.88	88.43	86.73
% Bloqueio UVR	89.00	86.68	89.68	87.61	89.58	87.31	89.43	87.78	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 47 - Transmittância da RUV em tecidos com branqueador ótico com agentes auxiliares

	Branqueamento Com Auxiliares	Substrato Têxtil									
		Oxfordor		Alverca		Oxfordor		Alverca			
		0.1%		0.5%		1.0%		2.0%			
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Concentração	UVA	10.46	12.78	11.04	12.43	10.25	11.16	8.82	10.71	
		UVB	8.42	11.29	11.57	13.62	10.93	13.20	10.93	13.14	
		UVR	9.99	12.42	11.15	12.70	10.40	11.63	9.31	11.27	
		UPF	11	9	9	7	9	8	10	8	
		Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		% Bloqueio UVA	89.54	87.22	88.96	87.57	89.75	88.84	91.18	89.29	
		% Bloqueio UVB	91.58	88.71	88.43	86.38	89.07	86.80	89.07	86.86	
		% Bloqueio UVR	90.01	87.58	88.85	87.30	89.60	88.37	90.69	88.73	
		Ensaio 1	UVA	11.47	13.54	10.25	12.61	9.25	11.62	8.71	10.81
			UVB	9.50	11.89	10.93	13.77	11.05	13.78	10.7	13.20
			UVR	11.00	13.15	10.40	12.87	9.66	12.11	9.18	11.36
			UPF	10	8	9	7	9	8	10	8
			Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
			% Bloqueio UVA	88.53	86.46	89.75	87.39	90.75	88.38	91.29	89.19
% Bloqueio UVB	90.50		88.11	89.07	86.23	88.95	86.22	89.26	86.80		
Ensaio 2	% Bloqueio UVR	89.00	86.85	89.60	87.13	90.34	87.89	90.82	88.64		
	UVA	10.96	13.75	10.50	12.77	9.42	11.65	9.06	10.75		
	UVB	9.06	12.03	11.27	13.86	11.17	13.76	11.16	13.18		
	UVR	10.51	13.34	10.68	13.01	9.82	12.13	9.54	11.30		
	UPF	11	8	9	7	9	8	9	8		
	Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D		
	% Bloqueio UVA	89.04	86.25	89.50	87.23	90.58	88.35	90.94	89.25		
Ensaio 3	% Bloqueio UVB	90.94	87.97	88.73	86.14	88.83	86.24	88.84	86.82		
	% Bloqueio UVR	89.49	86.66	89.32	86.99	90.18	87.87	90.46	88.70		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 48 - Transmitância da RUV em tecidos sem branqueador ótico a 0.1% e 0.5%

Tingimento Sem Leucophor BSB Liq	Substrato Têxtil									
	Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc		
	0.1%				0.5%					
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Concentração									
	Ensaio 1	UVA	10.33	13.81	13.86	12.95	6.83	10.23	9.76	10.36
		UVB	5.63	8.83	8.68	7.86	2.89	5.22	4.72	5.59
		UVR	9.25	12.65	12.66	11.77	5.93	9.06	8.59	9.26
		UPF	15	10	10	11	28	16	17	15
		Classificação	C	D	D	D	B	C	C	C
		% Bloqueio UVA	89.67	86.19	86.14	87.05	93.17	89.77	90.24	89.65
		% Bloqueio UVB	94.37	91.17	91.32	92.14	97.11	94.78	95.28	94.41
		% Bloqueio UVR	90.75	87.35	87.34	88.23	94.07	90.94	91.41	90.74
		Ensaio 2	UVA	10.87	13.67	14.38	13.24	7.02	10.09	10.35
	UVB		6.01	8.60	9.11	8.14	3.15	4.94	5.11	5.49
	UVR		9.75	12.49	13.16	12.06	6.13	8.90	9.14	9.20
	UPF		14	10	10	11	26	17	16	16
	Classificação		D	D	D	D	B	C	C	C
	% Bloqueio UVA		89.13	86.33	85.62	86.76	92.98	89.91	89.65	89.69
	% Bloqueio UVB		93.99	91.40	90.89	91.86	96.85	95.06	94.89	94.51
	% Bloqueio UVR		90.25	87.51	86.84	87.94	93.87	91.10	90.86	90.80
	Ensaio 3		UVA	10.61	12.82	14.12	12.64	6.73	10.304	9.87
		UVB	5.69	7.79	8.80	7.66	2.79	4.94	4.73	5.29
		UVR	9.47	11.65	12.89	11.49	5.83	8.86	8.68	8.92
		UPF	15	11	10	11	29	17	17	16
		Classificação	D	D	D	D	B	C	C	C
		% Bloqueio UVA	89.39	87.18	85.88	87.36	93.27	89.96	90.13	89.99
		% Bloqueio UVB	94.31	92.21	91.20	92.34	97.21	95.06	95.27	94.71
		% Bloqueio UVR	90.53	88.35	87.11	88.51	94.17	91.14	91.32	91.08

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 49 - Transmitância da RUV em tecidos sem branqueador ótico a 1.0% e 2.0%

Tingimento Sem Leucophor BSB Liq		Substrato Têxtil							
		Oxfortor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Oxfortor	Alverca	Bormio	Ultralyc
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Concentração	1.0%				2.0%			
	UVA	4.71	7.56	9.29	8.36	3.70	4.75	6.34	6.29
	UVB	1.78	3.14	4.45	4.11	1.69	1.70	2.76	2.93
	UVR	4.04	6.54	8.17	7.38	3.24	4.05	5.51	5.52
	UPF	44	25	19	20	50	45	29	28
	Classificação	A	B	C	C	A	A	B	B
	% Bloqueio UVA	95.29	92.44	90.71	91.64	96.30	95.25	93.66	93.71
	% Bloqueio UVB	98.22	96.86	95.55	95.89	98.31	98.30	97.25	97.07
	% Bloqueio UVR	95.96	93.46	91.83	92.62	96.76	95.95	94.49	94.48
	UVA	4.04	6.67	8.83	8.00	3.17	4.67	6.34	6.08
	UVB	1.32	2.69	4.06	3.81	1.33	1.61	2.76	2.74
	UVR	3.42	5.75	7.73	7.03	2.75	3.97	5.51	5.31
	UPF	57	29	20	22	62	47	29	30
	Classificação	A	B	C	C	A	A	B	B
	% Bloqueio UVA	95.96	93.33	91.17	92.00	96.83	95.33	93.66	93.92
	% Bloqueio UVB	98.68	97.31	95.94	96.19	98.67	98.39	97.25	97.26
	% Bloqueio UVR	96.58	94.25	92.27	92.97	97.25	96.03	94.49	94.69
	UVA	4.78	6.68	6.13	8.13	3.54	5.32	6.23	6.50
	UVB	1.84	2.78	2.50	3.85	1.54	1.89	2.60	3.15
	UVR	4.11	5.78	5.29	7.15	3.08	4.53	5.39	5.73
	UPF	43	29	32	22	54	40	31	27
	Classificação	A	B	B	C	A	A	B	B
	% Bloqueio UVA	95.22	93.32	93.87	91.87	96.46	94.68	93.77	93.50
	% Bloqueio UVB	98.16	97.22	97.50	96.15	98.46	98.11	97.40	96.85
	% Bloqueio UVR	95.89	94.22	94.71	92.85	96.92	95.47	94.61	94.27

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 50 - Transmitância da RUV em tecidos com branqueador ótico a 0.1% e 0.5%

UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Tingimento Com Leucophor BSB Liq	Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	
		0.1%				0.5%				
Ensaio 1	Concentração									
	UVA	10.98	12.97	11.86	12.72	6.82	9.40	10.25	10.22	
	UVB	7.63	9.40	7.98	8.34	4.35	6.18	7.09	6.73	
	UVR	10.20	12.13	10.96	11.70	6.24	8.64	9.51	9.40	
	UPF	12	10	11	11	21	15	13	13	
	Classificação	D	D	D	D	C	D	D	D	
	% Bloqueio UVA	89.02	87.03	88.14	87.28	93.18	90.60	89.75	89.78	
	% Bloqueio UVB	92.37	90.60	92.02	91.66	95.65	93.82	92.91	93.27	
	% Bloqueio UVR	89.80	87.87	89.04	88.30	93.76	91.36	90.49	90.60	
	Ensaio 2	UVA	11.59	12.90	11.90	12.27	7.61	9.33	9.64	10.29
UVB		8.34	9.50	7.83	7.87	4.88	6.19	6.56	6.61	
UVR		10.83	12.10	10.96	11.25	6.97	8.59	8.92	9.43	
UPF		11	10	12	11	19	15	14	14	
Classificação		D	D	D	D	C	D	D	D	
% Bloqueio UVA		88.41	87.10	88.10	87.73	92.39	90.67	90.36	89.71	
% Bloqueio UVB		91.66	90.50	92.17	92.13	95.12	93.81	93.44	93.39	
% Bloqueio UVR		89.17	87.90	89.04	88.75	93.03	91.41	91.08	90.57	
Ensaio 3		UVA	10.94	13.09	12.57	12.27	7.28	9.33	10.16	10.11
		UVB	7.61	9.76	8.38	7.85	4.77	6.28	7.08	6.50
	UVR	10.17	12.31	11.60	11.25	6.69	8.61	9.44	9.26	
	UPF	12	9	11	11	19	14	13	14	
	Classificação	D	D	D	D	C	D	D	D	
	% Bloqueio UVA	89.06	86.91	87.43	87.73	92.72	90.67	89.84	89.89	
	% Bloqueio UVB	92.39	90.24	91.62	92.15	95.23	93.72	92.92	93.50	
	% Bloqueio UVR	89.83	87.69	88.40	88.75	93.31	91.39	90.56	90.74	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 51 - Transmitância da RUV em tecidos com branqueador ótico a 1.0% e 2.0%

Tingimento Com Leucophor BSB Liq		Substrato Têxtil							
		Oxfortor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Oxfortor	Alverca	Bormio	Ultralyc
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Concentração	1.0%				2.0%			
	UVA	4.71	6.46	7.48	7.18	3.58	4.09	5.92	5.19
	UVB	3.06	4.19	4.82	4.25	2.38	2.32	4.28	3.20
	UVR	4.33	5.90	6.86	6.49	3.30	3.67	5.53	4.72
	UPF	30	21	19	21	38	37	21	27
	Classificação	B	C	C	C	B	B	C	B
	% Bloqueio UVA	95.29	93.57	92.52	92.82	96.42	95.91	94.08	94.81
	% Bloqueio UVB	96.94	95.81	95.18	95.75	97.62	97.68	95.72	96.80
	% Bloqueio UVR	95.67	94.10	93.14	93.51	96.70	96.33	94.47	95.28
	UVA	4.60	6.68	8.68	7.45	3.05	4.19	5.39	5.18
	UVB	2.89	4.10	5.83	4.32	1.99	2.46	3.84	3.28
	UVR	4.20	6.07	8.01	6.70	2.80	3.78	5.02	4.73
	UPF	31	22	16	20	46	32	24	27
	Classificação	B	C	C	C	A	B	C	B
	% Bloqueio UVA	95.40	93.32	91.32	92.57	96.95	95.81	94.61	94.82
	% Bloqueio UVB	97.11	95.90	94.17	95.68	98.01	97.54	96.16	96.73
	% Bloqueio UVR	95.80	93.93	91.99	93.90	97.20	96.22	94.98	95.27
	UVA	5.19	6.78	8.00	6.90	2.97	4.07	5.14	4.84
	UVB	3.40	4.25	5.15	3.96	1.98	2.33	3.46	2.96
	UVR	4.77	6.19	7.34	6.21	2.74	3.66	4.74	4.39
	UPF	27	21	17	22	47	37	26	30
	Classificação	B	C	C	C	A	B	B	B
	% Bloqueio UVA	94.81	93.22	92.00	93.10	97.03	95.93	94.86	95.16
	% Bloqueio UVB	96.60	95.75	94.85	96.04	98.02	97.67	96.54	97.04
	% Bloqueio UVR	95.23	93.81	92.66	93.79	97.26	96.34	95.26	95.61

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 52 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Novacron EC-R a 0.1%

	Azul Novacron EC-R Concentração 0.1%	Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
Ensaio 1	UVA	6.68	8.40	7.97	9.49	11.43	9.78	7.23	13.03	
	UVB	3.14	3.77	3.64	4.51	5.46	3.87	3.14	7.00	
	UVR	5.89	7.36	7.00	8.37	10.09	8.46	6.32	11.68	
	UPF	27	22	23	19	16	21	27	13	
	Classificação	B	C	C	C	C	C	B	A	
	% Bloqueio UVA	93.32	91.60	92.03	90.51	88.57	90.22	92.77	86.97	
	% Bloqueio UVB	96.87	96.23	96.36	95.49	94.54	96.13	96.86	93.00	
	% Bloqueio UVR	94.11	92.64	93.00	91.63	89.91	91.54	93.68	88.32	
	Ensaio 2	UVA	6.37	8.50	8.24	9.61	11.37	9.38	7.98	10.75
		UVB	2.81	4.01	3.83	4.58	5.44	3.48	3.50	5.65
UVR		5.57	7.49	7.25	8.48	10.04	8.06	6.98	9.61	
UPF		30	21	22	19	16	23	25	16	
Classificação		B	C	C	C	C	C	C	C	
% Bloqueio UVA		93.63	91.50	91.76	90.39	88.63	90.62	92.02	89.25	
% Bloqueio UVB		97.19	95.99	96.17	95.42	94.56	96.52	96.50	94.35	
Ensaio 3	% Bloqueio UVR	94.43	92.51	92.75	91.52	89.96	91.94	93.02	90.39	
	UVA	6.64	8.12	8.39	9.29	13.54	9.72	7.06	14.64	
	UVB	3.04	3.56	3.91	4.60	7.35	3.69	2.81	8.76	
	UVR	5.84	7.10	7.38	8.24	12.16	8.37	6.11	13.32	
	UPF	28	23	22	19	12	22	30	10	
	Classificação	B	C	C	C	A	C	B	A	
	% Bloqueio UVA	93.36	91.88	91.61	90.71	86.46	90.28	92.94	85.36	
	% Bloqueio UVB	96.96	96.44	96.09	95.40	92.65	96.31	97.19	91.24	
% Bloqueio UVR	94.16	92.90	92.62	91.76	87.84	91.63	93.89	86.68		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 53 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Novacron EC-R a 0.5%

Azul Novacron EC-R Concentração 0.5%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	2.65	2.74	3.75	5.11	3.66	2.45	2.81	6.94
		UVB	1.24	0.69	1.41	2.19	1.54	0.85	1.49	4.33
		UVR	2.34	2.29	3.23	4.46	3.19	2.09	2.52	6.36
		UPF	71	109	59	39	56	99	61	21
		Classificação	A	A	A	B	A	A	A	C
	% Bloqueio UVA	97.35	97.26	96.25	94.89	96.34	97.55	97.19	93.06	
	% Bloqueio UVB	98.76	99.31	98.59	97.81	98.46	99.15	98.51	95.67	
	% Bloqueio UVR	97.66	97.71	96.77	95.54	96.81	97.91	97.18	93.64	
	Ensaio 2	UVA	2.31	3.06	3.95	4.67	4.33	3.25	2.07	9.84
		UVB	1.08	0.94	1.57	1.89	1.99	1.32	1.02	6.78
UVR		2.04	2.59	3.42	4.06	3.81	2.82	1.84	9.15	
UPF		82	85	54	45	44	65	88	14	
Classificação		A	A	A	A	A	A	A	D	
Ensaio 3	% Bloqueio UVA	97.69	96.94	96.05	95.33	95.67	96.75	97.93	90.16	
	% Bloqueio UVB	98.92	99.06	98.43	98.11	98.01	98.68	98.98	93.22	
	% Bloqueio UVR	97.96	97.41	96.58	95.94	96.19	97.18	98.16	90.85	
	UVA	2.74	2.79	4.20	3.81	4.02	2.89	2.42	6.35	
	UVB	1.40	0.73	1.77	1.27	1.91	1.05	1.22	3.67	
	UVR	2.44	2.33	3.66	3.25	3.55	2.48	2.15	5.75	
	UPF	64	104	49	64	46	80	73	25	
	Classificação	A	A	A	A	A	D	D	C	
	% Bloqueio UVA	97.26	97.21	95.80	96.19	95.98	97.11	97.58	93.65	
% Bloqueio UVB	98.60	99.27	98.23	98.73	98.09	98.95	98.78	96.33		
% Bloqueio UVR	97.56	97.67	96.34	96.75	96.45	97.52	97.85	94.25		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 54 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Novacron EC-R a 1.0%

	Azul Novacron EC-R Concentração 1.0%	Substrato Têxtil							
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016
Ensaio 1	UVA	1.45	1.40	2.51	2.85	2.13	1.76	1.03	7.71
	UVB	0.73	0.31	1.17	1.27	0.98	0.85	0.56	5.46
	UVR	1.29	1.16	2.21	2.50	1.87	1.56	0.92	7.20
	UPF	123	239	76	69	90	105	163	17
	Classificação	A	A	A	A	A	A	A	C
	% Bloqueio UVA	98.55	98.60	97.49	97.15	97.87	98.24	98.97	92.29
	% Bloqueio UVB	99.27	99.69	98.83	98.73	99.02	99.15	99.44	94.54
	% Bloqueio UVR	98.71	98.84	97.79	97.50	98.13	98.44	99.08	92.80
Ensaio 2	UVA	1.98	1.29	2.38	2.83	3.61	1.67	0.95	9.62
	UVB	1.15	0.26	1.10	1.29	2.11	0.73	0.51	7.17
	UVR	1.80	1.07	2.09	2.49	3.28	1.47	0.85	9.07
	UPF	80	275	81	69	43	119	178	13
	Classificação	A	A	A	A	A	A	A	D
	% Bloqueio UVA	98.02	98.71	97.62	97.17	96.39	98.33	99.05	90.38
	% Bloqueio UVB	98.85	99.74	98.90	98.71	97.89	99.27	99.49	92.83
	% Bloqueio UVR	98.20	98.93	97.91	97.51	96.72	98.53	99.15	90.93
Ensaio 3	UVA	1.91	1.38	2.49	2.77	4.82	1.72	1.57	8.48
	UVB	1.10	0.33	1.16	1.14	3.02	0.79	0.87	5.86
	UVR	1.73	1.15	2.20	2.41	4.42	1.52	1.41	7.90
	UPF	84	232	77	76	31	112	104	16
	Classificação	A	A	A	A	B	A	A	C
	% Bloqueio UVA	98.09	98.62	97.51	97.23	95.18	98.28	98.43	91.52
	% Bloqueio UVB	98.90	99.67	98.84	98.86	96.98	99.21	99.13	94.14
	% Bloqueio UVR	98.27	98.85	97.80	97.59	95.58	98.48	98.59	92.10

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 55 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Novacron EC-R a 2.0%

Azul Novacron EC-R Concentração 2.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	1.11	0.61	1.31	1.53	2.67	1.45	1.04	7.01
		UVB	0.68	0.14	0.66	0.79	1.67	0.84	0.66	5.27
		UVR	1.01	0.51	1.17	1.37	2.45	1.32	0.96	6.62
		UPF	137	548	138	116	55	109	140	18
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	C
		% Bloqueio UVA	98.89	99.39	98.69	98.47	97.33	98.55	98.96	92.99
		% Bloqueio UVB	99.32	99.86	99.34	99.21	98.33	99.16	99.34	94.73
		% Bloqueio UVR	98.99	99.49	98.83	98.63	97.55	98.68	99.04	93.38
	Ensaio 2	UVA	1.04	0.53	1.39	1.74	1.43	1.52	1.27	4.59
		UVB	0.62	0.11	0.74	0.94	0.77	0.95	0.82	3.29
UVR		0.95	0.44	1.25	1.57	1.29	1.39	1.17	4.30	
UPF		149	694	124	97	116	98	113	29	
Classificação		A	A	A	A	A	A	A	B	
% Bloqueio UVA		98.96	99.47	98.61	98.26	98.57	98.48	98.73	95.41	
% Bloqueio UVB		99.38	99.89	99.26	99.06	99.23	99.05	99.18	96.71	
% Bloqueio UVR		99.05	99.56	98.75	98.43	98.71	98.61	98.83	95.70	
Ensaio 3	UVA	0.91	0.53	1.53	2.06	1.95	0.90	1.20	9.25	
	UVB	0.50	0.12	0.83	1.19	1.17	0.46	0.74	7.24	
	UVR	0.82	0.44	1.38	1.87	1.78	0.80	1.09	8.80	
	UPF	183	639	110	78	79	195	124	13	
	Classificação	A	A	A	A	A	A	A	D	
	% Bloqueio UVA	99.09	99.47	98.47	97.94	98.05	99.10	98.80	90.75	
	% Bloqueio UVB	99.50	99.88	99.17	98.81	98.83	99.54	99.26	92.76	
	% Bloqueio UVR	99.18	99.56	98.62	98.13	98.22	99.20	98.91	91.20	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 56 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Sumifix Supra BRF 135% a 0.1%

Azul Sumifix Supra BRF 135% Concentração 0.1%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	10.21	15.42	16.78	16.29	10.18	7.15	4.83	9.79
		UVB	3.29	5.69	7.53	6.13	5.43	2.59	1.86	5.41
		UVR	8.66	13.22	14.10	14.00	9.11	6.13	4.17	8.81
		UPF	24	14	11	13	16	31	45	17
		Classificação	C	D	D	D	C	B	A	C
		% Bloqueio UVA	89.79	84.59	83.22	83.71	89.82	92.85	95.17	90.21
		% Bloqueio UVB	96.71	94.31	92.47	93.87	94.57	97.41	98.14	94.59
		% Bloqueio UVR	91.34	86.78	85.30	86.00	90.89	93.87	95.83	91.19
	Ensaio 2	UVA	10.21	16.02	16.41	15.06	8.94	6.32	4.47	8.39
		UVB	3.41	5.94	7.54	5.34	4.16	1.99	1.59	4.27
		UVR	8.69	13.75	14.41	12.87	7.86	5.35	3.82	7.47
		UPF	23	13	11	15	21	39	52	21
		Classificação	C	D	D	D	C	B	A	C
		% Bloqueio UVA	89.79	83.98	83.59	84.94	91.06	93.68	95.53	91.61
		% Bloqueio UVB	96.59	94.06	92.46	94.66	95.84	98.01	98.41	95.73
		% Bloqueio UVR	91.31	86.26	85.59	87.13	92.14	94.65	96.18	92.53
	Ensaio 3	UVA	11.76	16.12	17.59	14.50	10.50	5.95	4.58	9.23
		UVB	4.26	6.17	8.30	4.89	5.76	1.82	1.68	4.54
		UVR	10.08	13.88	15.49	12.34	9.43	5.03	3.94	8.18
		UPF	18	13	10	16	16	43	50	19
		Classificação	C	D	D	C	C	A	A	C
% Bloqueio UVA		88.24	83.88	82.41	85.50	89.50	94.05	95.42	90.77	
% Bloqueio UVB		95.74	93.83	91.70	95.11	94.24	98.18	98.32	95.46	
% Bloqueio UVR		89.92	86.12	84.51	87.66	90.57	94.97	96.06	91.82	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 57 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Sumifix Supra BRF 135% a 0.5%

Azul Sumifix Supra BRF 135% Concentração 0.5%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	4.72	6.57	7.39	2.98	3.62	1.58	1.11	1.97
		UVB	1.71	1.50	2.58	1.27	1.48	0.35	0.37	0.62
		UVR	4.06	5.45	6.32	2.60	3.15	1.31	0.94	1.67
		UPF	49	49	32	70	58	215	223	132
		Classificação	A	A	B	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	95.28	93.43	92.61	97.02	96.38	98.42	98.89	98.03
		% Bloqueio UVB	98.29	95.80	97.42	98.73	98.52	99.65	99.63	99.38
		% Bloqueio UVR	95.94	94.55	93.68	97.40	96.85	98.69	99.06	98.33
	Ensaio 2	UVA	4.60	5.53	8.53	3.53	3.74	2.35	1.44	4.26
		UVB	1.87	0.96	3.43	1.61	1.67	0.81	0.63	2.12
		UVR	4.00	4.52	7.40	3.10	3.28	2.01	1.26	3.78
		UPF	46	70	25	56	53	104	140	42
		Classificação	A	A	C	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	95.40	94.47	91.47	96.47	96.26	97.65	98.56	95.74
		% Bloqueio UVB	98.13	99.04	96.57	98.39	98.33	99.19	99.37	97.88
		% Bloqueio UVR	96.00	95.48	92.60	96.90	96.72	97.99	98.74	96.22
	Ensaio 3	UVA	4.70	5.66	7.73	3.07	4.31	2.15	0.95	3.04
		UVB	1.73	0.97	2.85	1.29	2.09	0.64	0.31	1.15
		UVR	4.04	4.62	6.65	2.68	3.81	1.82	0.81	2.62
		UPF	49	69	30	69	43	126	269	73
		Classificação	A	A	B	A	A	A	A	A
% Bloqueio UVA		95.30	94.34	92.27	96.93	95.69	97.85	99.05	96.96	
% Bloqueio UVB		98.27	99.03	97.15	98.71	97.91	99.36	99.69	98.85	
% Bloqueio UVR		95.96	95.38	93.35	97.32	96.19	98.18	99.19	97.38	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 58 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Sumifix Supra BRF 135% a 1.0%

Azul Sumifix Supra BRF 135% Concentração 1.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	3.17	2.44	4.82	3.06	2.04	1.00	0.82	3.37
		UVB	1.39	0.29	1.93	0.60	0.97	0.33	0.40	1.99
		UVR	2.77	1.97	4.18	2.51	1.80	0.85	0.73	3.06
		UPF	63	211	45	123	92	2.52	224	46
		Classificação	A	A	A	S	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	96.83	97.56	95.18	96.94	97.96	99.00	99.18	96.63
		% Bloqueio UVB	98.61	99.71	98.07	99.40	99.03	99.67	99.60	98.01
		% Bloqueio UVR	97.23	98.03	95.82	97.49	98.20	99.15	99.27	96.94
	Ensaio 2	UVA	3.01	2.71	4.68	3.01	2.28	1.05	0.98	2.59
		UVB	1.28	0.37	1.80	0.68	1.08	0.38	0.47	1.50
		UVR	2.62	2.19	4.04	2.50	2.01	0.90	0.87	2.34
		UPF	68	173	48	111	82	222	188	61
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	96.99	97.29	95.32	96.99	97.72	98.95	99.02	97.41
		% Bloqueio UVB	98.72	99.63	98.20	99.32	98.92	99.62	99.53	98.50
		% Bloqueio UVR	97.38	97.81	95.96	97.50	97.99	99.10	99.13	97.66
	Ensaio 3	UVA	2.96	2.82	4.64	2.67	1.19	1.00	0.90	1.55
		UVB	1.27	0.38	1.72	0.40	0.48	0.31	0.42	0.67
		UVR	2.58	2.28	3.99	2.17	1.03	0.85	0.79	1.35
		UPF	69	169	50	164	180	204	211	130
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A
% Bloqueio UVA		97.04	97.18	95.36	97.33	98.81	99.02	99.10	98.45	
% Bloqueio UVB		98.73	99.62	98.28	99.60	99.52	99.57	99.58	99.33	
% Bloqueio UVR		97.42	97.72	96.01	97.83	98.97	99.14	99.21	98.65	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 59 - Transmitância da RUV em materiais com Azul Sumifix Supra BRF 135% a 2.0%

Azul Sumifix Supra BRF 135% Concentração 2.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	1.95	0.94	3.42	2.98	1.47	0.49	0.92	2.76
		UVB	0.98	0.12	1.76	1.27	0.82	0.20	0.56	1.76
		UVR	1.74	0.76	3.05	2.60	1.32	0.42	0.84	2.54
		UPF	92	549	52	70	112	434	166	53
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	98.05	99.06	96.58	97.02	98.53	99.51	99.08	97.24
		% Bloqueio UVB	99.02	99.88	98.24	98.73	99.18	99.80	99.44	98.24
		% Bloqueio UVR	98.26	99.24	96.95	97.40	98.68	99.58	99.16	97.46
	Ensaio 2	UVA	2.03	1.51	2.81	3.53	2.51	0.74	0.72	2.61
		UVB	1.04	0.37	1.30	1.61	1.52	0.32	0.37	1.61
		UVR	1.81	1.26	2.48	3.10	2.29	0.65	0.64	2.38
		UPF	87	214	69	56	61	274	243	58
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	97.97	98.49	97.19	96.47	97.49	99.26	99.28	97.39
% Bloqueio UVB		98.96	99.63	98.70	98.39	98.48	99.68	99.63	98.39	
% Bloqueio UVR		98.19	98.74	97.52	96.90	97.71	99.35	99.36	97.62	
Ensaio 3	UVA	2.08	1.08	2.63	3.07	2.23	0.98	0.54	0.89	
	UVB	1.07	0.14	1.16	1.29	1.38	0.43	0.28	0.39	
	UVR	1.85	0.88	2.31	2.68	2.04	0.86	0.49	0.77	
	UPF	84	457	77	69	67	204	319	226	
	Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	97.92	98.92	97.37	96.93	97.77	99.02	99.46	99.11	
	% Bloqueio UVB	98.93	99.86	98.84	98.71	98.62	99.57	99.72	99.61	
	% Bloqueio UVR	98.15	99.12	97.69	97.32	97.96	99.14	99.51	99.23	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 60 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho Everzol ED-3B a 0.1%

Vermelho Everzol ED-3B Concentração 0.1%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	10.09	13.16	16.26	16.09	7.36	5.88	5.51	7.31
		UVB	4.62	4.89	7.97	7.54	3.47	2.41	2.94	3.83
		UVR	9.62	11.27	14.37	14.13	6.48	5.09	4.93	6.52
		UPF	18	16	11	11	24	34	30	23
		Classificação	C	C	D	D	C	B	B	C
	% Bloqueio UVA	88.91	86.84	83.74	83.91	92.64	94.12	94.49	92.69	
	% Bloqueio UVB	95.38	95.11	92.03	92.46	96.53	97.59	97.06	96.17	
	% Bloqueio UVR	90.38	88.73	85.63	85.87	93.52	94.91	95.07	93.48	
	Ensaio 2	UVA	12.22	14.36	14.12	16.90	8.29	5.86	5.53	9.93
		UVB	5.45	5.61	6.38	8.08	4.33	2.37	2.90	6.27
UVR		10.69	12.36	12.35	14.88	7.39	5.07	4.94	9.09	
UPF		15	14	13	10	20	34	30	14	
Classificação		C	D	D	D	C	B	B	D	
% Bloqueio UVA		87.78	85.64	85.88	83.10	91.71	94.14	94.47	90.07	
% Bloqueio UVB		94.55	94.99	93.62	91.92	95.67	97.63	97.10	93.73	
% Bloqueio UVR	89.31	87.64	87.65	85.12	92.61	94.93	95.06	90.91		
Ensaio 3	UVA	11.05	14.06	16.09	17.07	8.94	6.59	4.23	7.31	
	UVB	4.62	5.56	7.78	8.26	4.98	2.79	1.88	3.74	
	UVR	9.59	12.13	14.19	15.05	8.03	5.73	3.70	6.49	
	UPF	18	14	11	10	18	29	45	23	
	Classificação	C	D	D	D	C	B	A	C	
	% Bloqueio UVA	88.95	85.92	83.91	82.93	91.06	93.41	95.77	92.69	
	% Bloqueio UVB	95.38	94.44	92.22	91.74	95.02	97.21	98.12	96.26	
% Bloqueio UVR	90.41	87.87	85.81	84.95	91.97	94.27	96.30	93.51		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 61 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho Everzol ED-3B a 0.5%

Vermelho Everzol ED-3B Concentração 0.5%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF - Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	3.74	3.61	6.05	6.05	2.27	1.25	1.14	1.68
		UVB	1.82	0.93	2.51	2.41	1.15	0.52	0.66	0.92
		UVR	3.30	3.01	5.25	5.23	2.02	1.09	1.03	1.51
		UPF	48	77	33	34	76	161	137	96
		Classificação	A	A	B	B	A	A	A	A
	% Bloqueio UVA	96.26	96.39	93.95	93.95	97.73	98.75	98.86	98.32	
	% Bloqueio UVB	98.18	99.07	97.49	97.59	98.85	99.48	99.34	99.08	
	% Bloqueio UVR	96.70	96.99	94.75	94.77	97.98	98.91	98.97	98.49	
	Ensaio 2	UVA	4.29	3.00	6.92	6.04	2.31	1.81	1.14	5.83
		UVB	2.16	0.66	3.14	2.59	1.15	0.82	0.63	3.96
UVR		3.81	2.47	6.06	5.26	2.04	1.59	1.02	5.40	
UPF		40	104	27	32	75	104	141	23	
Classificação		A	A	B	B	A	A	A	C	
% Bloqueio UVA		95.71	97.00	93.08	93.96	97.69	98.19	98.86	94.17	
% Bloqueio UVB		97.84	99.34	96.86	97.41	98.85	99.18	99.37	96.04	
% Bloqueio UVR	96.19	97.53	93.94	94.74	97.96	98.41	98.98	94.60		
Ensaio 3	UVA	4.11	4.07	6.76	6.18	2.81	1.74	1.12	3.58	
	UVB	2.07	1.22	3.25	2.62	1.62	0.78	0.64	2.26	
	UVR	3.65	3.43	5.96	5.37	2.54	1.52	1.01	3.28	
	UPF	42	62	27	32	55	108	139	40	
	Classificação	A	A	B	B	A	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	95.43	95.93	93.24	93.82	97.19	98.26	98.88	96.42	
	% Bloqueio UVB	97.9362	98.78	96.75	97.38	98.38	99.22	99.36	97.74	
% Bloqueio UVR	96.35 ^a	96.57	94.04	94.63	97.46	98.48	98.99	96.72		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 62 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho Everzol ED-3B a 1.0%

Vermelho Everzol ED-3B Concentração 1.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	2.40	1.83	4.07	4.33	1.78	1.74	1.29	2.89
		UVB	1.36	0.49	2.11	2.22	1.05	0.78	0.85	1.98
		UVR	2.17	1.53	3.63	3.86	1.61	1.52	1.19	2.68
		UPF	66	151	42	40	86	108	109	47
		Classificação	A	A	A	B	A	A	A	A
	% Bloqueio UVA	97.60	98.17	95.93	95.67	98.22	98.26	98.71	97.11	
	% Bloqueio UVB	98.64	99.51	97.89	97.78	98.95	99.22	99.15	98.02	
	% Bloqueio UVR	97.83	98.47	96.37	96.14	98.39	98.48	98.81	97.32	
	Ensaio 2	UVA	1.74	1.83	4.25	3.53	2.39	1.72	1.08	2.73
		UVB	0.86	0.56	2.19	1.59	1.52	1.00	0.71	1.84
UVR		1.54	1.55	3.78	3.09	2.19	1.55	1.00	2.52	
UPF		101	138	40	54	60	90	129	50	
Classificação		A	A	A	A	A	A	A	A	
% Bloqueio UVA		98.26	98.17	95.75	96.47	97.61	98.28	98.92	97.27	
% Bloqueio UVB		99.14	99.44	97.81	98.41	98.48	99.00	99.29	98.16	
% Bloqueio UVR	98.46	98.45	96.22	96.91	97.81	98.45	99.00	97.48		
Ensaio 3	UVA	2.30	1.34	3.66	3.31	1.37	1.56	0.91	1.54	
	UVB	1.14	0.32	1.83	1.46	0.78	0.91	0.56	0.96	
	UVR	2.04	1.11	3.25	2.89	1.23	1.41	0.83	1.41	
	UPF	76	224	48	58	115	98	162	95	
	Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	97.70	98.66	96.36	96.69	98.63	98.44	99.09	98.46	
	% Bloqueio UVB	98.86	99.68	98.17	98.54	99.22	99.09	99.44	99.04	
% Bloqueio UVR	97.96	98.89	96.75	97.11	98.77	98.59	99.17	98.59		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 63 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho Everzol ED-3B a 2.0%

Vermelho Everzol ED-3B Concentração 2.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	1.25	1.02	2.44	1.51	0.62	0.93	0.73	1.70
		UVB	0.74	0.42	1.53	0.80	0.35	0.58	0.47	1.12
		UVR	1.14	0.88	2.24	1.35	0.56	0.85	0.67	1.57
		UPF	123	199	60	112	256	157	194	82
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A
	% Bloqueio UVA	98.75	98.98	97.56	98.49	99.38	99.07	99.27	98.30	
	% Bloqueio UVB	99.26	99.58	98.47	99.20	99.65	99.42	99.53	98.88	
	% Bloqueio UVR	98.86	99.12	97.76	98.65	99.44	99.15	99.33	98.43	
	Ensaio 2	UVA	1.00	1.02	2.00	2.14	1.32	1.07	0.83	2.74
		UVB	0.53	0.37	1.19	1.27	0.76	0.65	0.56	1.92
UVR		0.90	0.87	1.81	1.94	1.19	0.97	0.77	2.55	
UPF		166	217	77	72	119	140	166	49	
Classificação		A	A	A	A	A	A	A	A	
% Bloqueio UVA		99.00	98.98	98.00	97.86	98.68	98.93	99.17	97.26	
% Bloqueio UVB		99.47	99.63	98.81	98.73	99.25	99.35	99.44	98.08	
% Bloqueio UVR	99.10	99.13	98.19	98.06	98.81	99.03	99.23	97.45		
Ensaio 3	UVA	1.40	1.02	3.11	2.81	0.94	0.43	0.85	2.86	
	UVB	0.84	0.37	2.13	1.80	0.55	0.24	0.54	2.09	
	UVR	1.28	0.87	2.89	2.58	0.85	0.39	0.78	2.69	
	UPF	108	220	44	52	163	371	169	45	
	Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	98.60	98.98	96.89	97.19	99.06	99.57	99.15	97.14	
	% Bloqueio UVB	99.16	99.63	97.87	98.20	99.45	99.76	99.46	97.91	
% Bloqueio UVR	98.72	99.13	97.11	97.42	99.15	99.61	99.22	97.31		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 64 - Transmittância da RUV em materiais com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF a 0.1%

Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF Concentração 0.1%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	11.95	15.65	18.02	19.33	8.91	7.41	5.20	11.42
		UVB	4.03	5.42	8.08	8.47	3.37	2.29	1.66	5.82
		UVR	10.13	13.26	15.71	16.79	7.63	6.23	4.39	10.12
		UPF	18	13	10	9	22	30	42	14
		Classificação	C	A	A	A	C	B	A	D
		% Bloqueio UVA	88.05	84.35	81.98	80.67	91.09	92.59	94.80	88.58
		% Bloqueio UVB	95.97	94.58	91.92	91.53	96.63	97.71	98.34	94.18
		% Bloqueio UVR	89.87	86.74	84.29	83.21	92.37	93.77	95.61	89.88
	Ensaio 2	UVA	12.78	15.57	18.60	19.83	9.78	7.98	5.05	11.20
		UVB	4.38	5.26	8.54	8.87	4.04	2.62	1.48	5.65
		UVR	10.85	13.16	16.26	17.26	8.45	6.75	4.24	9.91
		UPF	17	14	9	9	19	27	46	15
		Classificação	C	A	A	A	C	B	A	D
		% Bloqueio UVA	87.22	84.43	81.40	80.17	90.22	92.02	94.95	88.80
		% Bloqueio UVB	95.62	94.74	91.46	91.13	95.96	97.38	98.52	94.35
		% Bloqueio UVR	89.15	86.84	83.74	82.74	91.55	93.25	95.76	90.09
	Ensaio 3	UVA	12.55	16.36	18.45	18.97	7.96	7.27	5.29	10.07
		UVB	4.36	5.55	8.53	8.15	3.03	2.17	1.68	4.74
		UVR	10.66	13.84	16.14	16.44	6.82	6.10	4.47	8.83
		UPF	17	13	9	10	25	31	42	17
		Classificação	C	A	A	A	C	B	A	C
% Bloqueio UVA		87.45	83.64	81.55	81.03	92.04	92.73	94.71	89.93	
% Bloqueio UVB		95.64	94.45	91.47	91.85	96.97	97.83	98.32	95.26	
% Bloqueio UVR		89.34	86.16	83.86	83.56	93.18	93.90	95.53	91.17	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 65 - Transmittância da RUV em materiais com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF a 0.5%

Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF Concentração 0.5%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	5.14	7.73	9.72	10.98	5.45	3.76	2.41	5.72
		UVB	1.51	1.38	3.26	3.37	2.04	1.16	0.97	2.67
		UVR	4.32	6.29	8.25	9.24	4.67	3.18	2.08	5.02
		UPF	45	39	22	20	37	60	80	30
		Classificação	A	B	C	C	B	A	A	B
		% Bloqueio UVA	94.86	92.27	90.28	96.64	94.55	96.24	97.59	94.28
		% Bloqueio UVB	98.49	98.62	96.74	99.05	97.96	98.84	99.03	97.33
		% Bloqueio UVR	95.68	93.71	91.75	97.18	95.33	96.82	97.92	94.98
	Ensaio 2	UVA	5.13	7.35	10.56	10.05	5.91	3.57	3.44	8.98
		UVB	1.62	1.23	3.60	2.70	2.51	1.03	1.60	5.05
		UVR	4.34	5.97	8.98	8.37	5.14	3.00	3.02	8.08
		UPF	44	41	20	24	31	65	51	17
		Classificação	A	A	C	C	B	A	A	C
		% Bloqueio UVA	94.87	92.65	89.44	89.95	94.09	96.43	96.56	91.02
		% Bloqueio UVB	98.39	98.77	96.40	97.30	97.49	98.97	98.40	94.95
		% Bloqueio UVR	95.66	94.03	91.02	91.63	94.86	97.00	96.98	91.92
	Ensaio 3	UVA	6.56	7.35	10.56	10.05	4.34	3.23	2.85	4.45
		UVB	2.29	1.23	3.60	2.70	1.65	0.89	1.24	1.87
		UVR	5.59	5.97	8.98	8.37	3.73	2.70	2.49	3.86
		UPF	32	41	20	24	46	74	64	42
		Classificação	B	A	C	C	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	93.44	92.65	89.44	89.95	95.66	96.77	97.15	95.55
		% Bloqueio UVB	97.71	98.77	96.40	97.30	98.35	99.11	98.76	98.13
		% Bloqueio UVR	94.41	94.03	91.02	91.63	96.27	97.30	97.51	96.14

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 66 - Transmittância da RUV em materiais com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF a 1.0%

Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF		Substrato Têxtil							
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Concentração 1.0%								
	UVA	3.90	4.20	6.54	6.51	4.01	1.51	1.79	2.60
	UVB	1.51	0.59	2.40	1.81	1.81	0.42	0.87	1.01
	UVR	3.36	3.39	5.60	5.45	3.51	1.27	1.58	2.24
	UPF	51	78	31	37	44	159	94	75
	Classificação	A	A	B	B	A	A	A	A
	% Bloqueio UVA	96.10	95.80	93.46	93.49	95.99	98.49	98.21	97.40
	% Bloqueio UVB	98.49	99.41	97.60	98.19	98.19	99.58	99.13	98.99
	% Bloqueio UVR	96.64	96.61	94.40	94.55	96.49	98.73	98.42	97.76
	UVA	3.19	4.06	6.76	6.94	3.65	1.75	1.62	1.51
	UVB	1.18	0.53	2.52	1.98	1.66	0.55	0.77	0.46
	UVR	2.74	3.27	5.80	5.82	3.20	1.48	1.43	1.27
	UPF	64	83	30	34	48	128	106	150
	Classificação	A	A	B	B	A	A	A	A
	% Bloqueio UVA	96.81	95.94	93.24	93.06	96.35	98.25	98.38	98.49
	% Bloqueio UVB	98.82	99.47	97.48	98.02	98.34	99.45	99.23	99.54
	% Bloqueio UVR	97.26	96.73	94.20	94.18	96.80	98.52	98.57	98.73
	UVA	3.12	4.43	6.44	6.46	3.61	1.91	1.49	1.52
	UVB	1.14	0.73	2.30	1.89	1.73	0.69	0.71	0.45
	UVR	2.68	3.60	5.50	5.43	3.18	1.64	1.32	1.28
	UPF	66	69	32	36	47	107	115	150
	Classificação	A	A	B	B	A	A	A	A
	% Bloqueio UVA	96.88	95.57	93.56	93.54	96.39	98.09	98.51	98.48
	% Bloqueio UVB	98.86	99.27	97.71	98.11	98.27	99.31	99.29	99.55
% Bloqueio UVR	97.32	96.40	94.50	94.58	96.82	98.36	98.68	98.72	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 67 - Transmittância da RUV em materiais com Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF a 2.0%

Amarelo Limão Sumifix Supra E-XF Concentração 2.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	2.37	2.20	4.64	2.69	2.56	1.21	0.83	2.21
		UVB	0.97	0.39	2.04	0.58	1.31	0.48	0.39	1.10
		UVR	2.05	1.79	4.05	2.22	2.28	1.04	0.73	1.96
		UPF	81	137	39	101	64	160	209	75
		Classificação	A	A	B	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	97.63	97.80	95.36	97.31	97.44	98.79	99.17	97.79
		% Bloqueio UVB	99.03	99.61	97.96	99.42	98.69	99.52	99.61	98.90
		% Bloqueio UVR	97.95	98.21	95.95	97.78	97.72	98.96	99.27	98.04
	Ensaio 2	UVA	2.80	2.20	4.93	3.36	1.73	1.25	0.94	3.57
		UVB	1.36	0.34	2.25	0.95	0.82	0.52	0.43	2.17
		UVR	2.7	1.79	4.33	2.82	1.53	1.09	0.82	3.25
		UPF	61	144	36	70	100	150	187	41
		Classificação	A	A	B	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	97.20	97.80	95.07	96.64	98.27	98.75	99.06	96.43
		% Bloqueio UVB	98.64	99.66	97.75	99.05	99.18	99.48	99.57	97.83
		% Bloqueio UVR	97.53	98.21	95.67	97.18	98.47	98.91	99.18	96.75
	Ensaio 3	UVA	2.57	2.20	5.38	3.59	1.75	0.90	1.04	2.15
		UVB	1.09	0.38	2.66	1.01	0.78	0.33	0.51	1.04
		UVR	2.24	1.79	4.76	3.01	1.53	0.77	0.92	1.90
		UPF	72	137	31	66	103	227	163	79
		Classificação	A	A	B	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	97.43	97.80	94.62	96.41	98.25	99.10	98.96	97.85
		% Bloqueio UVB	98.91	99.62	97.34	98.99	99.22	99.67	99.49	98.96
		% Bloqueio UVR	97.76	98.21	95.24	96.99	98.47	99.23	99.08	98.10

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 68 - Transmitância da RUV em materiais com Laranja Brilhante Remazol 3R esp a 0.1%

Laranja Brilhante Remazol 3R esp Concentração 0.1%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	9.43	12.62	15.00	17.69	8.46	5.60	4.47	6.19
		UVB	5.07	6.47	8.48	10.29	5.14	2.72	2.47	3.59
		UVR	8.44	11.21	13.50	15.99	7.69	4.94	4.01	5.59
		UPF	17	13	10	8	17	31	35	25
		Classificação	C	D	D	D	C	B	B	C
		% Bloqueio UVA	90.57	87.38	85.00	82.31	91.54	94.40	95.53	93.81
		% Bloqueio UVB	94.93	93.53	91.52	89.71	94.86	97.28	97.53	96.41
		% Bloqueio UVR	91.56	88.79	86.50	84.01	92.31	95.06	95.99	94.41
	Ensaio 2	UVA	10.32	13.28	14.66	18.07	7.71	6.08	3.79	5.66
		UVB	5.95	7.09	8.18	10.46	4.67	3.07	1.92	3.06
		UVR	9.33	11.86	13.20	16.32	7.01	5.39	3.36	5.07
		UPF	15	12	11	8	19	28	44	28
Classificação		D	D	D	D	C	B	A	B	
% Bloqueio UVA		89.68	86.72	85.34	81.93	92.29	93.92	96.21	94.34	
% Bloqueio UVB		94.05	92.91	91.82	89.54	95.33	96.93	98.08	96.94	
% Bloqueio UVR		90.67	88.14	86.82	83.68	92.99	94.61	96.64	94.93	
Ensaio 3	UVA	10.80	13.63	15.55	18.09	9.07	6.59	3.71	6.02	
	UVB	6.33	7.27	9.00	10.48	5.92	3.45	1.90	3.35	
	UVR	9.78	12.17	14.05	16.34	8.35	5.87	3.30	5.41	
	UPF	14	12	10	8	15	25	45	26	
	Classificação	D	D	D	D	C	C	A	B	
	% Bloqueio UVA	89.20	86.37	84.45	81.91	90.93	93.41	96.29	93.98	
	% Bloqueio UVB	93.67	92.73	91.00	89.52	94.08	96.55	98.10	96.65	
	% Bloqueio UVR	90.22	87.83	85.95	83.66	91.65	94.13	96.70	94.59	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 69 - Transmitância da RUV em materiais com Laranja Brilhante Remazol 3R esp a 0.5%

Laranja Brilhante Remazol 3R esp Concentração 0.5%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	4.56	5.68	7.79	6.61	2.70	2.47	1.95	3.78
		UVB	2.50	2.49	4.47	3.12	1.49	1.34	1.28	2.48
		UVR	4.10	4.95	7.04	5.81	2.43	2.21	1.80	3.49
		UPF	35	33	20	27	59	65	71	37
		Classificação	B	B	C	B	A	A	A	B
		% Bloqueio UVA	95.44	94.32	92.21	93.39	97.30	97.53	98.05	96.22
		% Bloqueio UVB	97.50	97.51	95.53	96.88	98.51	98.66	98.72	97.52
		% Bloqueio UVR	95.90	95.05	92.96	94.19	97.57	97.79	98.20	96.51
	Ensaio 2	UVA	3.46	5.10	7.38	6.31	4.88	2.01	1.63	4.67
		UVB	1.81	2.10	4.15	2.83	3.35	1.05	1.02	3.27
		UVR	3.09	4.42	6.65	5.52	4.53	1.79	1.49	4.35
		UPF	48	38	21	29	28	82	89	28
		Classificação	A	B	C	B	B	A	A	B
		% Bloqueio UVA	96.54	94.90	92.62	93.69	95.12	97.99	98.37	95.33
		% Bloqueio UVB	98.19	97.90	95.85	97.17	96.65	98.95	98.98	96.73
		% Bloqueio UVR	96.91	95.58	93.35	94.48	95.47	98.21	98.51	95.65
	Ensaio 3	UVA	4.49	5.61	6.72	7.67	4.58	1.76	2.20	4.42
		UVB	2.48	2.42	3.52	3.86	3.07	0.88	1.53	3.19
		UVR	4.03	4.89	5.99	6.81	4.24	1.56	2.05	4.14
		UPF	35	34	25	22	30	96	60	29
		Classificação	B	B	C	C	B	A	A	B
% Bloqueio UVA		95.51	94.39	93.28	92.33	95.42	98.24	97.80	95.58	
% Bloqueio UVB		97.52	97.58	96.48	96.14	96.93	99.12	98.47	96.81	
% Bloqueio UVR		95.97	95.11	94.01	93.19	95.76	98.44	97.95	95.86	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 70 - Transmittância da RUV em materiais com Laranja Brilhante Remazol 3R esp a 1.0%

Laranja Brilhante Remazol 3R esp Concentração 1.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	3.66	2.88	3.75	4.69	2.46	1.31	0.71	2.51
		UVB	2.42	1.28	2.06	2.60	1.62	0.75	0.47	1.80
		UVR	3.38	2.52	3.37	4.22	2.27	1.19	0.66	2.35
		UPF	38	64	43	34	57	118	195	52
		Classificação	B	A	A	B	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	96.34	97.12	96.25	95.31	97.54	98.69	99.29	97.49
		% Bloqueio UVB	97.58	98.72	97.94	97.40	98.38	99.25	99.53	98.20
		% Bloqueio UVR	96.62	97.48	96.63	95.78	97.73	98.81	99.34	97.65
	Ensaio 2	UVA	2.57	2.61	4.86	4.76	2.47	1.57	1.01	2.33
		UVB	1.53	1.02	3.01	2.64	1.61	0.92	0.66	1.57
		UVR	2.33	2.25	4.44	4.28	2.27	1.42	0.93	2.16
		UPF	59	78	30	33	57	97	138	59
		Classificação	A	A	C	B	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	97.43	97.39	95.14	95.24	97.53	98.43	98.99	97.67
		% Bloqueio UVB	98.47	98.99	96.99	97.36	98.39	99.08	99.34	98.43
		% Bloqueio UVR	97.67	97.75	95.56	95.72	97.73	98.58	99.07	97.84
	Ensaio 3	UVA	2.60	3.14	3.93	4.96	2.91	1.41	1.30	3.59
		UVB	1.59	1.39	2.26	2.70	1.96	0.84	0.94	2.64
		UVR	2.37	2.74	3.55	4.44	2.69	1.28	1.22	3.37
		UPF	57	59	39	32	47	106	100	36
		Classificação	A	A	B	B	A	A	A	B
% Bloqueio UVA		97.40	96.86	96.07	95.04	97.09	98.59	98.70	96.41	
% Bloqueio UVB		98.41	98.61	97.74	97.30	98.04	99.16	99.06	97.36	
% Bloqueio UVR		97.63	97.26	96.45	95.56	97.31	98.72	98.78	96.63	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 71 - Transmitância da RUV em materiais com Laranja Brilhante Remazol 3R esp a 2.0%

Laranja Brilhante Remazol 3R esp Concentração 2.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	2.21	1.40	2.47	3.89	1.70	1.30	0.76	1.47
		UVB	1.46	0.65	1.66	2.57	1.23	0.89	0.53	1.02
		UVR	2.05	1.23	2.29	3.59	1.59	1.20	0.71	1.37
		UPF	62	129	56	36	76	104	177	92
		Classificação	A	A	A	B	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	97.79	98.60	97.53	94.11	98.30	98.70	99.24	98.53
		% Bloqueio UVB	98.52	99.35	98.34	97.43	98.77	99.11	99.47	98.98
		% Bloqueio UVR	97.95	98.77	97.71	96.41	98.41	98.80	99.29	98.63
	Ensaio 2	UVA	2.25	1.16	2.31	3.32	1.49	1.33	1.25	3.54
		UVB	1.56	0.49	1.42	2.13	1.03	0.94	0.94	2.84
		UVR	2.10	1.01	2.11	3.05	1.38	1.24	1.18	3.38
		UPF	60	166	64	43	91	100	101	34
Classificação		A	A	A	A	A	A	A	B	
% Bloqueio UVA		97.75	98.84	97.69	96.68	98.51	98.67	98.75	96.46	
% Bloqueio UVB		98.44	99.51	98.58	97.87	98.97	99.06	99.06	97.16	
% Bloqueio UVR		97.90	98.99	97.89	96.95	98.62	98.76	98.82	96.62	
Ensaio 3	UVA	2.21	0.89	2.60	3.53	1.25	1.34	0.95	3.01	
	UVB	1.53	0.32	1.71	2.34	0.85	0.93	0.70	2.27	
	UVR	2.05	0.76	2.40	3.26	1.16	1.25	0.89	2.84	
	UPF	61	241	54	39	109	100	134	42	
	Classificação	A	A	A	B	A	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	97.79	99.11	97.40	96.47	98.75	98.66	99.05	96.99	
	% Bloqueio UVB	98.47	99.68	98.29	97.66	99.15	99.07	99.30	97.73	
	% Bloqueio UVR	97.95	99.24	97.60	96.74	98.84	98.75	99.11	97.16	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 72 - Transmitância da RUV em materiais com Violeta Brilhante Remazol 5R a 0.1%

Violeta Brilhante Remazol 5R Concentração 0.1%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	15.34	19.48	21.99	19.92	18.79	18.04	12.02	22.21
		UVB	9.27	12.98	14.88	12.44	13.17	11.93	6.81	16.47
		UVR	13.97	18.01	20.37	18.22	17.53	16.66	10.85	20.93
		UPF	10	7	6	7	7	8	13	6
		Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
		% Bloqueio UVA	84.66	80.52	78.01	80.08	81.21	81.96	87.98	77.79
		% Bloqueio UVB	90.73	87.02	85.12	87.56	86.83	88.07	93.19	83.53
		% Bloqueio UVR	86.03	81.99	79.63	81.78	82.47	83.34	89.15	79.07
	Ensaio 2	UVA	15.00	20.29	21.13	20.54	19.88	17.78	12.29	23.79
		UVB	8.93	13.52	14.40	12.93	14.31	12.03	6.87	18.53
		UVR	13.63	18.74	19.61	18.81	18.64	16.47	11.09	22.60
		UPF	10	7	6	7	6	8	13	5
		Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
		% Bloqueio UVA	85.00	79.71	78.87	79.46	80.12	82.22	87.71	76.21
		% Bloqueio UVB	91.07	86.48	85.60	87.07	85.69	87.97	93.13	81.47
		% Bloqueio UVR	86.37	81.26	80.39	81.19	81.36	83.53	88.91	77.40
	Ensaio 3	UVA	13.92	21.81	21.57	20.98	22.22	20.25	11.95	20.27
		UVB	7.78	15.06	14.49	13.32	16.15	14.01	7.11	14.43
		UVR	12.53	20.28	19.97	19.25	20.85	18.85	10.89	18.97
		UPF	11	6	6	7	6	7	13	6
		Classificação	D	D	D	D	D	D	D	D
% Bloqueio UVA		86.08	78.19	78.43	79.02	77.78	79.75	88.05	79.73	
% Bloqueio UVB		92.22	84.94	85.51	86.68	83.85	85.99	92.89	85.57	
% Bloqueio UVR		87.47	79.72	80.03	80.75	79.15	81.15	89.12	81.03	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 73 - Transmitância da RUV em materiais com Violeta Brilhante Remazol 5R a 0.5%

Violeta Brilhante Remazol 5R Concentração 0.5%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF - Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	7.63	12.33	14.17	14.79	9.37	8.67	5.73	11.35
		UVB	4.32	7.89	9.49	9.51	6.53	5.55	3.36	8.37
		UVR	6.92	11.38	13.14	13.64	8.78	8.00	5.23	10.72
		UPF	21	12	10	10	15	17	29	12
		Classificação	C	D	D	D	C	C	B	D
		% Bloqueio UVA	92.37	87.67	85.83	85.21	90.63	91.33	94.27	88.65
	Ensaio 2	% Bloqueio UVB	95.68	92.11	90.51	90.49	93.47	94.45	96.64	91.63
		% Bloqueio UVR	93.08	88.62	86.86	86.36	91.22	92.00	94.77	89.28
		UVA	8.05	11.86	12.26	14.36	7.60	9.76	8.42	15.58
		UVB	4.66	7.69	7.71	9.39	5.77	6.31	5.96	12.24
		UVR	7.32	10.97	11.27	13.28	7.22	9.04	7.90	14.87
		UPF	20	12	12	10	17	15	16	8
Ensaio 3	Ensaio 2	Classificação	C	D	D	D	C	C	C	D
		% Bloqueio UVA	91.95	88.14	87.74	85.64	92.40	90.24	91.58	84.42
		% Bloqueio UVB	95.34	92.31	92.29	90.61	94.23	93.69	94.04	87.76
		% Bloqueio UVR	92.68	89.03	88.73	86.72	92.78	90.96	92.10	85.13
		UVA	8.85	11.92	12.04	15.31	6.47	8.20	6.71	10.32
		UVB	5.63	7.74	7.86	10.30	4.58	5.17	4.35	7.14
	Ensaio 3	UVR	8.15	11.02	11.14	14.23	6.07	7.56	6.21	9.65
		UPF	17	12	12	9	21	18	22	14
		Classificação	C	D	D	D	C	C	C	D
		% Bloqueio UVA	91.15	88.08	87.96	84.69	93.54	91.80	93.29	89.68
		% Bloqueio UVB	94.38	92.26	92.14	89.70	95.42	94.83	95.65	92.86
		% Bloqueio UVR	91.85	88.98	88.86	85.77	93.93	92.44	93.79	90.35

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 74 - Transmitância da RUV em materiais com Violeta Brilhante Remazol 5R a 1.0%

Violeta Brilhante Remazol 5R Concentração 1.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	4.97	6.95	10.48	10.81	6.76	6.70	4.87	8.66
		UVB	2.90	3.99	6.84	7.13	4.80	4.37	3.38	6.19
		UVR	4.53	6.33	9.70	10.02	6.36	6.21	4.56	8.14
		UPF	33	24	14	14	21	23	30	16
		Classificação	B	C	D	D	C	C	B	C
	% Bloqueio UVA	95.03	93.05	89.52	89.19	93.24	93.30	95.13	91.34	
	% Bloqueio UVB	97.10	96.01	93.16	92.87	95.20	95.63	96.62	93.81	
	% Bloqueio UVR	95.47	93.67	90.30	89.98	93.64	93.79	95.44	91.86	
	Ensaio 2	UVA	5.56	7.00	10.95	10.34	8.96	7.10	3.58	9.41
		UVB	3.50	4.09	7.55	6.62	6.82	4.61	2.22	7.04
UVR		5.13	6.40	10.22	9.55	8.53	6.58	3.30	8.93	
UPF		27	24	13	15	15	21	44	14	
Classificação		B	C	D	D	D	C	A	D	
% Bloqueio UVA		94.44	93.00	89.05	89.66	91.04	92.90	96.42	90.59	
Ensaio 3	% Bloqueio UVB	96.50	95.91	92.45	93.38	93.18	95.39	97.78	92.96	
	% Bloqueio UVR	94.87	93.60	89.78	90.45	91.47	93.42	96.70	91.07	
	UVA	4.80	6.71	9.01	10.93	11.95	5.72	3.09	8.77	
	UVB	2.81	3.85	5.81	7.30	9.59	3.62	1.89	6.51	
	UVR	4.38	6.11	8.34	10.16	11.48	5.28	2.84	8.30	
	UPF	34	25	17	13	10	28	52	15	
	Classificação	B	B	C	D	D	B	A	C	
	% Bloqueio UVA	95.20	93.29	90.99	89.07	88.05	94.28	96.91	91.23	
% Bloqueio UVB	97.19	96.15	94.19	92.70	90.41	96.38	98.11	93.49		
% Bloqueio UVR	95.62	93.89	91.66	89.84	88.52	94.72	97.16	91.70		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 75 - Transmitância da RUV em materiais com Violeta Brilhante Remazol 5R a 2.0%

Violeta Brilhante Remazol 5R Concentração 2.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	4.31	4.46	6.88	7.74	4.63	4.39	2.45	9.6
		UVB	3.05	2.46	4.69	5.11	3.50	3.04	1.69	7.62
		UVR	4.05	4.04	6.43	7.19	4.40	4.12	2.30	8.76
		UPF	33	40	21	19	29	33	59	13
		Classificação	B	A	C	C	B	B	A	D
		% Bloqueio UVA	95.69	95.54	93.12	92.26	95.37	95.61	97.55	90.94
		% Bloqueio UVB	96.95	97.54	95.31	94.89	96.50	96.96	98.31	92.38
		% Bloqueio UVR	95.95	95.96	93.57	92.81	95.60	95.88	97.70	91.24
	Ensaio 2	UVA	4.66	5.40	6.12	7.74	5.04	4.05	4.06	10.83
		UVB	3.36	3.20	4.00	5.02	3.54	2.71	3.18	9.23
		UVR	4.39	4.94	5.68	7.18	4.73	3.78	3.88	10.51
		UPF	30	31	25	19	28	37	32	11
Classificação		B	B	C	C	B	B	B	D	
% Bloqueio UVA		95.34	94.60	93.88	92.26	94.96	95.95	95.94	89.17	
% Bloqueio UVB		96.64	96.80	96.00	94.98	96.46	97.29	96.82	90.77	
% Bloqueio UVR		95.61	95.06	94.32	92.82	95.27	96.22	96.12	89.49	
Ensaio 3	UVA	4.06	4.97	6.07	5.92	5.36	3.54	2.69	4.88	
	UVB	2.71	2.94	3.87	3.50	4.06	2.33	1.95	3.73	
	UVR	3.78	4.55	5.61	5.41	5.10	3.29	2.54	4.65	
	UPF	36	34	26	28	25	43	51	27	
	Classificação	B	B	B	B	C	A	A	B	
	% Bloqueio UVA	95.94	95.03	93.93	94.08	94.64	96.46	97.31	95.12	
	% Bloqueio UVB	97.29	97.07	96.13	96.50	95.94	97.67	98.05	96.27	
	% Bloqueio UVR	96.22	95.45	94.39	94.59	94.90	96.71	97.46	95.35	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 76 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho RB Remazol 133% a 0.1%

Vermelho RB Remazol 133% Concentração 0.1%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	12.34	16.68	17.71	18.11	16.67	13.45	8.06	13.90
		UVB	5.64	7.60	9.16	9.27	8.81	6.36	3.43	6.68
		UVR	10.81	14.61	15.76	16.10	14.87	11.83	7.01	12.26
		UPF	14	11	9	9	10	13	24	12
		Classificação	D	D	D	D	D	D	C	D
		% Bloqueio UVA	87.66	83.32	82.29	81.89	83.33	86.55	91.94	86.10
	Ensaio 2	% Bloqueio UVB	94.36	92.40	90.84	90.73	91.19	93.64	96.57	93.32
		% Bloqueio UVR	89.19	85.39	84.24	83.90	85.13	88.17	92.99	87.74
		UVA	11.47	15.79	17.71	19.14	17.29	11.31	10.38	15.25
		UVB	4.99	7.07	9.77	9.91	9.41	4.37	5.03	8.52
		UVR	10.01	13.81	15.89	17.04	15.49	9.74	9.17	13.72
		UPF	16	11	9	9	9	18	17	10
Ensaio 3	Classificação	C	D	D	D	D	C	C	D	
	% Bloqueio UVA	88.53	84.21	82.29	80.86	82.71	88.69	89.62	84.75	
	% Bloqueio UVB	95.01	92.93	90.23	90.09	90.59	95.63	94.97	91.48	
	% Bloqueio UVR	89.99	86.19	84.11	82.96	84.51	90.26	90.83	86.28	
	UVA	12.51	15.19	17.43	18.28	16.17	9.90	9.22	11.33	
	UVB	5.41	6.68	9.04	9.19	8.40	3.71	4.23	5.32	
	UVR	10.90	13.26	15.51	16.20	14.40	8.50	8.09	9.97	
	UPF	15	12	9	9	10	21	20	16	
	Classificação	D	D	D	D	D	C	C	C	
% Bloqueio UVA	87.49	84.81	82.57	81.72	83.83	90.10	90.78	88.67		
% Bloqueio UVB	94.59	93.32	90.96	90.81	91.60	96.29	95.77	94.68		
% Bloqueio UVR	89.10	86.74	84.49	83.80	85.60	91.50	91.91	90.03		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 77 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho RB Remazol 133% a 0.5%

Vermelho RB Remazol 133% gran Concentração 0.5%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	4.22	6.66	7.47	8.14	4.19	4.42	2.28	8.77
		UVB	1.83	2.06	2.96	3.07	1.70	1.83	1.11	5.36
		UVR	3.69	5.62	6.46	7.01	3.63	3.84	2.02	8.00
		UPF	46	36	27	25	48	44	77	17
		Classificação	A	B	B	B	A	A	A	C
		% Bloqueio UVA	95.78	93.34	92.53	91.86	95.81	95.58	97.72	91.23
		% Bloqueio UVB	98.17	97.95	97.04	96.93	98.30	98.17	98.89	94.64
		% Bloqueio UVR	96.31	94.38	93.54	92.99	96.37	96.16	97.98	92.00
	Ensaio 2	UVA	4.82	6.46	8.33	8.41	5.73	3.70	2.94	12.80
		UVB	2.37	1.94	3.66	3.13	2.70	1.37	1.47	8.59
		UVR	4.27	5.45	7.28	7.22	5.05	3.18	2.61	11.84
		UPF	36	37	23	25	31	57	59	11
Classificação		B	B	C	B	B	A	A	D	
% Bloqueio UVA		95.18	93.54	91.67	91.59	94.27	96.30	97.06	87.20	
% Bloqueio UVB		97.63	98.06	96.34	96.88	97.30	98.63	98.53	81.41	
% Bloqueio UVR		95.73	94.55	92.72	92.78	94.95	96.82	97.39	88.16	
Ensaio 3	UVA	4.66	6.16	8.46	8.10	8.23	3.70	3.21	4.73	
	UVB	2.14	1.73	3.93	2.88	4.29	1.41	1.73	2.54	
	UVR	4.09	5.16	7.43	6.92	7.32	3.19	2.88	4.24	
	UPF	40	41	21	27	20	56	51	34	
	Classificação	B	A	C	B	C	A	A	B	
	% Bloqueio UVA	95.34	93.84	91.54	91.90	91.77	96.30	96.79	95.27	
	% Bloqueio UVB	97.86	98.27	96.07	97.12	95.71	98.59	98.27	97.46	
	% Bloqueio UVR	95.91	94.84	92.57	93.08	92.68	96.81	97.12	95.76	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 78 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho RB Remazol 133% a 1.0%

Vermelho RB Remazol 133% Concentração 1.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	2.97	3.43	4.55	5.39	4.14	3.33	1.36	9.20
		UVB	1.56	0.98	2.13	2.12	2.46	1.62	0.71	6.09
		UVR	2.65	2.88	4.01	4.66	3.76	2.95	1.21	8.49
		UPF	56	74	40	38	36	53	125	15
		Classificação	A	A	B	B	B	A	A	A
		% Bloqueio UVA	97.03	96.57	95.45	94.61	95.86	96.67	98.64	90.80
		% Bloqueio UVB	98.44	99.02	97.87	97.88	97.54	98.38	99.29	93.91
		% Bloqueio UVR	97.35	97.12	95.99	95.34	96.24	97.05	98.79	91.51
	Ensaio 2	UVA	2.82	2.57	5.07	5.09	5.48	3.10	1.78	7.80
		UVB	1.47	0.59	2.24	2.01	3.21	1.52	1.06	5.17
		UVR	2.52	2.13	4.44	4.40	4.97	2.74	1.62	7.20
		UPF	58	112	37	40	28	56	83	18
		Classificação	A	A	B	B	B	A	A	C
		% Bloqueio UVA	97.18	97.43	94.93	94.91	94.52	96.90	98.22	92.20
		% Bloqueio UVB	98.53	99.41	97.76	97.99	96.79	98.48	98.94	94.83
		% Bloqueio UVR	97.48	97.87	95.56	95.60	95.03	97.26	98.38	92.80
	Ensaio 3	UVA	3.13	2.76	4.85	5.69	4.93	3.35	1.92	6.95
		UVB	1.58	0.62	2.17	2.56	2.74	1.64	1.06	4.70
		UVR	2.77	2.28	4.25	4.98	4.43	2.97	1.73	6.45
		UPF	54	107	38	33	31	52	83	20
		Classificação	A	A	B	B	B	A	A	C
% Bloqueio UVA		96.87	97.24	95.15	94.31	95.07	96.65	98.08	93.05	
% Bloqueio UVB		98.42	99.38	97.83	97.44	97.26	98.36	98.94	95.30	
% Bloqueio UVR		97.23	97.72	95.75	95.02	95.57	97.03	98.27	93.55	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 79 - Transmitância da RUV em materiais com Vermelho RB Remazol 133% a 2.0%

Vermelho RB Remazol 133% Concentração 2.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	1.88	2.13	2.98	3.71	1.83	1.62	1.11	4.35
		UVB	1.10	0.76	1.53	1.90	0.92	0.96	0.72	3.00
		UVR	1.71	1.82	2.66	3.30	1.62	1.47	1.02	4.04
		UPF	82	102	56	45	95	93	127	31
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	B
	% Bloqueio UVA	98.12	97.87	97.02	96.29	98.17	98.38	98.89	95.65	
	% Bloqueio UVB	98.90	99.24	98.47	98.10	99.08	99.04	99.28	97.00	
	% Bloqueio UVR	98.30	98.18	97.34	96.70	98.38	98.53	98.98	95.96	
	Ensaio 2	UVA	2.35	1.48	3.32	2.72	4.47	1.29	1.46	7.98
		UVB	1.54	0.44	1.69	1.25	2.78	0.63	0.87	5.65
UVR		2.17	1.26	2.96	2.39	4.08	1.14	1.33	7.46	
UPF		59	167	51	67	32	134	102	16	
Classificação		A	A	A	A	B	A	A	C	
% Bloqueio UVA		97.65	98.52	96.68	97.28	95.53	98.71	98.54	92.02	
% Bloqueio UVB		98.46	99.56	98.31	98.75	97.22	99.37	99.13	94.35	
% Bloqueio UVR	97.83	98.74	97.04	97.61	95.92	98.86	98.67	92.54		
Ensaio 3	UVA	1.70	1.52	2.90	2.98	2.55	1.36	1.48	5.33	
	UVB	0.97	0.48	1.44	1.45	1.56	0.66	0.94	3.67	
	UVR	1.54	1.29	2.57	2.64	2.33	1.20	1.36	4.96	
	UPF	90	162	61	59	58	126	97	25	
	Classificação	A	A	A	A	A	A	A	C	
	% Bloqueio UVA	98.30	98.48	97.10	97.02	97.45	98.64	98.52	94.67	
	% Bloqueio UVB	99.03	99.52	98.56	98.55	98.44	99.34	99.07	96.33	
% Bloqueio UVR	98.43	98.71	97.43	97.36	97.67	98.80	98.64	95.04		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 80 - Transmitância da RUV em materiais com Marinho RGB Remazol 150% a 0.1%

Marinho RGB Remazol 150% Concentração 0.1%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	9.23	12.43	15.43	14.20	13.75	12.83	7.15	8.60
		UVB	4.62	6.25	8.86	7.27	8.41	6.97	3.75	4.63
		UVR	8.23	11.09	13.97	12.68	12.58	11.55	6.41	7.74
		UPF	20	14	10	12	11	13	25	20
		Classificação	C	D	D	D	D	D	C	C
		% Bloqueio UVA	90.77	87.57	84.57	85.80	86.25	87.17	92.85	91.40
	Ensaio 2	% Bloqueio UVB	95.38	93.75	91.14	92.73	91.59	93.03	96.25	95.37
		% Bloqueio UVR	91.77	88.91	86.03	87.32	87.42	88.45	93.59	92.26
		UVA	10.47	12.90	15.47	14.64	19.86	12.12	6.36	10.15
		UVB	5.36	6.44	8.83	7.60	13.81	6.47	3.02	5.69
		UVR	9.35	11.48	14.01	13.10	18.54	10.89	5.64	9.18
		UPF	17	14	10	12	7	14	30	16
Ensaio 3	Classificação	C	D	D	D	D	D	B	C	
	% Bloqueio UVA	89.53	87.10	84.53	85.36	80.14	87.88	93.64	89.85	
	% Bloqueio UVB	94.64	93.56	91.17	92.40	86.19	93.53	96.98	94.31	
	% Bloqueio UVR	90.65	88.52	85.99	86.90	81.46	89.11	94.36	90.82	
	UVA	9.25	13.30	15.25	14.86	15.17	11.63	6.43	9.42	
	UVB	4.64	6.76	8.76	7.82	9.76	6.19	3.13	4.81	
	UVR	8.24	11.88	13.82	13.30	13.99	10.44	5.71	8.42	
	UPF	20	14	10	12	10	15	29	19	
	Classificação	C	D	D	D	D	D	B	C	
	% Bloqueio UVA	90.75	86.70	84.75	85.14	84.83	88.37	93.57	90.58	
	% Bloqueio UVB	95.36	93.24	91.24	92.18	90.24	93.81	96.87	95.19	
	% Bloqueio UVR	91.76	88.12	86.18	86.70	86.01	89.56	94.29	91.58	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 81 - Transmitância da RUV em materiais com Marinho RGB Remazol 150% a 0.5%

Marinho RGB Remazol 150% Concentração 0.5%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	3.32	3.96	6.67	7.55	3.93	1.87	2.09	5.73
		UVB	1.87	1.39	3.61	3.99	2.26	0.84	1.34	3.64
		UVR	3.00	3.41	6.00	6.79	3.58	1.64	1.93	5.28
		UPF	51	65	26	23	42	107	72	26
		Classificação	A	A	B	C	A	A	A	B
		% Bloqueio UVA	96.68	96.04	93.33	92.45	96.07	98.13	97.91	94.27
		% Bloqueio UVB	98.13	98.61	96.39	96.01	97.74	99.16	98.66	96.36
		% Bloqueio UVR	97.00	96.59	94.00	93.21	96.42	98.36	98.07	94.72
	Ensaio 2	UVA	4.14	3.44	6.59	7.30	5.53	3.02	2.20	5.67
		UVB	2.66	1.19	3.68	3.70	3.41	1.52	1.39	3.93
		UVR	3.83	2.96	5.96	6.53	5.08	2.70	2.03	5.30
		UPF	36	76	26	25	28	61	70	25
		Classificação	B	A	B	B	B	A	A	C
		% Bloqueio UVA	95.86	96.56	93.41	92.70	94.47	96.98	97.80	94.33
		% Bloqueio UVB	97.34	98.81	96.32	96.30	96.59	98.48	98.61	96.07
		% Bloqueio UVR	96.17	97.04	94.04	93.47	94.92	97.30	97.97	94.70
	Ensaio 3	UVA	3.46	3.41	6.44	7.29	6.94	2.25	1.70	5.36
		UVB	1.99	1.10	3.37	3.70	4.73	1.14	1.10	3.65
		UVR	3.14	2.91	5.78	6.51	6.46	2.02	1.57	4.99
		UPF	47	80	28	25	21	84	89	27
		Classificação	A	A	B	B	C	A	A	B
% Bloqueio UVA		96.54	96.60	93.56	92.71	93.06	97.75	98.30	94.64	
% Bloqueio UVB		98.01	98.90	96.63	96.30	95.27	98.86	98.91	96.35	
% Bloqueio UVR		96.86	97.09	94.22	93.49	93.54	97.98	98.43	95.01	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 82 - Transmitância da RUV em materiais com Marinho RGB Remazol 150% a 1.0%

Marinho RGB Remazol 150% Concentração 1.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	2.25	1.99	4.35	4.35	3.27	1.70	1.33	4.21
		UVB	1.41	0.69	2.65	2.42	2.19	1.04	0.88	3.03
		UVR	2.08	1.71	3.99	3.94	3.04	1.56	1.23	3.96
		UPF	70	130	37	39	46	91	110	32
		Classificação	A	A	B	B	A	A	A	B
	% Bloqueio UVA	97.75	98.01	95.65	95.65	96.73	98.30	98.67	95.79	
	% Bloqueio UVB	98.59	99.31	97.35	97.58	97.81	98.96	99.12	96.97	
	% Bloqueio UVR	97.92	98.29	96.01	96.06	96.96	98.44	98.77	96.04	
	Ensaio 2	UVA	2.68	1.75	5.53	3.77	3.71	1.66	2.08	12.18
		UVB	1.73	0.60	3.64	2.04	2.58	0.92	1.47	9.91
UVR		2.48	1.51	5.13	3.40	3.46	1.50	1.94	11.71	
UPF		58	146	27	47	38	106	66	10	
Classificação		A	A	B	A	B	A	A	D	
% Bloqueio UVA	97.32	98.25	94.47	96.23	96.29	98.34	97.92	87.82		
% Bloqueio UVB	98.27	99.40	96.36	97.96	97.42	99.08	98.53	90.09		
% Bloqueio UVR	97.52	98.49	94.87	96.60	96.54	98.50	98.06	88.29		
Ensaio 3	UVA	1.44	2.72	4.59	3.79	3.28	1.85	1.05	2.90	
	UVB	0.75	1.25	2.90	2.04	2.44	1.06	0.68	1.88	
	UVR	1.29	2.40	4.23	3.42	3.11	1.68	0.97	2.68	
	UPF	120	75	34	47	40	92	147	52	
	Classificação	A	A	B	A	A	A	A	A	
% Bloqueio UVA	98.56	97.28	95.41	96.21	96.72	98.15	98.95	97.10		
% Bloqueio UVB	99.25	98.75	97.10	97.96	97.56	98.94	99.32	98.12		
% Bloqueio UVR	98.71	97.60	95.77	96.58	96.89	98.32	99.03	97.32		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 83 - Transmitância da RUV em materiais com Marinho RGB Remazol 150% a 2.0%

Marinho RGB Remazol 150% Concentração 2.0%		Substrato Têxtil								
		Oxfordor	Alverca	Bormio	Ultralyc	Jersey 2372	Jersey 1453	Jersey 2398	Rib 1016	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	1.45	0.89	15.25	1.80	2.37	1.58	0.48	2.36
		UVB	1.06	0.35	8.76	1.08	1.62	1.11	0.28	1.68
		UVR	1.37	0.77	13.82	1.64	2.21	1.48	0.44	2.21
		UPF	91	270	10	90	62	90	329	59
		Classificação	A	A	D	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	98.55	99.11	84.75	98.20	97.63	98.42	99.52	97.64
		% Bloqueio UVB	98.94	99.65	91.24	98.92	98.38	98.89	99.72	98.32
		% Bloqueio UVR	98.63	99.23	86.18	98.36	97.79	98.52	99.56	97.79
	Ensaio 2	UVA	1.87	0.61	2.44	1.99	1.14	1.22	0.77	3.79
		UVB	1.27	0.20	1.69	1.32	0.66	0.79	0.53	2.92
		UVR	1.74	0.52	2.28	1.84	1.03	1.13	0.72	3.61
		UPF	77	428	59	74	150	124	186	34
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	B
		% Bloqueio UVA	98.13	99.39	97.56	98.01	98.86	98.78	99.23	96.21
		% Bloqueio UVB	98.73	99.80	98.31	98.68	99.34	99.21	99.47	97.08
		% Bloqueio UVR	98.26	99.48	97.72	98.16	98.97	98.87	99.28	96.39
	Ensaio 3	UVA	1.93	0.70	2.73	1.59	1.80	0.98	0.83	1.61
		UVB	1.39	0.25	1.91	0.93	1.23	0.61	0.54	1.10
		UVR	1.81	0.61	2.56	1.45	1.68	0.90	0.77	1.50
		UPF	70	344	51	101	80	157	177	88
		Classificação	A	A	A	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	98.07	99.30	97.27	98.41	98.20	99.02	99.17	98.39
		% Bloqueio UVB	98.61	99.75	98.09	99.07	98.77	99.39	99.46	98.90
		% Bloqueio UVR	98.19	99.39	97.44	98.55	98.32	99.10	99.26	98.50

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 84 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 1 - 12)

		Alverca												
Amostra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	15.55	4.06	1.84	0.62	7.41	1.76	0.41	0.02	19.06	5.86	1.52	0.37
		UVB	14.14	1.72	0.78	0.32	7.93	0.83	0.13	0.01	18.06	2.80	0.51	0.17
		UVR	15.22	3.53	1.60	0.55	7.53	1.55	0.35	0.02	18.83	5.16	1.29	0.33
		UPF	7	46	102	261	13	99	558	8923	6	29	146	477
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	B	A	A
	% Bloqueio UVA	84.45	95.94	98.16	99.38	92.59	98.24	99.59	99.98	80.94	94.14	98.48	99.63	
	% Bloqueio UVB	85.86	98.28	99.22	99.68	92.07	99.14	99.87	99.99	81.94	97.20	99.49	99.83	
	% Bloqueio UVR	84.78	96.47	98.40	99.45	92.47	98.45	99.65	99.98	81.17	94.84	98.71	99.67	
	Ensaio 2	UVA	16.49	4.47	1.59	0.78	6.88	1.81	0.46	0.03	19.04	5.53	1.66	0.39
		UVB	15.07	1.97	0.64	0.44	7.39	0.88	0.14	0.02	18.04	2.58	0.57	0.20
		UVR	16.16	3.90	1.38	0.70	6.99	1.60	0.38	0.02	18.82	4.86	1.41	0.35
		UPF	7	41	122	197	14	94	510	5343	6	32	132	431
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	B	A	A
	% Bloqueio UVA	83.51	95.53	98.41	99.22	93.12	98.19	99.54	99.97	80.96	94.47	98.34	99.61	
	% Bloqueio UVB	84.93	98.03	99.36	99.56	92.61	99.12	99.86	99.98	81.96	97.42	99.43	99.80	
% Bloqueio UVR	83.84	96.10	98.62	99.30	93.01	98.40	99.62	99.98	81.18	95.14	98.59	99.65		
Ensaio 3	UVA	17.48	5.29	1.83	0.69	7.09	1.85	0.34	0.05	18.81	5.59	1.55	0.42	
	UVB	15.98	2.52	0.78	0.39	7.67	0.90	0.09	0.03	17.65	2.61	0.52	0.22	
	UVR	17.13	4.67	1.59	0.62	7.22	1.64	0.29	0.04	18.55	4.91	1.32	0.37	
	UPF	6	33	102	224	13	92	746	3047	6	31	142	396	
	Classificação	D	B	A	A	D	A	A	A	D	B	A	A	
% Bloqueio UVA	82.52	94.71	98.17	99.31	92.91	98.15	99.66	99.95	81.19	94.41	98.45	99.58		
% Bloqueio UVB	84.02	97.48	99.22	99.61	92.33	99.10	99.91	99.97	82.35	97.39	99.48	99.78		
% Bloqueio UVR	82.87	95.33	98.41	99.38	92.78	98.36	99.71	99.96	81.45	95.09	98.68	99.63		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 85 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 13 - 24)

		Alverca											
Amostra		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ensaio 1	UVA	21.30	6.26	1.35	0.61	7.63	2.38	0.71	0.01	8.84	2.97	0.58	0.07
	UVB	23.28	4.53	0.99	0.62	7.95	1.21	0.25	0.01	8.94	1.40	0.16	0.04
	UVR	21.75	5.86	1.27	0.62	7.70	2.11	0.61	0.01	8.86	2.61	0.49	0.06
	UPF	4	20	95	164	13	69	299	11271	11	58	427	2277
	Classificação	D	C	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A
	% Bloqueio UVA	78.70	93.74	98.65	99.39	92.37	97.62	99.29	99.99	91.16	97.03	99.42	99.93
	% Bloqueio UVB	76.72	95.47	99.01	99.38	92.06	98.79	99.75	99.99	91.06	98.60	99.84	99.96
	% Bloqueio UVR	78.25	94.14	98.73	99.38	92.30	97.86	99.39	99.99	91.14	97.39	99.51	99.94
	UVA	21.31	6.28	1.59	0.69	6.64	1.90	0.48	0.04	9.18	2.67	0.47	0.03
	UVB	23.24	4.49	1.12	0.70	6.97	0.89	0.16	0.03	9.29	1.19	0.11	0.01
UVR	21.75	5.87	1.48	0.69	6.72	1.67	0.40	0.04	9.20	2.34	0.39	0.03	
UPF	4	21	83	146	14	92	475	3234	11	67	595	6629	
Classificação	D	C	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A	
% Bloqueio UVA	78.69	93.72	98.41	99.31	93.36	98.10	99.52	99.96	90.82	97.33	99.53	99.97	
% Bloqueio UVB	76.76	95.51	98.88	99.30	93.03	99.11	99.85	99.97	90.71	98.81	99.89	99.99	
% Bloqueio UVR	78.25	94.13	98.52	99.31	93.28	98.33	99.60	99.96	90.80	97.66	99.61	99.97	
UVA	21.89	6.05	1.89	0.70	7.67	2.18	0.50	0.03	9.14	3.55	0.62	0.05	
UVB	23.87	4.39	1.29	0.71	8.09	1.06	0.16	0.02	9.40	1.81	0.19	0.03	
UVR	22.34	5.67	1.75	0.71	7.76	1.92	0.42	0.03	9.19	3.15	0.53	0.05	
UPF	4	21	72	143	13	77	454	4960	11	46	378	3351	
Classificação	D	C	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A	
% Bloqueio UVA	78.11	93.95	98.11	99.30	92.33	97.82	99.50	99.97	90.86	96.45	99.38	99.95	
% Bloqueio UVB	76.13	95.61	98.71	99.29	91.91	98.94	99.84	99.98	90.60	98.19	99.81	99.97	
% Bloqueio UVR	77.66	94.33	98.25	99.29	92.24	98.08	99.58	99.97	90.81	96.85	99.47	99.95	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 86 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 25 - 36)

		Alverca													
Amostra		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	12.82	4.04	0.77	0.18	16.92	4.37	1.50	0.63	7.20	2.55	0.31	0.03	
		UVB	13.00	1.90	0.23	0.08	16.06	1.98	0.59	0.36	7.82	1.35	0.09	0.02	
		UVR	12.86	3.55	0.65	0.16	16.72	3.83	1.29	0.57	7.34	2.28	0.26	0.03	
		UPF	8	43	307	998	6	41	131	244	13	63	805	5005	
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	A	D	A	A	A
		% Bloqueio UVA	87.18	95.96	99.23	99.82	83.08	95.63	98.50	99.37	92.80	97.45	99.69	99.97	
	% Bloqueio UVB	87.00	98.10	99.77	99.92	83.94	98.02	99.41	99.64	92.18	98.65	99.91	99.98		
	% Bloqueio UVR	87.14	96.45	99.35	99.84	83.28	96.17	98.71	99.43	92.66	97.72	99.74	99.97		
	Ensaio 2	UVA	13.51	4.25	0.89	0.18	18.08	4.53	1.66	0.64	7.23	2.44	0.47	0.04	
		UVB	13.64	2.06	0.28	0.08	17.18	2.08	0.69	0.38	7.79	1.31	0.15	0.03	
		UVR	13.54	3.76	0.75	0.15	17.87	3.97	1.44	0.58	7.35	2.18	0.40	0.03	
		UPF	7	40	258	1046	6	39	114	231	13	65	482	3811	
		Classificação	D	B	A	A	D	B	A	A	D	A	A	A	
% Bloqueio UVA		86.49	95.75	99.11	99.82	81.92	95.47	98.34	99.36	92.77	97.56	99.53	99.96		
% Bloqueio UVB	86.36	97.94	99.72	99.92	82.82	97.92	99.31	99.62	92.21	98.69	99.85	99.97			
% Bloqueio UVR	86.46	96.24	99.25	99.85	82.13	96.03	98.56	99.42	92.65	97.82	99.60	99.97			
Ensaio 3	UVA	14.12	3.83	0.91	0.24	17.62	4.88	1.88	0.67	7.59	2.53	0.54	0.03		
	UVB	14.36	1.82	0.27	0.12	16.73	2.31	0.83	0.40	8.26	1.31	0.18	0.02		
	UVR	14.17	3.38	0.76	0.21	17.41	4.30	1.65	0.61	7.74	2.25	0.46	0.03		
	UPF	7	45	266	724	6	35	96	222	12	64	407	5336		
	Classificação	D	A	A	A	D	B	A	A	D	A	A	A		
	% Bloqueio UVA	85.88	96.17	99.09	99.76	82.38	95.12	98.12	99.33	92.41	97.47	99.46	99.97		
% Bloqueio UVB	85.64	98.18	99.73	99.88	83.27	97.69	99.17	99.60	91.74	98.69	99.82	99.98			
% Bloqueio UVR	85.83	96.62	99.24	99.79	82.59	95.71	98.35	99.39	92.26	97.75	99.54	99.97			

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 87 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 37 - 48)

		Alverca												
Amostra		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	19.19	6.48	1.27	0.30	20.01	5.81	1.86	0.59	8.81	3.28	1.05	0.05
		UVB	18.25	3.22	0.42	0.14	21.29	4.00	1.18	0.59	9.36	1.84	0.47	0.03
		UVR	18.97	5.74	1.08	0.26	20.31	5.40	1.71	0.59	8.94	2.95	0.92	0.04
		UPF	5	26	175	589	5	23	77	173	11	47	173	3266
		Classificação	D	B	A	A	D	C	A	A	D	A	A	A
		% Bloqueio UVA	80.81	93.52	98.73	99.70	79.99	94.19	98.14	99.41	91.19	96.72	98.95	99.95
	Ensaio 2	% Bloqueio UVB	81.75	96.78	99.58	99.86	78.71	96.00	98.82	99.41	90.64	98.16	99.53	99.97
		% Bloqueio UVR	81.03	94.26	98.92	99.74	79.69	94.60	98.29	99.41	91.06	97.05	99.08	99.96
		UVA	19.17	6.41	1.89	0.41	21.32	6.36	1.76	0.74	8.57	3.29	0.48	0.06
		UVB	18.23	3.19	0.68	0.21	22.73	4.35	1.16	0.72	9.10	1.85	0.14	0.05
		UVR	18.95	5.68	1.61	0.37	21.65	5.90	1.62	0.74	8.69	2.97	0.41	0.06
		UPF	5	26	112	410	4	21	80	141	11	47	506	2165
Ensaio 3	Classificação	D	B	A	A	D	C	A	A	D	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	80.83	93.59	98.12	99.59	78.68	93.64	98.24	99.26	91.43	96.71	99.52	99.94	
	% Bloqueio UVB	81.77	96.81	99.32	99.79	77.27	95.65	98.84	99.28	90.90	98.16	99.86	99.95	
	% Bloqueio UVR	81.05	94.32	98.39	99.63	78.35	94.10	98.38	99.26	91.31	97.03	99.59	99.94	
	UVA	19.23	5.59	1.93	0.47	21.51	6.58	2.03	0.64	8.79	3.39	0.63	0.09	
	UVB	18.44	2.61	0.74	0.25	22.98	4.59	1.27	0.64	9.40	1.93	0.20	0.08	
	UVR	19.04	4.92	1.66	0.42	21.85	6.13	1.86	0.64	8.93	3.06	0.53	0.09	
	UPF	5	31	105	347	4	20	72	160	11	45	370	1304	
	Classificação	D	B	A	A	D	C	A	A	D	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	80.77	94.41	98.07	99.53	78.49	93.42	97.97	99.36	91.21	96.61	99.37	99.91	
	% Bloqueio UVB	81.56	97.39	99.26	99.75	77.02	95.41	98.73	99.36	90.60	98.07	99.80	99.92	
	% Bloqueio UVR	80.96	95.08	98.34	99.58	78.15	93.87	98.14	99.36	91.07	96.94	99.47	99.91	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 88 - Transmitância da RUV no tecido Alverca (amostras 49 - 56)

		Alverca								
Amostra		49	50	51	52	53	54	55	56	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	9.40	3.31	0.83	0.10	14.81	3.98	1.06	0.25
		UVB	9.42	1.67	0.28	0.06	14.65	1.90	0.33	0.14
		UVR	9.40	2.94	0.71	0.09	14.77	3.51	0.90	0.23
		UPF	11	50	266	1573	7	43	217	638
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A
		% Bloqueio UVA	90.60	96.69	99.17	99.90	85.19	96.02	98.94	99.75
		% Bloqueio UVB	90.58	98.33	99.72	99.94	85.35	98.10	99.67	99.86
		% Bloqueio UVR	90.60	97.06	99.29	99.91	85.23	96.49	99.10	99.77
		Ensaio 2	UVA	9.52	3.42	0.88	0.06	13.40	5.25	0.88
	UVB		9.58	1.71	0.31	0.04	13.28	2.87	0.25	0.09
	UVR		9.53	3.03	0.75	0.06	13.36	4.71	0.74	0.17
	UPF		11	49	245	2303	8	30	280	913
	Classificação		D	A	A	A	D	B	A	A
% Bloqueio UVA	90.48		96.58	99.12	99.94	86.60	94.75	99.12	99.81	
Ensaio 3	% Bloqueio UVB	90.42	98.29	99.69	99.96	86.72	97.13	99.75	99.91	
	% Bloqueio UVR	90.47	96.97	99.25	99.94	86.64	95.29	99.26	99.83	
	UVA	9.29	0.88	0.10	0.08	13.34	5.47	1.06	0.29	
	UVB	9.42	0.30	0.06	0.05	13.26	2.96	0.34	0.18	
	UVR	9.32	0.74	0.09	0.07	13.31	4.90	0.90	0.27	
	UPF	11	252	1573	1966	8	29	214	501	
	Classificação	D	A	A	A	D	B	A	A	
	% Bloqueio UVA	90.71	99.12	99.90	99.92	86.66	94.53	98.94	99.71	
	% Bloqueio UVB	90.58	99.70	99.94	99.95	86.74	97.04	99.66	99.82	
% Bloqueio UVR	90.68	99.26	99.91	99.93	86.69	95.10	99.10	99.73		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 89 - Transmitância da RUV no tecido Peregrine (amostras 1 - 12)

		Peregrine												
Amostra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	22.34	1.93	1.53	1.00	9.86	0.55	0.71	0.16	8.78	0.74	0.33	0.39
		UVB	12.88	0.84	1.05	0.65	6.28	0.21	0.59	0.11	5.82	0.34	0.26	0.31
		UVR	20.16	1.68	1.42	0.92	9.03	0.47	0.68	0.15	8.08	0.64	0.31	0.37
		UPF	7	94	79	137	14	364	149	854	15	237	318	267
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A
		% Bloqueio UVA	77.66	98.07	98.47	99.00	90.14	99.45	99.29	99.84	91.22	99.26	99.67	99.61
		% Bloqueio UVB	87.12	99.16	98.95	99.35	93.72	99.79	99.41	99.89	94.18	99.67	99.74	99.69
	% Bloqueio UVR	79.84	98.32	98.58	99.08	90.97	99.53	99.32	99.85	91.92	99.36	99.69	99.63	
	Ensaio 2	UVA	22.96	1.91	1.52	0.95	10.41	0.53	0.40	0.11	8.94	0.39	0.52	0.19
		UVB	13.21	0.83	1.04	0.61	6.81	0.21	0.31	0.07	5.93	0.14	0.43	0.15
		UVR	20.72	1.66	1.41	0.87	9.58	0.46	0.38	0.10	8.23	0.33	0.50	0.18
		UPF	6	95	80	144	13	366	272	1225	15	522	197	609
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A
		% Bloqueio UVA	77.04	98.09	98.48	99.05	89.59	99.47	99.60	99.89	91.06	99.61	99.48	99.81
		% Bloqueio UVB	66.79	99.17	98.96	99.39	93.19	99.79	99.69	99.93	94.07	99.86	99.57	99.85
% Bloqueio UVR	79.29	98.34	98.59	99.13	90.42	99.54	99.62	99.90	91.77	99.67	99.50	99.82		
Ensaio 3	UVA	22.32	1.71	1.57	0.96	10.76	0.66	0.43	0.17	9.05	0.50	0.39	0.09	
	UVB	12.78	0.73	1.08	0.62	7.10	0.27	0.34	0.12	6.00	0.19	0.31	0.06	
	UVR	20.12	1.49	1.45	0.89	9.91	0.57	0.41	0.16	8.34	0.43	0.37	0.08	
	UPF	7	107	77	142	12	286	247	765	14	396	267	1509	
	Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	77.68	98.29	98.43	99.04	89.24	99.34	99.57	99.83	90.95	99.50	99.61	99.91	
	% Bloqueio UVB	87.22	99.27	98.92	99.38	92.90	99.73	99.66	99.88	94.00	99.81	99.69	99.94	
% Bloqueio UVR	79.88	98.51	98.55	99.11	90.09	99.43	99.59	99.84	91.66	99.57	99.63	99.92		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 90 - Transmittância da RUV no tecido Peregrine (amostras 13 - 24)

		Peregrine													
Amostra		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	8.62	0.63	0.31	0.08	20.80	1.82	1.64	0.84	8.92	0.44	0.33	0.15	
		UVB	5.65	0.27	0.24	0.06	11.26	0.81	1.11	0.53	5.59	0.19	0.25	0.11	
		UVR	7.93	0.55	0.29	0.08	18.61	1.59	1.51	0.77	8.15	0.38	0.31	0.14	
		UPF	16	292	350	1661	7	98	75	165	15	421	333	868	
		Classificação	C	A	A	A	D	A	A	A	A	C	A	A	A
		% Bloqueio UVA	91.38	99.37	99.69	99.92	79.20	98.18	98.36	99.16	91.08	99.56	99.67	99.85	
		% Bloqueio UVB	94.35	99.73	99.76	99.94	88.74	99.19	98.89	99.47	94.41	99.81	99.75	99.89	
	% Bloqueio UVR	92.07	99.45	99.71	99.92	81.39	98.41	98.49	99.23	91.85	99.62	99.69	99.86		
	Ensaio 2	UVA	9.00	0.47	0.16	0.11	21.43	2.03	1.56	1.07	9.79	0.42	0.40	0.11	
		UVB	5.88	0.19	0.12	0.08	11.89	0.91	1.06	0.70	6.38	0.16	0.31	0.08	
		UVR	8.28	0.41	0.15	0.10	19.24	1.77	1.44	0.98	9.00	0.36	0.37	0.11	
		UPF	15	404	656	1252	7	87	79	126	14	475	276	1176	
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A	
% Bloqueio UVA		91.00	99.53	99.84	99.89	78.57	97.97	98.44	98.93	90.21	99.59	99.60	99.89		
% Bloqueio UVB		94.12	99.81	99.88	99.92	88.11	99.09	98.94	99.30	93.62	99.84	99.70	99.92		
% Bloqueio UVR	91.72	99.59	99.85	99.90	80.76	98.23	98.56	99.02	91.00	99.64	99.63	99.89			
Ensaio 3	UVA	8.49	0.28	0.22	0.18	20.83	2.03	1.51	1.06	8.94	0.46	0.32	0.08		
	UVB	5.62	0.08	0.17	0.13	11.37	0.90	0.99	0.68	5.88	0.18	0.25	0.06		
	UVR	7.82	0.24	0.20	0.17	18.66	1.77	1.39	0.97	8.23	0.40	0.30	0.08		
	UPF	16	844	493	732	7	88	83	129	15	430	341	1652		
	Classificação	C	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A		
	% Bloqueio UVA	91.51	99.72	99.78	99.82	79.17	97.97	98.49	98.94	91.06	99.54	99.68	99.92		
	% Bloqueio UVB	94.38	99.92	99.83	99.87	88.63	99.10	99.01	99.32	94.12	99.82	99.75	99.94		
% Bloqueio UVR	92.18	99.76	99.80	99.83	81.34	98.23	98.61	99.03	91.77	99.60	99.70	99.92			

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 91 - Transmitância da RUV no tecido Peregrine (amostras 25 - 32)

		Peregrine								
Amostra		25	26	27	28	29	30	31	32	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	7.83	0.36	0.15	0.04	7.74	0.34	0.21	0.03
		UVB	4.92	0.13	0.11	0.03	5.10	0.13	0.16	0.02
		UVR	7.15	0.31	0.14	0.04	7.13	0.29	0.20	0.03
		UPF	17	561	702	3145	17	603	504	4428
		Classificação	C	A	A	A	C	A	A	A
		% Bloqueio UVA	92.17	99.64	99.85	99.96	92.26	99.66	99.79	99.97
	% Bloqueio UVB	95.09	99.87	99.89	99.97	94.90	99.87	99.84	99.98	
	% Bloqueio UVR	92.85	99.69	99.86	99.96	92.87	99.71	99.80	99.97	
	Ensaio 2	UVA	7.62	0.49	0.31	0.04	7.53	0.22	0.14	0.04
		UVB	4.78	0.22	0.25	0.02	4.86	0.06	0.11	0.02
		UVR	6.96	0.43	0.30	0.03	6.92	0.19	0.13	0.03
		UPF	18	364	333	3792	18	1074	764	3852
Classificação		C	A	A	A	C	A	A	A	
% Bloqueio UVA		92.38	99.51	99.69	99.96	92.47	99.78	99.86	99.96	
% Bloqueio UVB	95.22	99.78	99.75	99.98	95.14	99.94	99.89	99.98		
% Bloqueio UVR	93.04	99.57	99.70	99.97	93.08	99.81	99.87	99.97		
Ensaio 3	UVA	7.49	0.31	0.34	0.08	7.54	0.22	0.28	0.05	
	UVB	4.74	0.10	0.29	0.06	4.95	0.07	0.22	0.03	
	UVR	6.84	0.26	0.33	0.07	6.94	0.18	0.27	0.04	
	UPF	18	707	301	1645	18	1081	383	2793	
	Classificação	C	A	A	A	C	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	92.51	99.69	99.66	99.92	92.46	99.78	99.72	99.95	
% Bloqueio UVB	95.26	99.90	99.72	99.94	95.05	99.93	99.78	99.97		
% Bloqueio UVR	93.15	99.74	99.67	99.93	93.06	99.82	99.73	99.96		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 92 - Transmittância da RUV no tecido Tendency (amostras 1 - 12)

		Tendency												
Amostra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	18.91	5.53	1.73	1.00	7.66	3.28	0.96	0.52	4.68	2.55	0.63	0.36
		UVB	20.14	4.33	1.32	0.96	7.49	1.98	0.51	0.35	4.68	1.57	0.30	0.26
		UVR	19.19	5.24	1.64	0.99	7.60	2.97	0.85	0.48	4.68	2.32	0.55	0.34
		UPF	5	21	70	103	13	41	159	254	21	53	263	350
		Classificação	D	C	A	A	D	A	A	A	A	C	A	A
	% Bloqueio UVA	81.09	94.47	98.27	99.00	92.34	96.72	99.04	99.48	95.32	97.45	99.37	99.64	
	% Bloqueio UVB	79.83	95.67	98.68	99.04	92.51	98.02	99.49	99.65	95.32	98.43	99.70	99.74	
	% Bloqueio UVR	80.81	94.76	98.36	99.01	92.40	97.03	99.15	99.52	95.32	97.68	99.45	99.66	
	Ensaio 2	UVA	20.31	5.80	1.87	1.10	8.18	3.95	0.79	0.40	4.87	2.45	0.58	0.21
		UVB	21.72	4.59	1.47	1.07	8.09	2.43	0.41	0.27	4.86	1.51	0.27	0.14
		UVR	20.62	5.51	1.78	1.09	8.14	3.58	0.70	0.37	4.86	2.22	0.51	0.19
		UPF	5	20	63	92	12	34	196	322	20	55	288	653
		Classificação	D	C	A	A	D	B	A	A	C	A	A	A
	% Bloqueio UVA	79.69	94.20	98.13	98.90	91.82	96.05	99.21	99.60	95.13	97.55	99.42	99.79	
	% Bloqueio UVB	78.28	95.41	98.53	98.93	91.91	97.57	99.59	99.73	95.14	98.49	99.73	99.86	
% Bloqueio UVR	79.38	94.49	98.22	98.91	91.86	96.42	99.30	99.63	95.14	97.78	99.48	99.81		
Ensaio 3	UVA	19.33	6.03	2.02	0.89	7.96	4.02	1.00	0.46	4.80	2.90	0.55	0.32	
	UVB	20.62	4.72	1.59	0.84	7.82	2.54	0.54	0.32	4.84	1.82	0.26	0.23	
	UVR	19.62	5.71	1.92	0.88	7.91	3.67	0.89	0.43	4.81	2.64	0.48	0.30	
	UPF	5	19	59	118	13	33	150	279	20	46	300	397	
	Classificação	D	C	A	A	D	B	A	A	C	A	A	A	
% Bloqueio UVA	80.67	93.97	97.98	99.11	92.04	95.98	99.00	99.54	95.20	97.10	99.45	99.68		
% Bloqueio UVB	79.38	95.28	98.41	99.16	92.18	97.46	99.46	99.68	95.16	98.18	99.74	99.77		
% Bloqueio UVR	80.38	94.29	98.08	99.12	92.09	96.33	99.11	99.57	95.19	97.36	99.52	99.70		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 93 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 13 - 24)

		Tendency												
Amostra		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	2.96	2.11	0.54	0.24	19.80	4.74	1.90	0.95	8.65	2.44	0.63	0.29
		UVB	3.10	1.36	0.27	0.17	21.31	4.11	1.78	1.00	7.82	1.22	0.29	0.15
		UVR	2.99	1.93	0.48	0.22	20.14	4.59	1.87	0.96	8.44	2.15	0.55	0.26
		UPF	32	62	296	536	5	23	55	101	12	62	262	522
		Classificação	B	A	A	A	D	C	A	A	D	A	A	A
		% Bloqueio UVA	97.04	97.89	99.46	99.76	80.20	95.26	98.10	99.05	91.35	97.56	99.37	99.71
		% Bloqueio UVB	96.90	98.64	99.73	99.83	78.69	95.89	98.22	99.00	92.18	98.78	99.71	99.85
	% Bloqueio UVR	97.01	98.07	99.52	99.78	79.86	95.41	98.13	99.04	91.56	97.85	99.45	99.74	
	Ensaio 2	UVA	2.95	1.85	0.50	0.40	20.46	5.06	1.69	1.11	9.07	2.72	0.68	0.30
		UVB	3.08	1.20	0.25	0.32	22.02	4.44	1.59	1.18	8.46	1.38	0.32	0.16
		UVR	2.98	1.69	0.44	0.38	20.81	4.91	1.66	1.13	8.91	2.40	0.60	0.27
		UPF	33	71	327	299	5	21	62	85	11	55	239	489
		Classificação	B	A	A	A	D	C	A	A	D	A	A	A
% Bloqueio UVA		97.05	98.15	99.50	99.60	79.54	94.94	98.31	98.89	90.93	97.28	99.32	99.70	
% Bloqueio UVB		96.92	98.80	99.76	99.68	77.98	95.57	98.41	98.82	91.54	98.62	99.68	99.84	
% Bloqueio UVR	97.02	98.31	99.56	99.62	79.19	95.09	98.34	98.87	91.09	97.60	99.40	99.73		
Ensaio 3	UVA	3.20	2.35	0.65	0.30	20.69	4.82	1.59	0.87	8.17	2.55	0.68	0.50	
	UVB	3.38	1.55	0.34	0.22	22.31	4.17	1.47	0.91	7.42	1.30	0.32	0.19	
	UVR	3.24	2.16	0.58	0.28	21.06	4.66	1.56	0.88	7.98	2.26	0.60	0.31	
	UPF	30	55	238	428	5	23	66	110	13	59	240	418	
	Classificação	B	A	A	A	D	C	A	A	D	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	96.80	97.65	99.35	99.70	79.31	95.18	98.41	99.13	91.83	97.45	99.32	99.65	
	% Bloqueio UVB	96.62	98.45	99.66	99.78	77.69	95.83	98.53	99.09	92.58	98.70	99.68	99.81	
% Bloqueio UVR	96.76	97.84	99.42	99.72	78.94	95.34	98.44	99.12	92.02	97.74	99.40	99.69		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 94 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 25 - 36)

		Tendency												
Amostra		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	4.67	1.19	0.23	0.09	3.49	1.25	0.22	0.03	24.86	7.90	2.40	0.99
		UVB	4.38	0.59	0.10	0.05	3.64	0.71	0.12	0.02	27.15	6.21	2.00	0.98
		UVR	4.60	1.05	0.20	0.08	3.52	1.13	0.20	0.03	25.38	7.49	2.31	0.99
		UPF	22	131	779	1699	28	113	699	4240	4	15	47	101
		Classificação	C	A	A	A	B	A	A	A	D	D	A	A
		% Bloqueio UVA	95.33	98.81	99.77	99.91	96.51	98.75	99.78	99.97	75.14	92.10	97.60	99.01
	% Bloqueio UVB	95.62	99.41	99.90	99.95	96.36	99.29	99.88	99.98	72.85	93.79	98.0	99.02	
	% Bloqueio UVR	95.40	98.95	99.80	99.92	96.48	98.87	99.80	99.97	74.62	92.51	97.69	99.01	
	Ensaio 2	UVA	4.94	1.31	0.18	0.06	3.98	1.15	0.19	0.05	24.97	8.37	3.02	1.58
		UVB	4.71	0.64	0.07	0.03	4.19	0.65	0.09	0.03	27.42	6.60	2.54	1.56
		UVR	4.88	1.15	0.15	0.06	4.03	1.03	0.16	0.05	25.52	7.94	2.91	1.57
		UPF	21	120	1041	2415	24	123	893	2660	4	14	37	64
		Classificação	C	A	A	A	C	A	A	A	D	D	B	A
% Bloqueio UVA		95.06	98.69	99.82	99.94	96.02	98.85	99.81	99.95	75.03	91.63	96.98	98.42	
% Bloqueio UVB	95.29	99.36	99.93	99.97	95.81	99.35	99.91	99.97	72.58	93.40	97.46	98.44		
% Bloqueio UVR	95.12	98.85	99.85	99.94	95.97	98.97	99.84	99.95	74.48	92.06	97.06	98.43		
Ensaio 3	UVA	4.89	1.23	0.23	0.08	3.60	1.11	0.19	0.03	24.60	7.91	2.27	1.37	
	UVB	4.61	0.61	0.09	0.04	3.77	0.61	0.10	0.02	26.92	6.15	1.88	1.34	
	UVR	4.82	1.08	0.20	0.07	3.64	0.99	0.17	0.03	25.12	7.48	2.18	1.37	
	UPF	21	127	804	1895	27	130	838	4511	4	14	50	74	
	Classificação	C	A	A	A	B	A	A	A	D	D	A	A	
	% Bloqueio UVA	95.11	98.77	99.77	99.92	96.40	98.89	99.81	99.97	75.40	92.09	97.73	98.63	
% Bloqueio UVB	95.39	99.39	99.91	99.96	96.23	99.39	99.90	99.98	73.08	93.85	98.12	98.66		
% Bloqueio UVR	95.18	98.92	99.80	99.93	96.36	99.01	99.83	99.97	74.88	92.52	97.82	98.63		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 95 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 37 - 48)

		Tendency												
Amostra		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	12.49	5.15	1.71	0.74	9.57	3.80	0.93	0.47	8.62	3.12	1.04	0.45
		UVB	12.78	3.05	1.10	0.54	9.90	2.35	0.62	0.38	9.23	1.87	0.71	0.39
		UVR	12.54	4.65	1.57	0.69	9.64	3.46	0.86	0.45	8.75	2.82	0.96	0.43
		UPF	8	27	79	167	10	36	143	249	11	44	127	247
		Classificação	D	B	A	A	D	B	A	A	D	A	A	A
		% Bloqueio UVA	87.51	94.85	98.29	99.26	90.43	96.20	99.07	99.53	91.38	96.88	98.96	99.55
		% Bloqueio UVB	87.22	96.95	98.90	99.46	90.10	97.65	99.38	99.62	90.77	98.13	99.29	99.61
	% Bloqueio UVR	87.47	95.35	98.43	99.31	90.36	96.54	99.14	99.55	91.25	97.18	99.04	99.57	
	Ensaio 2	UVA	13.28	4.78	0.87	0.57	9.74	4.12	0.96	0.51	9.34	3.27	0.85	0.41
		UVB	13.56	2.74	0.43	0.41	10.05	2.61	0.61	0.42	10.08	2.03	0.51	0.34
		UVR	13.33	4.29	0.77	0.53	9.80	3.76	0.88	0.49	9.50	2.98	0.77	0.39
		UPF	7	29	185	22	10	32	144	228	10	41	168	280
		Classificação	D	B	A	A	D	B	A	A	D	A	A	A
% Bloqueio UVA		86.72	95.22	99.13	99.43	90.26	95.88	99.04	99.49	90.66	96.73	99.15	99.59	
% Bloqueio UVB		86.44	97.26	99.57	99.59	89.95	97.39	99.39	99.58	89.92	97.97	99.49	99.66	
% Bloqueio UVR	86.67	95.71	99.23	99.47	90.20	96.24	99.12	99.51	90.50	97.02	99.23	99.61		
Ensaio 3	UVA	12.92	4.72	1.24	0.74	9.57	3.91	1.38	0.50	9.66	4.12	0.99	0.42	
	UVB	13.20	2.75	0.69	0.54	9.93	2.49	0.96	0.41	10.49	2.82	0.67	0.38	
	UVR	12.96	4.25	1.11	0.69	9.64	3.58	1.28	0.48	9.84	3.81	0.92	0.41	
	UPF	7	29	120	167	10	34	94	231	10	31	133	256	
	Classificação	D	B	A	A	D	B	A	A	D	B	A	A	
	% Bloqueio UVA	87.08	95.28	98.76	99.26	90.43	96.09	98.62	99.50	90.34	95.88	99.01	99.58	
	% Bloqueio UVB	86.80	97.25	99.31	99.46	90.07	97.51	99.04	99.59	89.51	97.18	99.33	99.62	
% Bloqueio UVR	87.04	95.75	98.89	99.31	90.36	96.42	98.72	99.52	90.16	96.19	99.08	99.59		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 96 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 49 - 60)

		Tendency												
Amostra		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	24.12	8.00	2.64	1.50	14.63	6.04	0.99	0.60	11.93	4.60	1.09	0.47
		UVB	26.18	6.12	2.19	1.46	15.11	3.82	0.53	0.43	12.48	2.95	0.68	0.38
		UVR	24.58	7.55	2.54	1.49	14.72	5.51	0.88	0.56	12.04	4.21	1.00	0.45
		UPF	4	15	43	68	7	22	155	208	8	29	128	249
		Classificação	D	D	A	A	D	C	A	A	D	B	A	A
		% Bloqueio UVA	75.88	92.00	97.36	98.50	85.37	93.96	99.01	99.40	88.07	95.40	98.91	99.53
	Ensaio 2	% Bloqueio UVB	73.82	93.88	97.81	98.54	84.89	96.18	99.47	99.57	87.52	97.05	99.32	99.62
		% Bloqueio UVR	75.42	92.45	97.46	98.51	85.28	94.49	99.12	99.44	87.96	95.79	99.00	99.55
		UVA	24.90	7.33	2.80	1.52	15.18	5.56	1.41	0.95	12.05	4.72	1.20	0.54
		UVB	26.99	5.54	2.31	1.48	15.74	3.42	0.84	0.73	12.59	3.06	0.78	0.47
		UVR	25.36	6.90	2.69	1.51	15.29	5.05	1.27	0.90	12.16	4.32	1.10	0.53
		UPF	4	16	41	67	6	24	101	126	8	28	113	205
Ensaio 3	Classificação	D	C	A	A	D	C	A	A	D	B	A	A	
	% Bloqueio UVA	75.10	92.67	97.20	98.48	84.82	94.44	98.59	99.05	87.95	95.28	98.80	99.46	
	% Bloqueio UVB	73.01	94.46	97.69	98.52	84.26	96.58	99.16	99.27	87.41	96.94	99.22	99.53	
	% Bloqueio UVR	74.64	93.10	97.31	98.49	84.71	94.95	98.73	99.10	87.84	95.68	98.90	99.47	
	UVA	23.79	7.26	2.50	1.83	14.65	5.63	1.68	1.09	11.71	3.84	2.00	0.30	
	UVB	25.84	5.47	2.08	1.79	15.12	3.49	1.03	0.86	12.26	2.40	1.43	0.23	
	UVR	24.25	6.82	2.40	1.82	14.74	5.12	1.53	1.04	11.82	3.50	1.87	0.28	
	UPF	4	16	46	56	7	24	83	108	8	35	63	407	
	Classificação	D	C	A	A	D	C	A	A	D	B	A	A	
	% Bloqueio UVA	76.21	92.74	97.50	98.17	85.35	94.37	98.32	98.91	88.29	96.16	98.00	99.70	
	% Bloqueio UVB	74.16	94.53	97.92	98.21	84.88	96.51	98.97	99.14	87.74	97.60	98.57	99.77	
	% Bloqueio UVR	75.75	93.18	97.60	98.18	85.26	94.88	98.47	98.96	88.18	96.50	98.13	99.72	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 97 - Transmitância da RUV no tecido Tendency (amostras 61 - 64)

		Tendency				
Amostra		61	62	63	64	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	9.76	5.56	1.29	0.63
		UVB	10.63	4.00	0.91	0.50
		UVR	9.95	5.19	1.20	0.61
		UPF	10	22	99	175
		Classificação	D	C	A	A
		% Bloqueio UVA	90.24	94.44	98.71	99.37
		% Bloqueio UVB	89.37	96.00	99.09	99.45
	% Bloqueio UVR	90.05	94.81	98.80	99.39	
	Ensaio 2	UVA	9.61	4.16	1.36	0.65
		UVB	10.53	2.82	0.93	0.57
		UVR	9.81	3.85	1.26	0.63
		UPF	10	31	96	170
		Classificação	D	B	A	A
% Bloqueio UVA		90.39	95.84	98.64	99.35	
% Bloqueio UVB		89.47	97.18	99.07	99.43	
% Bloqueio UVR	90.19	96.15	98.74	99.37		
Ensaio 3	UVA	10.50	3.97	1.38	0.75	
	UVB	11.46	2.58	0.96	0.65	
	UVR	10.71	3.64	1.28	0.73	
	UPF	9	33	94	149	
	Classificação	D	B	A	A	
	% Bloqueio UVA	89.50	96.03	98.62	99.25	
	% Bloqueio UVB	88.54	97.42	99.04	99.35	
% Bloqueio UVR	89.29	96.36	98.72	99.27		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 98 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 1 - 12)

		Wintwill												
Amostra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
UPF – Proteção UV - AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	4.06	2.22	0.38	0.06	6.88	4.02	0.91	0.08	13.86	8.21	2.27	0.69
		UVB	4.16	1.58	0.21	0.03	6.57	2.74	0.49	0.04	13.11	5.84	1.35	0.47
		UVR	4.08	2.07	0.34	0.05	6.80	3.72	0.81	0.07	13.67	7.65	2.06	0.64
		UPF	24	58	406	3173	15	33	171	2158	8	16	65	198
		Classificação	C	A	A	A	C	B	A	A	D	C	A	A
		% Bloqueio UVA	95.94	97.78	99.62	99.94	93.12	95.98	99.09	99.92	86.14	91.79	97.73	99.31
		% Bloqueio UVB	95.84	98.41	99.79	99.97	93.43	97.26	99.51	99.96	86.89	94.16	98.65	99.53
		% Bloqueio UVR	95.92	97.93	99.66	99.95	93.20	96.28	99.19	99.93	86.33	92.35	97.94	99.36
		Ensaio 2	UVA	3.86	2.57	0.50	0.08	6.75	4.19	0.76	0.09	13.77	7.92	2.49
	UVB		3.94	1.92	0.30	0.05	6.43	2.90	0.39	0.05	12.91	5.58	1.51	0.34
	UVR		3.87	2.42	0.45	0.07	6.67	3.88	0.67	0.08	13.56	7.37	2.26	0.49
	UPF		26	48	289	1855	15	31	212	1937	8	16	58	267
	Classificação		B	A	A	A	C	B	A	A	D	C	A	A
	% Bloqueio UVA		96.14	97.43	99.50	99.92	93.25	95.81	99.24	99.91	86.23	92.08	97.51	99.47
	% Bloqueio UVB		96.06	98.08	99.70	99.95	93.57	97.10	99.61	99.96	87.09	94.42	98.48	99.66
	% Bloqueio UVR		96.13	97.58	99.55	99.93	93.33	96.12	99.33	99.92	86.44	92.63	97.74	99.51
	Ensaio 3		UVA	3.98	2.10	0.52	0.05	6.97	3.85	0.81	0.20	14.10	8.49	2.36
		UVB	4.09	1.52	0.29	0.03	6.67	2.65	0.42	0.13	13.17	6.10	1.41	0.40
UVR		4.00	1.96	0.47	0.05	6.89	3.57	0.72	0.18	13.88	7.93	2.14	0.56	
UPF		25	61	290	3225	15	34	197	743	7	15	62	229	
Classificação		C	A	A	A	D	B	A	A	D	C	A	A	
% Bloqueio UVA		96.02	97.90	99.48	99.95	93.03	96.15	99.19	99.80	85.90	91.51	97.64	99.39	
% Bloqueio UVB		95.91	98.48	99.71	99.97	93.33	97.35	99.58	99.87	86.83	93.90	98.59	99.60	
% Bloqueio UVR		96.00	98.04	99.53	99.95	93.11	96.43	99.28	99.82	86.12	92.07	97.86	99.44	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 99 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 13 - 24)

		Wintwill												
Amostra		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
UPF – Proteção UV - AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	21.34	12.69	4.06	1.24	4.17	2.68	0.63	0.07	7.55	4.82	1.21	0.16
		UVB	23.27	11.29	3.50	1.23	4.29	1.99	0.38	0.05	7.14	3.40	0.68	0.09
		UVR	21.78	12.36	3.93	1.24	4.20	2.52	0.57	0.07	7.45	4.48	1.09	0.14
		UPF	4	9	28	82	24	46	230	2074	14	27	123	1048
		Classificação	D	D	B	A	C	A	A	A	D	B	A	A
		% Bloqueio UVA	78.66	87.31	95.94	98.76	95.83	97.32	99.37	99.93	92.46	95.18	98.79	99.84
	% Bloqueio UVB	76.73	88.72	96.50	98.77	95.71	98.01	99.62	99.95	92.86	96.60	99.32	99.91	
	% Bloqueio UVR	78.22	87.64	96.07	98.76	95.80	97.48	99.43	99.93	92.55	95.52	98.91	99.86	
	Ensaio 2	UVA	21.07	12.63	4.44	1.28	4.51	2.42	0.59	0.07	7.73	4.68	0.80	0.16
		UVB	22.98	11.06	3.77	1.27	4.69	1.77	0.33	0.04	7.33	3.29	0.39	0.09
		UVR	21.50	12.26	4.28	1.27	4.55	2.27	0.53	0.07	7.63	4.35	0.70	0.14
		UPF	4	9	26	80	22	52	255	2186	13	28	205	1048
		Classificação	D	D	B	A	C	A	A	A	D	B	A	A
% Bloqueio UVA		78.93	87.37	95.56	98.72	95.49	97.58	99.41	99.93	92.27	95.32	99.20	99.84	
% Bloqueio UVB	77.04	88.94	96.23	98.73	95.31	98.23	99.67	99.96	92.67	96.71	99.61	99.91		
% Bloqueio UVR	78.50	87.74	95.72	98.73	95.45	97.73	99.47	99.93	92.37	95.65	99.30	99.86		
Ensaio 3	UVA	20.40	12.43	4.29	1.32	4.13	2.83	0.49	0.08	7.48	4.72	1.00	0.16	
	UVB	22.23	10.97	3.66	1.30	4.29	2.12	0.25	0.04	7.20	3.35	0.51	0.09	
	UVR	20.82	12.08	4.14	1.31	4.17	2.67	0.43	0.07	7.41	4.40	0.88	0.14	
	UPF	5	9	27	78	24	44	328	2253	14	27	161	1003	
	Classificação	D	D	B	A	C	A	A	A	D	B	A	A	
	% Bloqueio UVA	79.60	87.57	95.71	98.68	95.87	97.17	99.51	99.92	92.52	95.28	99.00	99.84	
% Bloqueio UVB	77.78	89.03	96.34	98.71	95.71	97.88	99.75	99.96	92.80	96.65	99.49	99.91		
% Bloqueio UVR	79.18	87.92	95.86	98.69	95.83	97.33	99.57	99.93	92.59	95.60	99.12	99.86		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 100 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 25 - 36)

		Wintwill												
Amostra		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	14.76	8.71	2.52	0.52	20.49	12.42	3.82	1.30	22.79	13.21	3.07	1.09
		UVB	13.57	6.17	1.49	0.33	21.23	10.60	3.06	1.24	24.03	11.18	2.30	1.03
		UVR	14.47	8.12	2.28	0.48	20.65	11.99	3.64	1.29	23.06	12.72	2.89	1.07
		UPF	7	15	59	274	5	9	31	80	4	9	41	98
		Classificação	D	D	A	A	D	D	B	A	D	D	A	A
		% Bloqueio UVA	85.24	91.29	97.48	99.48	79.51	87.58	96.18	98.70	77.21	86.79	96.93	98.91
	Ensaio 2	% Bloqueio UVB	86.43	93.83	98.51	99.67	78.77	89.40	96.94	98.76	75.97	88.82	97.70	98.98
		% Bloqueio UVR	85.53	91.88	97.72	99.52	79.35	88.01	96.36	98.71	76.94	87.28	97.11	98.93
		UVA	14.47	9.16	2.63	0.70	21.03	12.69	3.95	1.11	23.14	13.43	3.45	1.03
		UVB	13.41	6.54	1.63	0.46	21.94	10.76	3.22	1.04	24.44	11.42	2.63	0.96
		UVR	14.21	8.55	2.39	0.65	21.23	12.23	3.78	1.10	23.43	12.95	3.26	1.01
		UPF	7	14	55	198	5	9	30	96	4	8	36	105
		Classificação	D	D	A	A	D	D	B	A	D	D	B	A
		% Bloqueio UVA	85.53	90.84	97.37	99.30	78.97	87.31	96.05	98.89	76.86	86.57	96.55	98.97
		% Bloqueio UVB	86.59	93.46	98.40	99.54	78.06	89.24	96.78	98.96	75.56	88.58	97.37	99.04
% Bloqueio UVR	85.79	91.45	97.61	99.35	78.77	87.77	96.22	98.90	76.57	87.05	96.74	98.99		
Ensaio 3	UVA	14.66	8.82	2.13	0.68	20.36	12.81	3.42	1.27	23.29	14.66	3.36	1.02	
	UVB	13.51	6.29	1.21	0.44	21.21	10.95	2.70	1.18	24.57	12.68	2.55	0.96	
	UVR	14.38	8.23	1.91	0.63	20.55	12.37	3.25	1.25	23.57	14.19	3.17	1.00	
	UPF	7	15	72	210	5	9	35	84	4	8	37	105	
	Classificação	D	D	A	A	D	D	B	A	D	D	B	A	
	% Bloqueio UVA	85.34	91.18	97.87	99.32	79.64	87.19	96.58	98.73	76.71	85.34	96.64	98.98	
	% Bloqueio UVB	85.49	93.71	98.79	99.56	78.79	89.05	97.30	98.82	75.43	87.32	97.45	99.04	
% Bloqueio UVR	85.62	91.77	98.09	99.37	79.45	87.63	96.75	98.75	76.43	85.81	96.83	99.00		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 101 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 37 - 48)

		Wintwill												
Amostra		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	17.15	10.11	2.64	0.61	11.29	6.22	1.19	0.18	7.62	4.05	0.87	0.08
		UVB	17.03	7.53	1.59	0.39	11.34	4.58	0.66	0.10	8.00	3.06	0.50	0.04
		UVR	17.12	9.50	2.39	0.56	11.30	5.83	1.06	0.16	7.70	3.81	0.78	0.07
		UPF	6	12	55	234	9	20	127	946	13	30	171	2347
		Classificação	D	D	A	A	D	C	A	A	D	B	A	A
	% Bloqueio UVA	82.85	89.89	97.36	99.39	88.71	93.78	98.81	99.82	92.38	95.95	99.13	99.92	
	% Bloqueio UVB	82.97	92.47	98.41	99.61	88.66	95.42	99.34	99.90	92.00	96.94	99.50	99.96	
	% Bloqueio UVR	82.88	90.50	97.61	99.44	88.70	94.17	98.94	99.84	92.30	96.19	99.22	99.93	
	Ensaio 2	UVA	17.58	10.17	2.79	0.77	11.60	5.88	1.54	0.19	7.59	4.00	1.02	0.10
		UVB	17.67	7.56	1.70	0.50	11.64	4.31	0.93	0.10	7.97	3.05	0.60	0.06
		UVR	17.60	9.55	2.54	0.71	11.60	5.51	1.39	0.17	7.67	3.78	0.92	0.09
		UPF	6	12	52	184	9	21	93	914	13	30	143	1558
		Classificação	D	D	A	A	D	C	A	A	D	B	A	A
	% Bloqueio UVA	82.42	89.83	97.21	99.23	88.40	94.12	98.46	99.81	92.41	96.00	98.98	99.90	
	% Bloqueio UVB	82.33	92.44	98.30	99.50	88.36	95.69	99.07	99.90	92.03	96.95	99.40	99.94	
% Bloqueio UVR	82.40	90.45	97.46	99.29	88.40	94.49	98.61	99.83	92.33	96.22	99.08	99.91		
Ensaio 3	UVA	17.20	9.59	2.27	0.56	10.30	5.94	1.70	0.18	7.78	4.18	1.06	0.07	
	UVB	17.14	7.07	1.31	0.35	10.36	4.32	1.05	0.10	8.20	3.24	0.64	0.03	
	UVR	17.17	9.00	2.05	0.51	10.31	5.56	1.54	0.16	7.87	3.95	0.97	0.06	
	UPF	6	13	66	259	10	21	82	909	12	29	134	2827	
	Classificação	D	D	A	A	D	C	A	A	D	B	A	A	
% Bloqueio UVA	82.80	90.41	97.73	99.44	89.70	94.06	98.30	99.82	92.22	95.82	98.94	99.93		
% Bloqueio UVB	82.86	92.93	98.69	99.65	89.64	95.68	98.95	99.90	91.80	96.76	99.36	99.97		
% Bloqueio UVR	82.83	91.00	97.95	99.49	89.69	94.44	98.46	99.84	92.13	96.05	99.03	99.94		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 102 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 49 - 60)

		Wintwill												
Amostra		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	22.89	12.54	3.29	1.06	17.60	8.97	2.91	0.50	10.76	5.05	0.97	0.17
		UVB	24.88	10.46	2.51	1.02	17.33	6.44	1.79	0.32	10.70	3.53	0.49	0.09
		UVR	23.34	12.05	3.11	1.06	17.52	8.37	2.65	0.46	10.74	4.69	0.86	0.15
		UPF	4	9	38	99	6	14	49	288	9	26	167	1031
		Classificação	D	D	B	A	D	D	A	A	D	B	A	A
		% Bloqueio UVA	77.11	87.46	96.71	98.94	82.40	91.03	97.09	99.50	89.24	94.95	99.03	99.83
	Ensaio 2	% Bloqueio UVB	75.12	89.54	97.49	98.98	82.68	93.56	98.21	99.68	89.30	96.47	99.51	99.91
		% Bloqueio UVR	76.66	87.95	96.89	98.94	82.48	91.63	97.35	99.54	89.26	95.31	99.14	99.85
		UVA	23.32	12.92	3.91	1.19	18.20	9.31	2.18	0.68	10.32	5.48	0.81	0.12
		UVB	25.38	10.92	3.06	1.12	18.03	6.76	1.24	0.45	10.28	3.93	0.38	0.06
		UVR	23.79	12.44	3.71	1.17	18.15	8.71	1.96	0.63	10.30	5.11	0.71	0.10
		UPF	4	9	31	90	6	14	70	205	10	23	209	1523
		Classificação	D	D	B	A	D	D	A	A	D	C	A	A
Ensaio 3	% Bloqueio UVA	76.68	87.08	96.09	98.81	81.80	90.69	97.82	99.32	89.68	94.52	99.19	99.88	
	% Bloqueio UVB	74.62	89.08	96.94	98.88	81.97	93.24	98.76	99.55	89.72	96.07	99.62	99.94	
	% Bloqueio UVR	76.21	87.56	96.29	98.83	81.85	91.29	98.04	99.37	89.70	94.89	99.29	99.90	
	UVA	23.53	13.04	3.88	1.25	17.84	10.07	2.87	0.56	10.45	5.48	0.94	0.18	
	UVB	25.64	11.07	3.00	1.18	17.61	7.43	1.76	0.35	1.40	3.93	0.53	0.10	
	UVR	24.01	12.57	3.67	1.24	17.77	9.45	2.61	0.51	10.43	5.11	0.85	0.16	
	UPF	4	9	31	85	6	12	50	259	10	23	161	888	
	Classificação	D	D	B	A	D	D	A	A	D	C	A	A	
	% Bloqueio UVA	76.47	86.96	96.12	98.75	82.16	89.93	97.13	99.44	89.55	94.52	99.06	99.92	
	% Bloqueio UVB	74.36	88.93	97.00	98.82	82.39	92.57	98.24	99.65	89.60	96.07	99.47	99.90	
% Bloqueio UVR	75.99	87.43	96.33	98.76	82.23	90.55	97.39	99.49	89.57	94.89	99.15	99.84		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 103 - Transmitância da RUV no tecido Wintwill (amostras 61 - 64)

		Wintwill				
Amostra		61	62	63	64	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	6.78	3.32	1.18	0.07
		UVB	7.28	2.44	0.76	0.04
		UVR	6.90	3.11	1.08	0.06
		UPF	14	38	116	2583
		Classificação	D	B	A	A
		% Bloqueio UVA	93.22	96.68	98.82	99.93
		% Bloqueio UVB	92.72	97.56	99.24	99.96
	% Bloqueio UVR	93.10	96.89	98.92	99.94	
	Ensaio 2	UVA	6.74	3.86	0.79	0.08
		UVB	7.19	2.93	0.44	0.05
		UVR	6.84	3.64	0.71	0.07
		UPF	14	32	189	1985
		Classificação	D	B	A	A
		% Bloqueio UVA	93.26	96.14	99.21	99.92
		% Bloqueio UVB	92.81	97.07	99.56	99.95
% Bloqueio UVR	93.16	96.36	99.29	99.93		
Ensaio 3	UVA	6.53	4.09	0.74	0.07	
	UVB	7.07	3.15	0.41	0.04	
	UVR	6.65	3.87	0.66	0.06	
	UPF	14	29	206	2342	
	Classificação	D	B	A	A	
	% Bloqueio UVA	93.47	95.91	99.26	99.93	
	% Bloqueio UVB	92.93	96.85	99.59	99.96	
% Bloqueio UVR	93.35	96.13	99.34	99.94		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 104 - Transmitância da RUV no tecido Winston (amostras 1 - 12)

		Winston												
Amostra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	8.26	0.33	0.06	0.03	9.45	0.40	0.10	0.05	22.00	1.03	0.48	0.28
		UVB	8.58	0.05	0.03	0.01	10.07	0.08	0.06	0.02	23.19	0.55	0.41	0.23
		UVR	8.33	0.27	0.05	0.03	9.58	0.33	0.09	0.05	22.27	0.93	0.46	0.27
		UPF	12	1068	2577	6076	10	765	1439	3910	4	162	228	427
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A
	% Bloqueio UVA	91.74	99.67	99.95	99.97	90.55	99.60	99.90	99.95	99.95	78.00	98.97	99.52	99.72
	% Bloqueio UVB	91.42	99.95	99.97	99.99	89.93	99.92	99.94	99.98	99.98	76.81	99.45	99.59	99.77
	% Bloqueio UVR	91.67	99.73	99.95	99.97	90.42	99.67	99.91	99.95	99.95	77.73	99.07	99.54	99.73
	Ensaio 2	UVA	8.37	0.43	0.07	0.08	9.63	0.41	0.11	0.05	21.68	0.92	0.48	0.32
		UVB	8.64	0.09	0.04	0.04	10.29	0.07	0.06	0.02	22.76	0.50	0.41	0.25
		UVR	8.43	0.35	0.07	0.07	9.77	0.34	0.10	0.04	21.92	0.83	0.46	0.30
		UPF	12	716	1993	2360	10	802	1254	4231	4	178	228	381
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A
	% Bloqueio UVA	91.63	99.57	99.93	99.92	90.37	99.59	99.89	99.96	99.96	78.32	99.08	99.52	99.68
	% Bloqueio UVB	91.36	99.51	99.96	99.96	89.71	99.93	99.94	99.98	99.98	77.24	99.50	99.59	99.75
% Bloqueio UVR	91.57	99.65	99.93	99.93	90.23	99.66	99.90	99.96	99.96	78.08	99.17	99.54	99.70	
Ensaio 3	UVA	8.47	0.31	0.10	0.03	9.05	0.47	0.09	0.04	22.02	1.20	0.54	0.31	
	UVB	8.80	0.05	0.06	0.01	9.67	0.09	0.05	0.02	23.15	0.63	0.46	0.25	
	UVR	8.54	0.25	0.09	0.03	9.18	0.38	0.08	0.04	22.28	1.08	0.52	0.30	
	UPF	11	1141	1314	6619	10	667	1479	4773	4	142	202	389	
	Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A	
% Bloqueio UVA	91.53	99.69	99.90	99.97	90.95	99.53	99.91	99.96	99.96	77.98	98.80	99.46	99.69	
% Bloqueio UVB	91.20	99.95	99.94	99.99	90.33	99.91	99.95	99.98	99.98	76.85	99.37	99.54	99.75	
% Bloqueio UVR	91.46	99.75	99.91	99.97	90.82	99.62	99.92	99.96	99.96	77.72	98.92	99.48	99.70	

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 105 - Transmitância da RUV no tecido Winston (amostras 13 - 24)

		Winston												
Amostra		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	9.64	0.51	0.11	0.05	9.75	0.51	0.11	0.06	10.03	0.46	0.15	0.07
		UVB	9.52	0.09	0.05	0.02	10.29	0.10	0.06	0.03	10.68	0.10	0.09	0.03
		UVR	9.61	0.42	0.09	0.04	9.87	0.42	0.09	0.05	10.16	0.38	0.14	0.06
		UPF	10	672	1504	5067	10	625	1334	2976	9	666	888	3162
		Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A
		% Bloqueio UVA	90.36	99.49	99.89	99.95	90.25	99.49	99.89	99.94	89.97	99.54	99.85	99.93
	% Bloqueio UVB	90.48	99.91	99.95	99.99	89.71	99.90	99.94	99.97	89.32	99.90	99.91	99.98	
	% Bloqueio UVR	90.38	99.58	99.91	99.96	90.13	99.58	99.91	99.95	89.84	99.62	99.86	99.94	
	Ensaio 2	UVA	9.73	0.46	0.09	0.05	9.21	0.32	0.23	0.05	9.81	0.40	0.12	0.09
		UVB	9.64	0.08	0.04	0.01	9.75	0.05	0.14	0.02	10.43	0.08	0.07	0.04
		UVR	9.70	0.37	0.08	0.04	9.32	0.26	0.21	0.05	9.94	0.33	0.10	0.08
		UPF	10	757	1859	5372	10	1082	575	3764	10	777	1152	1901
Classificação		D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A	
% Bloqueio UVA		90.27	99.54	99.91	99.95	90.79	99.68	99.77	99.95	90.19	99.60	99.88	99.91	
% Bloqueio UVB	90.36	99.92	99.96	99.99	90.25	99.95	99.86	99.98	89.57	99.92	99.93	99.96		
% Bloqueio UVR	90.30	99.63	99.92	99.96	90.68	99.74	99.79	99.95	90.06	99.67	99.90	99.92		
Ensaio 3	UVA	9.82	0.52	0.13	0.06	9.49	0.51	0.13	0.05	9.42	0.53	0.19	0.09	
	UVB	9.71	0.09	0.07	0.02	10.04	0.13	0.07	0.02	10.06	0.12	0.12	0.04	
	UVR	9.79	0.42	0.11	0.05	9.60	0.42	0.12	0.04	9.56	0.44	0.17	0.08	
	UPF	10	671	1164	4149	10	531	1078	4109	10	553	704	2135	
	Classificação	D	A	A	A	D	A	A	A	D	A	A	A	
	% Bloqueio UVA	90.18	99.48	99.87	99.94	90.51	99.49	99.87	99.95	90.58	99.47	99.81	99.91	
% Bloqueio UVB	90.29	99.91	99.93	99.98	89.96	99.87	99.93	99.98	89.94	99.88	99.88	99.96		
% Bloqueio UVR	90.21	99.58	99.89	99.95	90.40	99.58	99.88	99.96	90.44	99.56	99.93	99.92		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Tabela 106 - Transmitância da RUV no tecido Winston (amostras 25 - 32)

		Winston								
Amostra		25	26	27	28	29	30	31	32	
UPF – Proteção UV -AU/NZS 4399	Ensaio 1	UVA	10.91	0.67	0.11	0.05	22.19	1.19	0.57	0.41
		UVB	11.10	0.14	0.06	0.02	24.06	0.59	0.48	0.30
		UVR	10.95	0.55	0.10	0.04	22.61	1.06	0.55	0.38
		UPF	9	454	1376	4669	4	148	194	315
		Classificação	D	A	A	A	A	A	A	A
		% Bloqueio UVA	89.09	99.33	99.89	99.95	77.81	98.81	99.43	99.59
		% Bloqueio UVB	88.90	99.86	99.94	99.98	75.94	99.41	99.52	99.70
		% Bloqueio UVR	89.05	99.45	99.90	99.96	77.35	98.94	99.45	99.62
		Ensaio 2	UVA	10.49	0.54	0.14	0.09	22.68	1.31	0.49
	UVB		10.71	0.10	0.07	0.04	24.60	0.66	0.40	0.22
	UVR		10.53	0.44	0.13	0.08	23.10	1.17	0.47	0.27
	UPF		9	622	1061	2220	4	133	229	439
	Classificação		D	A	A	A	D	A	A	A
	% Bloqueio UVA		89.51	99.46	99.86	77.32	77.32	98.69	99.51	99.71
	Ensaio 3	% Bloqueio UVB	89.29	99.90	99.93	75.40	75.40	99.34	99.60	99.78
% Bloqueio UVR		89.47	99.56	99.87	76.90	76.90	98.83	99.53	99.73	
UVA		11.04	0.52	0.16	0.09	22.54	1.32	0.57	0.32	
UVB		11.28	0.10	0.08	0.03	24.46	0.67	0.47	0.24	
UVR		11.09	0.42	0.15	0.08	22.97	1.18	0.54	0.31	
UPF		9	629	914	2316	4	131	195	395	
Classificação		D	A	A	A	D	A	A	A	
% Bloqueio UVA		88.96	99.48	99.84	99.91	77.46	98.68	99.43	99.68	
% Bloqueio UVB		88.72	99.90	99.92	99.97	75.54	99.33	99.53	99.76	
% Bloqueio UVR	88.91	99.58	99.85	99.92	77.03	98.82	99.46	99.69		

A - Excelente proteção; B - Muito Boa proteção; C - Boa proteção; D - Baixa proteção

Características dos tecidos tintos em fio

Tabela 107 - Características dos tecidos Alverca

Alverca							
Amostra	Construção	Fio de Teia	Composição	Ne	Fio de Trama	Composição	Ne
1	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	BRANCO 1	60BA 40CO	20/1
2	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	BRANCO 1	60BA 40CO	20/1
3	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	BRANCO 1	60BA 40CO	20/1
4	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	BRANCO 1	60BA 40CO	20/1
5	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	PRETO 1	60CMD 40CO	50/1
6	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	PRETO 1	60CMD 40CO	50/1
7	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	PRETO 1	60CMD 40CO	50/1
8	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	PRETO 1	60CMD 40CO	50/1
9	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	CRU	60CMD 40CO	50/1
10	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	CRU	60CMD 40CO	50/1
11	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	CRU	60CMD 40CO	50/1
12	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	CRU	60CMD 40CO	50/1
13	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	BRANCO Opt	75CO 15BA 10CMD	50/1
14	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	BRANCO Opt	75CO 15BA 10CMD	50/1
15	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	BRANCO Opt	75CO 15BA 10CMD	50/1
16	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	BRANCO Opt	75CO 15BA 10CMD	50/1
17	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	PRETO	75CO 15BA 10CMD	50/1
18	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	PRETO	75CO 15BA 10CMD	50/1
19	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	PRETO	75CO 15BA 10CMD	50/1
20	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	PRETO	75CO 15BA 10CMD	50/1
21	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	CINZA 1	75CO 15BA 10CMD	50/1
22	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	CINZA 1	75CO 15BA 10CMD	50/1
23	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	CINZA 1	75CO 15BA 10CMD	50/1
24	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	CINZA 1	75CO 15BA 10CMD	50/1
25	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	CINZA	75CO 15BA 10CMD	50/1
26	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	CINZA	75CO 15BA 10CMD	50/1
27	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	CINZA	75CO 15BA 10CMD	50/1
28	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	CINZA	75CO 15BA 10CMD	50/1
29	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	BRANCO 1	60BA 40CO	20/1
30	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	BRANCO 1	60BA 40CO	20/1
31	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	BRANCO 1	60BA 40CO	20/1
32	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	BRANCO 1	60BA 40CO	20/1
33	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	PRETO 1	60CMD 40CO	50/1
34	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	PRETO 1	60CMD 40CO	50/1
35	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	PRETO 1	60CMD 40CO	50/1
36	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	PRETO 1	60CMD 40CO	50/1
37	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	CRU	60CMD 40CO	50/1
38	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	CRU	60CMD 40CO	50/1
39	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	CRU	60CMD 40CO	50/1
40	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	CRU	60CMD 40CO	50/1
41	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	BRANCO Opt	75CO 15BA 10CMD	50/1
42	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	BRANCO Opt	75CO 15BA 10CMD	50/1
43	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	BRANCO Opt	75CO 15BA 10CMD	50/1
44	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	BRANCO Opt	75CO 15BA 10CMD	50/1
45	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	PRETO	75CO 15BA 10CMD	50/1
46	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	PRETO	75CO 15BA 10CMD	50/1
47	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	PRETO	75CO 15BA 10CMD	50/1
48	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	PRETO	75CO 15BA 10CMD	50/1
49	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	CINZA 1	75CO 15BA 10CMD	50/1
50	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	CINZA 1	75CO 15BA 10CMD	50/1
51	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	CINZA 1	75CO 15BA 10CMD	50/1
52	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	CINZA 1	75CO 15BA 10CMD	50/1
53	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	80/2	CINZA	75CO 15BA 10CMD	50/1
54	Tafetá	CINZA	100CO	80/2	CINZA	75CO 15BA 10CCMD	50/1
55	Tafetá	CINZA 1	100CO	80/2	CINZA	75CO 15BA 10CCMD	50/1
56	Tafetá	PRETO	100CO	80/2	CINZA	75CO 15BA 10CCMD	50/1

Tabela 108 - Características dos tecidos Peregrine

Peregrine							
Amostra	Construção	Fio de Teia	Composição	Ne	Fio de Trama	Composição	Ne
1	Tafetá	BRANCO	100CO	80/2	BRANCO	100CO	38/1
2	Tafetá	VERDE	100CO	80/2	BRANCO	100CO	38/1
3	Tafetá	VERDE 1	100CO	80/2	BRANCO	100CO	38/1
4	Tafetá	VERDE 3	100CO	80/2	BRANCO	100CO	38/1
5	Tafetá	BRANCO	100CO	80/2	VERDE 2	100CO	38/1
6	Tafetá	VERDE	100CO	80/2	VERDE 2	100CO	38/1
7	Tafetá	VERDE 1	100CO	80/2	VERDE 2	100CO	38/1
8	Tafetá	VERDE 3	100CO	80/2	VERDE 2	100CO	38/1
9	Tafetá	BRANCO	100CO	80/2	VERDE 1	100CO	38/1
10	Tafetá	VERDE	100CO	80/2	VERDE 1	100CO	38/1
11	Tafetá	VERDE 1	100CO	80/2	VERDE 1	100CO	38/1
12	Tafetá	VERDE 3	100CO	80/2	VERDE 1	100CO	38/1
13	Tafetá	BRANCO	100CO	80/2	VERDE 3	100CO	38/1
14	Tafetá	VERDE	100CO	80/2	VERDE 3	100CO	38/1
15	Tafetá	VERDE 1	100CO	80/2	VERDE 3	100CO	38/1
16	Tafetá	VERDE 3	100CO	80/2	VERDE 3	100CO	38/1
17	Tafetá	BRANCO	100CO	80/2	BRANCO	100CO	38/1
18	Tafetá	VERDE	100CO	80/2	BRANCO	100CO	38/1
19	Tafetá	VERDE 1	100CO	80/2	BRANCO	100CO	38/1
20	Tafetá	VERDE 3	100CO	80/2	BRANCO	100CO	38/1
21	Tafetá	BRANCO	100CO	80/2	VERDE 2	100CO	38/1
22	Tafetá	VERDE	100CO	80/2	VERDE 2	100CO	38/1
23	Tafetá	VERDE 1	100CO	80/2	VERDE 2	100CO	38/1
24	Tafetá	VERDE 3	100CO	80/2	VERDE 2	100CO	38/1
25	Tafetá	BRANCO	100CO	80/2	VERDE 1	100CO	38/1
26	Tafetá	VERDE	100CO	80/2	VERDE 1	100CO	38/1
27	Tafetá	VERDE 1	100CO	80/2	VERDE 1	100CO	38/1
28	Tafetá	VERDE 3	100CO	80/2	VERDE 1	100CO	38/1
29	Tafetá	BRANCO	100CO	80/2	VERDE 3	100CO	38/1
30	Tafetá	VERDE	100CO	80/2	VERDE 3	100CO	38/1
31	Tafetá	VERDE 1	100CO	80/2	VERDE 3	100CO	38/1
32	Tafetá	VERDE 3	100CO	80/2	VERDE 3	100CO	38/1

Tabela 109 - Características dos tecidos Tendency

Tendency							
Amostra	Construção	Fio de Teia	Composição	Ne	Fio de Trama	Composição	Ne
1	Cetim duplo	BRANCO Opt	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	50/1
2	Cetim duplo	BEGE	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	50/1
3	Cetim duplo	CASTANHO	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	50/1
4	Cetim duplo	CASTANHO 1	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	50/1
5	Cetim duplo	BRANCO Opt	100CO	60/1	BEGE	100CO	50/1
6	Cetim duplo	BEGE	100CO	60/1	BEGE	100CO	50/1
7	Cetim duplo	CASTANHO	100CO	60/1	BEGE	100CO	50/1
8	Cetim duplo	CASTANHO 1	100CO	60/1	BEGE	100CO	50/1
9	Cetim duplo	BRANCO Opt	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	50/1
10	Cetim duplo	BEGE	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	50/1
11	Cetim duplo	CASTANHO	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	50/1
12	Cetim duplo	CASTANHO 1	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	50/1
13	Cetim duplo	BRANCO Opt	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	50/1
14	Cetim duplo	BEGE	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	50/1
15	Cetim duplo	CASTANHO	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	50/1
16	Cetim duplo	CASTANHO 1	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	50/1
17	Cetim normal	BRANCO Opt	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
18	Cetim normal	BEGE	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
19	Cetim normal	CASTANHO	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
20	Cetim normal	CASTANHO 1	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
21	Cetim normal	BRANCO Opt	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
22	Cetim normal	BEGE	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
23	Cetim normal	CASTANHO	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
24	Cetim normal	CASTANHO 1	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
25	Cetim normal	BRANCO Opt	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
26	Cetim normal	BEGE	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
27	Cetim normal	CASTANHO	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
28	Cetim normal	CASTANHO 1	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
29	Cetim normal	BRANCO Opt	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
30	Cetim normal	BEGE	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
31	Cetim normal	CASTANHO	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
32	Cetim normal	CASTANHO 1	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
33	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
34	Tafetá	BEGE	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
35	Tafetá	CASTANHO	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
36	Tafetá	CASTANHO 1	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
37	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
38	Tafetá	BEGE	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
39	Tafetá	CASTANHO	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
40	Tafetá	CASTANHO 1	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
41	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
42	Tafetá	BEGE	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
43	Tafetá	CASTANHO	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
44	Tafetá	CASTANHO 1	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
45	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
46	Tafetá	BEGE	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
47	Tafetá	CASTANHO	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
48	Tafetá	CASTANHO 1	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
49	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
50	Tafetá	BEGE	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
51	Tafetá	CASTANHO	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
52	Tafetá	CASTANHO 1	100CO	60/1	BRANCO Opt	100CO	60/1
53	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
54	Tafetá	BEGE	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
55	Tafetá	CASTANHO	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
56	Tafetá	CASTANHO 1	100CO	60/1	BEGE	100CO	60/1
57	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
58	Tafetá	BEGE	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
59	Tafetá	CASTANHO	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
60	Tafetá	CASTANHO 1	100CO	60/1	CASTANHO	100CO	60/1
61	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
62	Tafetá	BEGE	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
63	Tafetá	CASTANHO	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1
64	Tafetá	CASTANHO 1	100CO	60/1	CASTANHO 1	100CO	60/1

Tabela 110 - Características dos tecidos Wintwill

Wintwill							
Amostra	Construção	Fio de Teia	Composição	Ne	Fio de Trama	Composição	Ne
1	Sarja 2/1	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
2	Sarja 2/1	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
3	Sarja 2/1	AZUL	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
4	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO	100/2	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO
5	Sarja 2/1	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
6	Sarja 2/1	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
7	Sarja 2/1	AZUL	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
8	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
9	Sarja 2/1	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
10	Sarja 2/1	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
11	Sarja 2/1	AZUL	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
12	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
13	Sarja 2/1	BRANCO Opt	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
14	Sarja 2/1	AZUL Opt	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
15	Sarja 2/1	AZUL	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
16	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
17	Sarja 2/1	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
18	Sarja 2/1	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
19	Sarja 2/1	AZUL	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
20	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
21	Sarja 2/1	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
22	Sarja 2/1	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
23	Sarja 2/1	AZUL	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
24	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
25	Sarja 2/1	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
26	Sarja 2/1	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
27	Sarja 2/1	AZUL	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
28	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
29	Sarja 2/1	BRANCO Opt	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
30	Sarja 2/1	AZUL Opt	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
31	Sarja 2/1	AZUL	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
32	Sarja 2/1	AZUL 1	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
33	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
34	Tafetá	AZUL Opt	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
35	Tafetá	AZUL	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
36	Tafetá	AZUL 1	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
37	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
38	Tafetá	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
39	Tafetá	AZUL	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
40	Tafetá	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
41	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
42	Tafetá	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
43	Tafetá	AZUL	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
44	Tafetá	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
45	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
46	Tafetá	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
47	Tafetá	AZUL	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
48	Tafetá	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
49	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
50	Tafetá	AZUL Opt	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
51	Tafetá	AZUL	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
52	Tafetá	AZUL 1	100CO	100/2	BRANCO Opt	100CO	100/2
53	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
54	Tafetá	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
55	Tafetá	AZUL	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
56	Tafetá	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL Opt	100CO	100/2
57	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
58	Tafetá	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
59	Tafetá	AZUL	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
60	Tafetá	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL	100CO	100/2
61	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
62	Tafetá	AZUL Opt	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
63	Tafetá	AZUL	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2
64	Tafetá	AZUL 1	100CO	100/2	AZUL 1	100CO	100/2

Tabela 111 - Características dos tecidos Winston

Winston							
Amostra	Construção	Fio de Teia	Composição	Ne	Fio de Trama	Composição	Ne
1	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	120/2	VINHO	100CO	120/2
2	Tafetá	LARANJA	100CO	120/2	VINHO	100CO	120/2
3	Tafetá	TELHA	100CO	120/2	VINHO	100CO	120/2
4	Tafetá	VINHO	100CO	120/2	VINHO	100CO	120/2
5	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	120/2	TELHA	100CO	120/2
6	Tafetá	LARANJA	100CO	120/2	TELHA	100CO	120/2
7	Tafetá	TELHA	100CO	120/2	TELHA	100CO	120/2
8	Tafetá	VINHO	100CO	120/2	TELHA	100CO	120/2
9	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	120/2	BRANCO Opt	100CO	120/2
10	Tafetá	LARANJA	100CO	120/2	BRANCO Opt	100CO	120/2
11	Tafetá	TELHA	100CO	120/2	BRANCO Opt	100CO	120/2
12	Tafetá	VINHO	100CO	120/2	BRANCO Opt	100CO	120/2
13	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	120/2	LARANJA	100CO	120/2
14	Tafetá	LARANJA	100CO	120/2	LARANJA	100CO	120/2
15	Tafetá	TELHA	100CO	120/2	LARANJA	100CO	120/2
16	Tafetá	VINHO	100CO	120/2	LARANJA	100CO	120/2
17	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	120/2	VINHO	100CO	120/2
18	Tafetá	LARANJA	100CO	120/2	VINHO	100CO	120/2
19	Tafetá	TELHA	100CO	120/2	VINHO	100CO	120/2
20	Tafetá	VINHO	100CO	120/2	VINHO	100CO	120/2
21	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	120/2	TELHA	100CO	120/2
22	Tafetá	LARANJA	100CO	120/2	TELHA	100CO	120/2
23	Tafetá	TELHA	100CO	120/2	TELHA	100CO	120/2
24	Tafetá	VINHO	100CO	120/2	TELHA	100CO	120/2
25	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	120/2	LARANJA	100CO	120/2
26	Tafetá	LARANJA	100CO	120/2	LARANJA	100CO	120/2
27	Tafetá	TELHA	100CO	120/2	LARANJA	100CO	120/2
28	Tafetá	VINHO	100CO	120/2	LARANJA	100CO	120/2
29	Tafetá	BRANCO Opt	100CO	120/2	BRANCO Opt	100CO	120/2
30	Tafetá	LARANJA	100CO	120/2	BRANCO Opt	100CO	120/2
31	Tafetá	TELHA	100CO	120/2	BRANCO Opt	100CO	120/2
32	Tafetá	VINHO	100CO	120/2	BRANCO Opt	100CO	120/2