



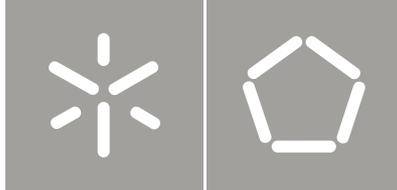
Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Clarinda da Glória Santos Nogueira  
Análise Sensorial de Produtos Têxteis

Clarinda da Glória Santos Nogueira Análise Sensorial de Produtos Têxteis

UMinho | 2011

Julho de 2011



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Clarinda da Glória Santos Nogueira  
Análise Sensorial de Produtos Têxteis

Tese de Doutoramento  
Engenharia Têxtil

Trabalho efectuado sob a orientação de  
Professora Doutora Maria Elisabete Cabeço Silva  
Universidade do Minho  
Professora Doutora Laurence Schacher  
Professor Doutor Dominique Adolphe  
Université de Haute Alsace

“Dizer que o homem é um composto de força e de fraqueza,  
de luz e de cegueira, de pequenez e de grandeza,  
não é censurá-lo: é defini-lo”

***Denis Diderot***



Aos meus pais,  
pelo infinito amor e generosidade.



# Agradecimentos

---

Ao longo destes anos, tive a oportunidade de conhecer e de trabalhar com muitas pessoas. Juntos partilhámos as nossas vidas, tanto os bons como os maus momentos.

Ao terminar este trabalho, que será o início de uma nova caminhada, recordo algumas pessoas que me apoiaram e que reconheço como grandes esteios. No final deste trajecto, não me podia esquecer deles e far-lhes-ei um breve mas sentido agradecimento.

Gostaria de realçar e elogiar o apoio excelente e incondicional dado pela minha orientadora Professora Doutora Maria Elisabete Cabeço Silva. Expresso aqui o meu reconhecimento pela sua disponibilidade, ajuda, partilha de conhecimentos, rigor científico, paciência e em especial a amizade que demonstrou por mim. Agradeço a oportunidade que me deu de ter desenvolvido este projecto em co-tutela e nesta área de conhecimento, pela qual me apaixonei desde o primeiro minuto. Reconheço também o apoio, a compreensão, a maneira calma e descontraída com que me recebia nos meus piores momentos, mas, principalmente, o voto de confiança que me deu quando eu mais precisei. Sem o seu apoio não seria possível concluir esta dissertação. Muito, muito obrigada!

Agradeço à minha orientadora Professora Doutora Laurence Schacher e co-orientador Professor Doutor Dominique Adolphe, da Université de Haute Alsace, da ENSITM, pela disponibilidade dispensada na orientação desta tese, bem como pelos conselhos e conhecimento científico transmitido.

Agradeço especialmente ao instrumento humano utilizado nesta tese - a numerosa equipa de pessoas que generosamente se voluntariou a colaborar comigo. O contributo dado através das diversas sessões, classificações, sugestões, partilha de opiniões, simpatia e grande companheirismo foi imprescindível. Considero que a relação que desenvolvi com todos, ao longo do tempo, foi também um grande apoio para mim. Esta investigação não teria sido desenvolvida sem esta preciosa colaboração.

Agradeço à École Nationale Supérieure des Industries Textile de Mulhouse (ENSITM) da Université d'Haute Alsace (UHA) e ao Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil da Universidade do Minho (2C2T), pelo apoio material que me dispensaram.

Agradeço à Empresa Têxtil Lameirinho, personalizada pela Dr.<sup>a</sup> Alberta Marimba, pela realização dos diversos materiais têxteis utilizados nesta investigação e pela disponibilidade testemunhada ao longo deste período.

Agradeço à minha colega e amiga Doutora Carla Manuela Silva pela sua constante ajuda. É uma boa amiga e merece toda a minha gratidão por tudo o que tem feito - e continua a fazer - por mim.

Agradeço aos técnicos e amigos: João Paulo Peixoto (DEP) e Eng.º Joaquim Jorge Peixoto (DET) pela ajuda disponibilizada.

Tenho de agradecer aos amigos mais próximos e de sempre, eles sabem quem são! Sinto que sou uma privilegiada por vos ter sempre por perto.

Por último, mas não menos importante, agradeço à minha família, por apoiar e compreender as minhas decisões (que difíceis são as aventuras em que vos meto), pelo constante encorajamento, pelo permanente suporte, pela amizade e por todo o amor!

# Resumo

---

Esta investigação tem como objectivo definir os atributos do toque, da visão e visiotácteis (toque e visão em simultâneo) valorizados pelo consumidor no acto de aquisição de produtos têxteis e compreender cientificamente a percepção psicológica e as sensações de conforto proporcionadas pelos mesmos.

Para a definição destes atributos, foi utilizada a Análise Sensorial, uma metodologia já aplicada a outras indústrias, nomeadamente à indústria alimentar, cosmética e automóvel. Esta metodologia é desenvolvida em função das respostas dadas pelos sujeitos aquando de uma percepção sensorial, por utilização dos sensores humanos (sentidos). *“Análise sensorial é um método científico usado para caracterizar, medir, analisar e interpretar as reacções sentidas, como são percebidas pelos sentidos da visão, do toque, do paladar, do olfacto e da audição”*.

Seguindo esta metodologia, esta dissertação teve como fases principais a selecção e definição dos atributos do toque (sem a visão), da visão (sem o toque) e visiotáctil (toque e visão em simultâneo) de materiais têxteis acabados, tal como chegam ao consumidor, efectuada por um painel de consumidores sem qualquer conhecimento de avaliação sensorial.

Na primeira fase foi realizada a selecção dos atributos do toque, por um painel constituído por indivíduos portugueses, recrutados voluntariamente (homens e mulheres) e seleccionados de acordo com a idade, formação pessoal e profissional, capacidade de expressão verbal, capacidade de comunicação, atitude e criatividade. Paralelamente, e usando a mesma metodologia, foi criado um painel constituído por indivíduos franceses. O painel português definiu 15 atributos do toque (*quente - fresco, flexível - rígido, áspero - macio, liso - rugoso, leve - pesado, fino - grosso, pilosidade, escorregadio, pegajoso, fofo, granulado, cair, recuperação da forma, amarrotar e elasticidade*). O painel francês definiu 15 atributos, sendo 14 deles comuns a ambos os painéis. Os atributos definidos de forma totalmente oposta foram os atributos *fofo* (português) e *gorduroso* (francês).

Para quantificar os 15 atributos do toque, foi criado um painel de peritos em avaliações sensoriais, devidamente treinado para classificar cada atributo de forma repetitiva e em concordância com os restantes indivíduos do grupo. Esta etapa constituiu o instrumento de medida do toque. A escala estruturada de 0-10 foi definida como sendo a melhor escala de avaliação para avaliações sensoriais do toque.

Dois conjuntos de materiais têxteis, um com estímulos próximos e outro com estímulos distintos, foram sujeitos a avaliações sensoriais pelos 2 painéis (português e francês). Os resultados mostraram que as avaliações dos dois painéis são similares para os 14 atributos comuns.

Numa fase posterior, e por recurso a um outro painel de consumidores (37 indivíduos), foram definidos 10 atributos de visão (*brilho, fresco - quente, fofo, pilosidade, áspero - macio, liso - rugoso, fino - grosso, aberto - fechado, transparente e uniformidade*).

A mesma metodologia foi aplicada à selecção dos atributos visiotácteis, sendo seleccionados 16 atributos (*fresco - quente, áspero - macio, flexível - rígido, liso - rugoso, fino - grosso, leve - pesado, transparente, amarrotar, pegajoso, escorregadio, brilho, recuperação da forma, vivacidade da cor, elasticidade, fofo e pilosidade*).

Para a exploração dos resultados, foi construída uma base de dados actualizável que foi utilizada no tratamento estatístico dos mesmos. O recurso a ferramentas estatísticas uni e multivariadas permitiu tratar e analisar os dados e ajudar a tomada de decisões em relação aos resultados obtidos.

A comparação dos atributos seleccionados do toque, visão e visiotáctil permite concluir que independentemente do sentido solicitado, isoladamente ou pela sua interacção, as características valorizadas pelos consumidores portugueses inquiridos não são muito diferentes.

Esta investigação é o primeiro passo neste domínio, sendo, por isso, um passo importante no que respeita à avaliação sensorial do toque, da visão e visiotáctil, pois possibilita aos designers de produtos têxteis desenvolverem novos produtos, direccionando-os para o segmento de mercado correspondente, de acordo com as preferências dos consumidores respectivos.

Este trabalho contribuiu para objectivar a medição e normalização do toque, em Portugal e, pela comparação dos painéis (português e francês), uniformizar a percepção do toque. A definição e comparação dos atributos do toque, realizada por ambos os painéis, mostrou que catorze deles são comuns aos dois países, o que permite abrir caminho para a criação de um perfil sensorial europeu de produtos têxteis.

# Résumé

---

Cette recherche a pour but définir les attributs du toucher, de la vision et visio-tactiles (toucher et vision en simultané) valorisés par les consommateurs quand ils achètent des produits textiles et comprendre scientifiquement la perception psychologique et les sensations de confort provoqués par ces matériaux.

Pour la définition de ces attributs, l'Analyse Sensorielle a été utilisée. Il s'agit d'une méthodologie déjà appliquée à d'autres industries, notamment à l'industrie alimentaire, le domaine des cosmétiques et le secteur automobile. Cette méthodologie est développée en fonction des réponses données par les sujets lors d'une perception sensorielle, par l'utilisation des capteurs humains (sens). *“L'Analyse Sensorielle est une méthode scientifique utilisée pour caractériser, mesurer, analyser et interpréter les réactions senties, comme elles sont perçues par les sens de la vision, du toucher, du goût, de l'odorat et de l'audition”.*

En suivant cette méthodologie, ce travail de thèse a eu comme phases principales la sélection et la définition des attributs du toucher (sans vision), de la vision (sans toucher) et visio-tactile (toucher et vision en simultané) de matières textiles finies, telles qu'elles sont présentées au consommateur. Les tests sont réalisés par un panel de consommateurs, n'ayant aucune connaissance de l'évaluation sensorielle.

Dans la première phase, la sélection des attributs du toucher a été réalisée, par un panel constitué de sujets portugais, volontaires composés d'hommes et de femmes et sélectionnés selon leur âge, formation personnelle et professionnelle, capacité d'expression verbale, capacité de communication, attitude et créativité. Parallèlement, et en utilisant la même méthodologie, a été créé un panel constitué de sujets français. Le panel portugais a défini 15 attributs du toucher (*chaud - frais, flexible - rigide, rugueux - doux, lis - rugueux, léger - pesé, fin - épais, pilosité, glissante, visqueuse, souple, granulée, tomber, récupération de la forme, froisser et élasticité*). Le panel français a défini 15 attributs, 14 d'eux étant communs aux deux panels. Les attributs spécifiques à chaque panel ont été les attributs *souple* (portugais) et *gras* (français).

Pour quantifier les 15 attributs du toucher, un panel d'experts a été créé en évaluations sensorielles, qui a été entraîné pour classer chaque attribut avec répétabilité et en accord avec les autres individus du groupe. Cette étape a constitué l'instrument de mesure du toucher. L'échelle

structurée de 0-10 a été définie comme étant la meilleure échelle d'évaluation pour des évaluations sensorielles du toucher.

Deux ensembles de produits textiles, un avec des stimulus proches et un autre avec des stimulus distinctes, ont été soumis à des évaluations sensorielles par les 2 panels (portugais et français). Les résultats ont montré que les évaluations des deux panels sont semblables pour les 14 attributs communs.

Dans une phase postérieure, et en utilisant un autre panel de consommateurs (37 personnes), 10 attributs de vision ont été définis (*brillant, frais - chaud, souple, pilosité, rugueuse - doux, lis - rugueux, fin - épais, ouverte - fermé, transparent et uniformité*).

La même méthodologie a été appliquée à la sélection des attributs visio-tactiles, en ayant sélectionné 16 attributs (*frais - chaud, rugueux - doux, flexible - rigide, lis - rugueux, fin - épais, léger - lourd, transparent, froisser, visqueux, glissant, brillant, récupération de la forme, vivacité de la couleur, élasticité, souple et pilosité*).

Pour l'exploration des données, il a été construit une base de données actualisable, qu'a été utilisée dans leurs traitements statistique. Le recours à des outils statistiques uni et multivariées a permis de traiter et d'analyser les données et d'aider aux prises de décisions par rapport aux résultats obtenues.

La comparaison des attributs sélectionnés du toucher, vision et visio-tactile permet de conclure qu'indépendamment du sens demandé, isolé ou par leur interaction, les caractéristiques valorisées par les consommateurs portugais enquêtés ne sont pas très différentes.

Cette recherche est la première étape dans ce domaine, en étant, donc, une étape importante en ce qui concerne l'évaluation sensorielle du toucher, de la vision et visio-tactile. Elle doit permettre aux designers de produits textiles de développer de nouveaux produits, en les dirigeant pour le segment du marché correspondant, conformément aux préférences des consommateurs respectifs. Ce travail a contribué à objectiver la mesure et la normalisation du toucher, au Portugal et, par la comparaison des panels (portugais et français), uniformiser la perception du toucher. La définition et la comparaison des attributs du toucher, réalisées par tous les deux les panels, a montré que quatorze d'entre eux sont communs aux deux pays, ce qui peut permettre la création d'un profil sensoriel européen de produits textiles.

# Abstract

---

The main goal of this research is to define the attributes of touch, vision and visiotactile (touch and vision simultaneously) valorized by the consumer at the moment of textile products acquiring, and scientifically understand the psychological perception and the comfort sensations proportioned by them.

For the definition of such attributes, was applied the Sensory Analysis, a methodology also applied in other industries, namely food, cosmetic and automobile. This methodology uses the human being as instrument and is developed in function of the answers given by the subjects at the moment of the sensory perception. *“Sensory Analysis is a scientific methodology used to characterize, measure, analyze and interpret the reactions, as they are perceived by the senses of vision, touch, palate, smell and audition.”*

Following this methodology, this dissertation had as main phases the selection and definition of the attributes of touch (without vision), vision (without touch) and visiotactile (touch and vision simultaneously) of the finished textile products, as they are presented to the consumer. This selection and definition of the attributes will be performed by a panel of consumers without any knowledge about sensory evaluation.

Firstly, the selection of touch attributes was performed by a panel of Portuguese individuals, voluntarily recruited (men’s and women’s), and selected according to their age, personal and professional formation, verbal expression abilities, communication capacity, attitude and creativity. Parallely, and using the same methodology, a panel of French individuals was created.

The Portuguese panel defined 15 attributes of touch (*cold - warm, supple - rigid, sleek - rugous, smooth - rough, light - heavy, thin - thick, pilous, slippery, stick, fluffy, granulous, falling, shape recovery, crumple and elastic*). The French panel defined 15 attributes, being 14 common to both panels. The attributes defined differently were *fluffy* (by the Portuguese panel) and *grease* (by the French panel).

For the quantification of the 15 touch attributes, a panel of sensory evaluation experts specifically trained to classify each attribute in a repetitive way but in accordance with the remaining individuals of the group. This stage constitutes the instrument of touch measurement, where a structured scale from 0 to 10 was defined as the best scale for the touch sensory evaluation.

Two collections of textile products, one with similar stimulus and the other with opposite stimulus, were subjected to the evaluation by both panels (Portuguese and French). The results showed similar evaluations by both panels for 14 attributes.

In a following stage, and using another consumer's panel (37 individuals), non trained for the sensory evaluation, 10 vision attributes were defined (*bright, cold - warm, fluffy, pilous, rough - smooth, sleek - rugous, thin - thick, tight - loose structure, transparent and uniformity*).

Finally, using the same methodology and a new panel, 16 visiotactile attributes were selected (*cold - warm, supple - rigid, sleek - rugous, smooth - rough, light - heavy, thin - thick, pilous, slippery, stick, fluffy, shape recovery, crumple, elastic, bright, transparent and lively colour*).

For the results exploitation, a data base was constructed and applied on their treatment. The use of uni and multivariated statistical tools allowed the treatment and analysis of the data, helping on the final conclusions achievement.

The comparison between the selected attributes of touch, vision and visiotactile was performed, being possible to conclude that, independently of the sense, isolated (only touch) or integrated (touch and vision), the characteristics valued by the Portuguese consumer's are the same.

This research is an important step in what concerns touch, vision and visiotactile sensory evaluation, allowing to designers the development of new products, guiding them to the correct market segment according to the consumer's preferences.

This work contributed to objectify the touch measurement and normalize it in Portugal and, by the comparison of both panels (Portuguese and French), uniformize the touch perception. The definition and comparison of touch attributes, performed by both panels, showed that 14 of them are common to both countries, which allowed the creation of a new sensory European profile of textile products.

# Índice Geral

Agradecimentos .....	vii
Resumo .....	ix
Résumé .....	xi
Abstract .....	xiii
Índice Geral .....	xv
Índice: Figuras.....	xxi
Índice: Tabelas .....	xxv
Índice: Equações.....	xxvii
Preâmbulo .....	- 1 -
Capítulo 1 - Estudo Bibliográfico.....	- 5 -
1.1. Avaliações Instrumentais do Toque em Materiais Têxteis .....	- 6 -
1.2. Análise dos Sentidos.....	- 10 -
O que caracteriza a análise sensorial e a faz original? .....	- 11 -
A análise sensorial como campo relacional e interdisciplinar .....	- 11 -
1.2.1. Os Sentidos.....	- 13 -
1.2.1.1. Pele / Toque .....	- 14 -
1.2.1.1.1. Receptores Tácteis .....	- 15 -
Corpúsculos de Meissner.....	- 15 -
Discos de Merkel .....	- 15 -
Órgão Terminal Piloso.....	- 16 -
Órgãos Terminais de Ruffini .....	- 16 -
Corpúsculos de Pacini .....	- 16 -
Corpúsculos de Krause .....	- 16 -
1.2.1.1.2. Regiões de Maior Sensibilidade .....	- 17 -

1.2.1.1.3. Sensibilidade: Homem - Mulher .....	- 17 -
1.2.1.1.4. Sensação do Material Têxtil no Contacto com a Pele .....	- 18 -
1.2.1.2. Visão .....	- 19 -
1.2.1.2.1. A Cor.....	- 20 -
1.2.1.2.1.1. O Que é a Cor? .....	- 21 -
1.2.1.3. Sensação versus Percepção.....	- 22 -
1.2.1.3.1. Percepção dos Materiais Têxteis .....	- 24 -
1.2.1.3.2. Percepção das Cores .....	- 25 -
<b>1.3. Implementação da Metodologia: Análise Sensorial .....</b>	<b>- 26 -</b>
1.3.1. Recrutamento de Indivíduos.....	- 28 -
1.3.1.1. Formação do Grupo de Avaliadores .....	- 30 -
1.3.2. Condições de Ensaio.....	- 30 -
1.3.3. Painel Sensorial.....	- 32 -
1.3.3.1. Constituição do Painel .....	- 33 -
1.3.3.1.1.1. Formação do Grupo .....	- 34 -
1.3.3.1.1.2. Papel do Dinamizador .....	- 34 -
1.3.4. Selecção de Atributos.....	- 34 -
1.º Triagem-Qualitativa .....	- 36 -
2ª Triagem-Qualitativa .....	- 36 -
3ª Triagem-Estatística.....	- 37 -
1.3.5. Treino do Painel para a Avaliação dos Atributos Finais.....	- 37 -
1.3.6. Métodos de Análise Sensorial.....	- 38 -
1.3.6.1. Métodos Sensoriais Discriminativos .....	- 39 -
1.3.6.1.1. Testes Triangulares.....	- 39 -
1.3.6.1.2. Teste Duo-Trio .....	- 40 -
1.3.6.1.3. Teste de Ordenação .....	- 41 -
1.3.6.1.4. Teste de Comparação por Pares .....	- 41 -
1.3.6.1.5. Teste de Comparação Múltipla .....	- 42 -
1.3.6.1.6. Dois Em Cinco .....	- 43 -
1.3.6.1.7. Teste “A” e “Não A” .....	- 44 -
1.3.6.2. Métodos Descritivos .....	- 44 -
1.3.6.2.1. Teste de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) .....	- 45 -
1.3.6.3. Métodos Sensoriais Afectivos ou Hedónicos .....	- 45 -

1.3.6.3.1.	Testes de Preferência .....	- 46 -
1.3.6.3.2.	Testes de Aceitação por Escala Hedónica .....	- 46 -
1.3.6.3.3.	Testes de Aceitação por Escala do Ideal .....	- 46 -
1.3.6.3.4.	Testes de Escala de Atitude ou de Intenção .....	- 47 -
1.3.7.	Escalas Sensoriais.....	- 48 -
1.3.7.1.	Escalas de Intervalo .....	- 48 -
1.3.7.2.	Escala de Resposta com Pitogramas .....	- 50 -
1.3.7.3.	Escolha da Escala .....	- 50 -
Escala unipolar ou bipolar?	.....	- 50 -
Escala estruturada ou não-estruturada?	.....	- 51 -
1.3.8.	Avaliação de Características Hedónicas do Produto.....	- 51 -
1.4.	Tratamento estatístico usado em análise sensorial .....	- 53 -
1.4.1.	Análise Estatística Univariada.....	- 53 -
1.4.2.	Análise Multivariada.....	- 55 -
1.4.2.1.	Introdução.....	- 55 -
1.4.2.2.	Análise em Componentes Principais (ACP).....	- 56 -
Regras de interpretação dos resultados de uma ACP .....	- 58 -	
1.5.	Análise Sensorial: Metodologia Aplicada a Indústria Têxtil.....	- 60 -
 Capítulo 2 - Selecção dos Atributos: TOQUE .....		- 65 -
2.1.	Criação do Grupo de Participantes Português.....	- 66 -
2.2.	Materiais Têxteis Utilizados .....	- 67 -
2.3.	Condições Experimentais .....	- 67 -
2.4.	Determinação dos Atributos: Procedimento Experimental.....	- 68 -
2.4.1.	Primeira Triagem (Qualitativa).....	- 71 -
2.4.2.	Segunda Triagem (Qualitativa).....	- 75 -
2.4.3.	Terceira Triagem (Estatística).....	- 80 -
2.5.	Atributos finais: Portugal .....	- 82 -
2.6.	Atributos finais: França .....	- 84 -
2.7.	Comparação de Atributos: Portugal e França .....	- 84 -
2.8.	Conclusão.....	- 85 -

<b>Capítulo 3 - Formação do painel sensorial: TOQUE</b> .....	<b>- 87 -</b>
3.1. Definição da Escala de Avaliação .....	- 89 -
3.1.1. Materiais Têxteis usados na Definição da Escala de Avaliação.....	- 89 -
3.1.2. Grupo de Avaliação.....	- 90 -
3.1.3. Escala de Avaliação.....	- 90 -
3.1.4. Discussão de Resultados.....	- 92 -
3.1.5. Definição da Escala.....	- 94 -
3.2. Materiais Têxteis.....	- 95 -
3.3. Condições Experimentais de Ensaio, Procedimento e Programa de Avaliação....	- 97 -
3.3.1. Placar de Avaliação.....	- 97 -
3.3.2. Definição dos Atributos.....	- 98 -
3.4. Escala de Referência.....	- 106 -
3.5. Criação do grupo sensorial .....	- 106 -
3.6. Treino do Painel.....	- 107 -
3.6.1. Repetibilidade Individual.....	- 109 -
3.6.2. Concordância do Grupo.....	- 115 -
3.7. Conclusão .....	- 117 -
<b>Capítulo 4 - Avaliação Sensorial do Toque: ESTUDO DE CASOS</b> .....	<b>- 119 -</b>
4.1. Atributos.....	- 121 -
4.2. Condições Experimentais.....	- 122 -
4.2.1. Condições Físicas de Avaliação.....	- 122 -
4.2.2. Painéis sensoriais.....	- 122 -
4.2.3. Escala de avaliação.....	- 123 -
4.3. Avaliação Sensorial de Dois Conjuntos de Materiais Têxteis .....	- 123 -
4.3.1. Estudo de caso 1: Materiais Têxteis com Estímulos Distintos .....	- 123 -
4.3.1.1. Caracterização dos Materiais.....	- 123 -
4.3.1.2. Resultados e Discussão.....	- 125 -
4.3.2. Estudo de Caso 2: Materiais Têxteis com Estímulos Próximos .....	- 128 -
4.3.2.1. Caracterização dos Materiais.....	- 128 -
4.3.2.2. Resultados e Discussão.....	- 130 -

4.4.	Conclusão.....	- 133 -
<b>Capítulo 5 - Selecção dos Atributos: VISÃO.....</b>		<b>- 135 -</b>
5.1.	Criação do Grupo de Participantes .....	- 136 -
5.2.	Materiais Têxteis Utilizados .....	- 136 -
5.3.	Condições Experimentais .....	- 137 -
5.4.	Determinação de Atributos: Procedimento Experimental .....	- 138 -
	5.4.1. Primeira Triagem (Qualitativa).....	- 142 -
	5.4.2. Segunda Triagem (Qualitativa).....	- 145 -
	5.4.3. Terceira Triagem (Estatística).....	- 151 -
5.5.	Atributos da visão.....	- 154 -
5.6.	Conclusão.....	- 154 -
<b>Capítulo 6 - Selecção dos Atributos: VISIOTÁCTIL.....</b>		<b>- 157 -</b>
6.1.	Criação do Grupo de Avaliadores .....	- 158 -
6.2.	Materiais Têxteis Utilizados .....	- 158 -
6.3.	Condições Experimentais .....	- 159 -
6.4.	Selecção dos Atributos: Procedimento Experimental .....	- 159 -
	6.4.1. Primeira Triagem (Qualitativa).....	- 162 -
	6.4.2. Segunda Triagem (Qualitativa).....	- 165 -
	6.4.3. Terceira Triagem (Estatística).....	- 170 -
6.5.	Atributos Visiotácteis .....	- 172 -
6.6.	CONCLUSÃO.....	- 174 -
<b>Capítulo 7 - Conclusões e Perspectivas Futuras .....</b>		<b>- 175 -</b>
<b>Perspectivas Futuras.....</b>		<b>- 179 -</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>		<b>- 181 -</b>



# Índice: Figuras

Figura 1 - Sensores Humanos .....	- 2 -
Figura 2 - Progresso Descrito na Dissertação.....	- 3 -

## **CAPÍTULO 1**

Figura 1. 1 - Kawabata Evaluation System for Fabrics .....	- 7 -
Figura 1. 2 - Fabric Touch Tester [11].....	- 8 -
Figura 1. 3 - Tribomètre .....	- 8 -
Figura 1. 4 - FRICTORQ .....	- 9 -
Figura 1. 5 - Relação Contínua do Produto/Pessoa (consumidor) .....	- 12 -
Figura 1. 6 - Relação entre a Análise Sensorial e as Relações Multivariáveis .....	- 12 -
Figura 1. 7 - Sistemas Sensoriais no Córtex [33] .....	- 13 -
Figura 1. 8 - Constituição da Pele [36].....	- 14 -
Figura 1. 9 - Receptores Tácteis [39, 40] .....	- 16 -
Figura 1. 10 - Região de Maior Sensibilidade [42] .....	- 17 -
Figura 1. 11 - Olho Humano [45].....	- 19 -
Figura 1. 12 - Espectro de Comprimento de Onda [46].....	- 21 -
Figura 1. 13 - Relação entre um Estímulo e a Resposta Fisiológica .....	- 23 -
Figura 1. 14 - Etapas Psicológicas da Percepção [50].....	- 24 -
Figura 1. 15 - Evolução do Indivíduo de Naife até Perito Sensorial [63] .....	- 27 -
Figura 1. 16 - Exemplo de Cabines de Ensaio para Avaliação Sensorial [69, 70].....	- 32 -
Figura 1. 17 - Etapas de Pesquisa e Selecção de Atributos para a Criação do Painel [71] .....	- 33 -
Figura 1. 18 - Inquérito do Teste Triangular [67].....	- 39 -
Figura 1. 19 - Inquérito do Teste duo-trio [75].....	- 40 -
Figura 1. 20 - Inquérito do Teste de Ordenação [67] .....	- 41 -
Figura 1. 21 - Inquérito do Teste de Comparação por Pares [67] .....	- 42 -
Figura 1. 22 - Inquérito do Teste de Comparação Múltipla .....	- 43 -
Figura 1. 23 - Inquérito do Teste Dois em Cinco.....	- 43 -
Figura 1. 24 - Inquérito do Teste “A” e “Não A” .....	- 44 -

Figura 1. 25 - Métodos de Avaliação da Análise Sensorial [79].....	- 47 -
Figura 1. 26 - Tipos de Escalas usadas em Análise Sensorial .....	- 49 -
Figura 1. 27 - Escala Hedónica de 1 a 7 Pontos utilizada na Análise Sensorial [82]. .....	- 50 -
Figura 1. 28 - Escala Hedónica Facial utilizada na Análise Sensorial [83] .....	- 50 -
Figura 1. 29 - Projecção de 11 Variáveis em ACP.....	- 58 -
Figura 1. 30 - Círculo das Correlações em Análise em Componentes Principais.....	- 59 -
Figura 1. 31 - Resultados do Inquérito realizado em França .....	- 62 -

## **CAPÍTULO 2**

Figura 2. 1 - Etapas para a Selecção de Atributos .....	- 66 -
Figura 2. 2 - Dispositivo para realizar a Análise Sensorial do Toque.....	- 68 -
Figura 2. 3 - Inquérito para a Recolha dos Atributos .....	- 69 -
Figura 2. 4 - Agrupamentos Realizados nos 71 Atributos Resultantes da 1ª Triagem.....	- 74 -
Figura 2. 5 - Inquérito para Quantificar os 26 Atributos do Toque .....	- 76 -
Figura 2. 6 - Círculo de Correlação dos 26 Atributos.....	- 81 -

## **CAPÍTULO 3**

Figura 3. 1 - Procedimento para o Treino do Painel .....	- 88 -
Figura 3. 2 - Escala Estruturada criada para Avaliar o Atributo <i>liso-rugoso</i> .....	- 91 -
Figura 3. 3 - Escala Não-estruturada criada para avaliar o Atributo <i>liso-rugoso</i> .....	- 92 -
Figura 3. 4 - Comparação das Classificações obtidas pelo Grupo de Avaliadores para o Material Jersey de Poliamida/ Elastano (MT002) .....	- 93 -
Figura 3. 5 - Comparação do Desvio Padrão para o Material Jersey de Poliamida/ Elastano (MT002) .....	- 94 -
Figura 3. 6 - Dispositivo de Avaliação de Toque (Placar) .....	- 98 -
Figura 3. 7 - Procedimento de Avaliação [104].....	- 102 -
Figura 3. 8 - Inquérito de Avaliação .....	- 105 -
Figura 3. 9 - Avaliação Sensorial do Material A018 para o Atributo <i>fresco-quente</i> .....	- 108 -
Figura 3. 10 - Avaliação Sensorial do Material A003 para o Atributo <i>cair</i> .....	- 109 -
Figura 3. 11 - Repetibilidade do Avaliador MMC para o Material Têxtil A017 .....	- 110 -
Figura 3. 12 - Desempenho do Avaliador MMC para o Material Têxtil A017 .....	- 110 -
Figura 3. 13 - Repetibilidade do Avaliador HCA para o Material Têxtil A0018.....	- 111 -

Figura 3. 14 - Repetibilidade Individual do Avaliador MCE para o Material Têxtil A003 .....	112 -
Figura 3. 15 - Repetibilidade Individual do Avaliador HHP para o Material Têxtil A019 .....	112 -
Figura 3. 16 - Repetibilidade Individual do Avaliador MAV para o Material Têxtil A019 .....	113 -
Figura 3. 17 - Repetibilidade Individual do Avaliador HCA para o Material Têxtil A019 .....	113 -
Figura 3. 18 - Classificações do Painel de Avaliadores para o Material Têxtil A004 .....	116 -
Figura 3. 19 - Desvio Padrão das Classificações do Painel para o Material Têxtil A004 .....	116 -

#### **CAPÍTULO 4**

Figura 4. 1 - Processo de Desenvolvimento deste Capítulo.....	120 -
Figura 4. 2 - Avaliação do Material Têxtil E001 .....	126 -
Figura 4. 3 - Avaliação do Material Têxtil E002.....	126 -
Figura 4. 4 - Desvio da Variação do Material Têxtil E001 .....	127 -
Figura 4. 5 - Desvio da Variação do Material Têxtil E002 .....	127 -
Figura 4. 6 - Avaliação do Material Têxtil C31.....	131 -
Figura 4. 7 - Avaliação do Material Têxtil C33.....	131 -
Figura 4. 8 - Desvio Padrão do Material Têxtil C31.....	132 -
Figura 4. 9 - Desvio Padrão do Material Têxtil C33.....	133 -

#### **CAPÍTULO 5**

Figura 5. 1 - Dispositivo utilizado nas Avaliações Visuais .....	137 -
Figura 5. 2 - Inquérito para a Recolha dos Atributos da Visão .....	140 -
Figura 5. 3 - Inquérito para Quantificar os 33 Atributos da Visão.....	147 -
Figura 5. 4 - Círculo de Correlações dos 33 Atributos .....	152 -

#### **CAPÍTULO 6**

Figura 6. 1 - Materiais Têxteis Utilizados na Recolha dos Atributos Visioctáteis .....	159 -
Figura 6. 2 - Inquérito para a Recolha dos Atributos Visiotácteis.....	160 -
Figura 6. 3 - Agrupamentos Realizados nos 62 Atributos Resultantes da 1ª Triagem .....	164 -
Figura 6. 4 - Inquérito para Quantificar os 30 Atributos Visiotácteis.....	166 -
Figura 6. 5 - Círculo de Correlação dos 30 Atributos .....	171 -



# Índice: Tabelas

## **CAPÍTULO 2**

Tabela 2. 1 - Lista Total de Atributos (335) .....	- 70 -
Tabela 2. 2 - Atributos Eliminados na 1ª Triagem .....	- 72 -
Tabela 2. 3 - Atributos Seleccionados após a 1ª Triagem.....	- 75 -
Tabela 2. 4 - Frequência de Citação F (%) do Atributo .....	- 77 -
Tabela 2. 5 - Intensidade I (%) do Atributo .....	- 78 -
Tabela 2. 6 - Média Geométrica .....	- 79 -
Tabela 2. 7 - Atributos Seleccionados após Tratamentos Estatísticos (17) .....	- 81 -
Tabela 2. 8 - Agrupamento de Atributos .....	- 82 -
Tabela 2. 9 - Atributos Finais do Grupo de Avaliadores Português.....	- 83 -
Tabela 2. 10 - Atributos Finais do Grupo de Avaliadores Francês .....	- 84 -

## **CAPÍTULO 3**

Tabela 3. 1 - Principais Características dos Materiais Têxteis Usados na Definição da Escala .-	89 -
Tabela 3. 2 - Selecção da Escala de Avaliação .....	- 91 -
Tabela 3.3 - Caracterização dos Materiais Têxteis usados no Treino do Painel .....	- 96 -
Tabela 3. 4 - Definição, Procedimento de Avaliação e Referências de cada Atributo [116, 117] .....	- 100 -
Tabela 3. 5 - Número de Sessões de Treino por Avaliador vs Material Têxtil.....	- 114 -
Tabela 3. 6 - Número de Sessões de Treino para Avaliador Homem vs Avaliador Mulher por Material.....	- 114 -

## **CAPÍTULO 4**

Tabela 4. 1 - Atributos Comuns a Ambos os Países (Portugal e França) .....	- 121 -
Tabela 4. 2 - Caracterização e Imagens dos Materiais Têxteis com Estímulos Distintos.....	- 123 -
Tabela 4. 3 - Caracterização dos Materiais Têxteis de Lã .....	- 129 -

Tabela 4. 4 - Caracterização dos Fios .....	- 130 -
---------------------------------------------	---------

## **CAPÍTULO 5**

Tabela 5. 1 - Lista Total de Atributos de Visão (528).....	- 140 -
Tabela 5. 2 - Atributos que Permanecem Após a 1ª Triagem (36) .....	- 143 -
Tabela 5. 3 - Frequência de Citação F (%) do Atributo.....	- 148 -
Tabela 5. 4 - Intensidade I (%) do Atributo .....	- 149 -
Tabela 5. 5 - Média Geométrica .....	- 150 -
Tabela 5. 6 - Definição dos Termos Bipolares.....	- 153 -
Tabela 5. 7 - Atributos Finais da Visão .....	- 154 -

## **CAPÍTULO 6**

Tabela 6. 1 - Lista Total dos Atributos Visiotácteis (231).....	- 161 -
Tabela 6. 2- Atributos Eliminados na 1ª Triagem.....	- 162 -
Tabela 6. 3 - Atributos Seleccionados após a 1ª Triagem .....	- 165 -
Tabela 6. 4 - Frequência de Citação F (%) do Atributo.....	- 167 -
Tabela 6. 5 - Intensidade I (%) do Atributo .....	- 168 -
Tabela 6. 6 - Média Geométrica .....	- 169 -
Tabela 6. 7 - Atributos Seleccionados após Tratamento Estatístico (16) .....	- 172 -
Tabela 6. 8 - Atributos Visiotácteis (16).....	- 173 -

## **CAPÍTULO 7**

Tabela 7. 1 - Comparação dos Atributos do Toque, Visão e Visiotácteis .....	- 177 -
-----------------------------------------------------------------------------	---------

# Índice: Equações

---

## **CAPÍTULO 1**

<i>Equação 1. 1 - Média Geométrica</i> .....	- 36 -
<i>Equação 1. 2 - Média Aritmética</i> .....	- 53 -
<i>Equação 1. 3 - Desvio Padrão</i> .....	- 54 -
<i>Equação 1. 4 - Número de Citações</i> .....	- 54 -
<i>Equação 1. 5 - Frequência de Citações</i> .....	- 54 -
<i>Equação 1. 6 - Soma das Intensidades Relativas</i> .....	- 54 -
<i>Equação 1. 7 - Intensidade de Sensação</i> .....	- 55 -
<i>Equação 1. 8 - Matriz das Variáveis Aleatórias</i> .....	- 57 -

## **CAPÍTULO 4**

<i>Equação 4. 1 - Coeficiente de Ligamento</i> .....	- 129 -
------------------------------------------------------	---------



# Preâmbulo

---

A indústria têxtil continua a ser considerada uma indústria tradicional na cultura empresarial portuguesa, especialmente no norte, onde outrora foi a bandeira da indústria portuguesa a par de outras.

Hoje em dia, a indústria têxtil e da confeção nacional encontrou concorrentes, especialmente nos países asiáticos, onde os produtos são produzidos a preços mais baixos com a qualidade garantida. A conjugação destes dois factores, baixo preço e qualidade média/alta, aponta num único sentido, para a competitividade empresarial, que são a modernização e a inovação dos processos. Para poderem competir, as empresas têxteis devem oferecer preços competitivos, serviço adequado e elevada qualidade. A qualidade de um produto é interpretada, pelo consumidor, pelo conforto que este lhe proporciona. O conforto dos materiais têxteis considera diferentes propriedades, nomeadamente mecânicas, térmicas e de superfície. Contudo, o conforto sentido pelo indivíduo tem ainda em consideração o seu estado psicológico, sócio-cultural, religioso, .... Examinando estas premissas, foi comprovado que a característica que é mais apreciada, na aquisição de materiais e produtos confeccionados têxteis é o toque dos tecidos.

Assim, o toque dos materiais têxteis e do vestuário é a característica cada vez mais estudada, devido ao seu carácter subjectivo e ao importante impacto que induz nos consumidores.

Esta característica foi amplamente estudada por recurso a instrumentos de medida, que mostraram algumas limitações, nomeadamente o instrumento mais divulgado, o sistema Kawabata.

Porque o toque é uma característica subjectiva que envolve a percepção complexa a uma resposta perceptiva do indivíduo, uma aproximação instrumental não é, em geral, suficiente para simular a sua riqueza pelo ser humano. Assim, e perante esta limitação da instrumentalização, foi introduzida uma inovadora ferramenta da avaliação do toque, que há muito tem sido usada noutras indústrias: a Análise Sensorial.

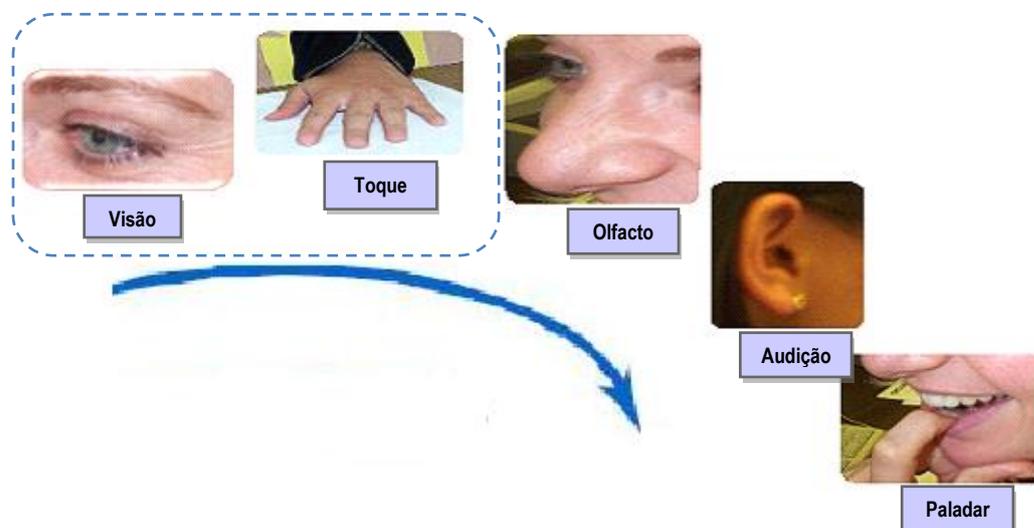
A análise sensorial utiliza os sensores humanos como único instrumento de medida, sendo usada com êxito nas indústrias alimentar, cosmética e automóvel e tem vindo, actualmente, a ser adaptada às indústrias têxtil e do vestuário, onde predomina a subjectividade dos materiais.

A análise sensorial é uma metodologia que utiliza os sensores humanos (Figura.1), para caracterizar, medir, analisar e interpretar as reacções sentidas, da forma como são percebidas.

Como o aparelho sensorial não depende exclusivamente do sentido do tacto e como a visão é o sentido primordialmente usado na aquisição de materiais e produtos têxteis, este estudo incluiu a visão na avaliação sensorial de toque, seleccionando atributos de toque (com e sem visão).

Esta metodologia mostra ser uma importante ferramenta de análise para perceber quais as percepções e valorizações dos consumidores portugueses, na aquisição de materiais têxteis.

Esta dissertação teve como objecto de estudo a aplicação da análise sensorial a materiais têxteis, pela selecção e definição de atributos, formação e treino de um painel de peritos, definição da escala de avaliação mais adequada ao painel criado e realização de avaliações sensoriais de toque em distintos materiais têxteis.



**Figura 1 - Sensores Humanos**

Esta dissertação está organizada de acordo com a figura 2.

No primeiro capítulo, é efectuada uma abordagem teórica à implementação da metodologia da avaliação sensorial, os factores relacionados com a análise dos sentidos e a vertente instrumental existente. O objectivo deste capítulo é compreender o contexto no qual foi desenvolvido este trabalho e fundamentar a sua realização.

Após a realização do estudo bibliográfico foi dado inicio à parte experimental. Foi reunido um grupo de voluntários, em dois países, um em Portugal e outro em França, que através de diversas etapas seleccionaram a lista de atributos do toque. Posteriormente, foi efectuada a comparação entre as listas de atributos, para aferir do grau de concordância entre eles. Esta etapa crucial no desenvolvimento do estudo é descrita no capítulo 2.

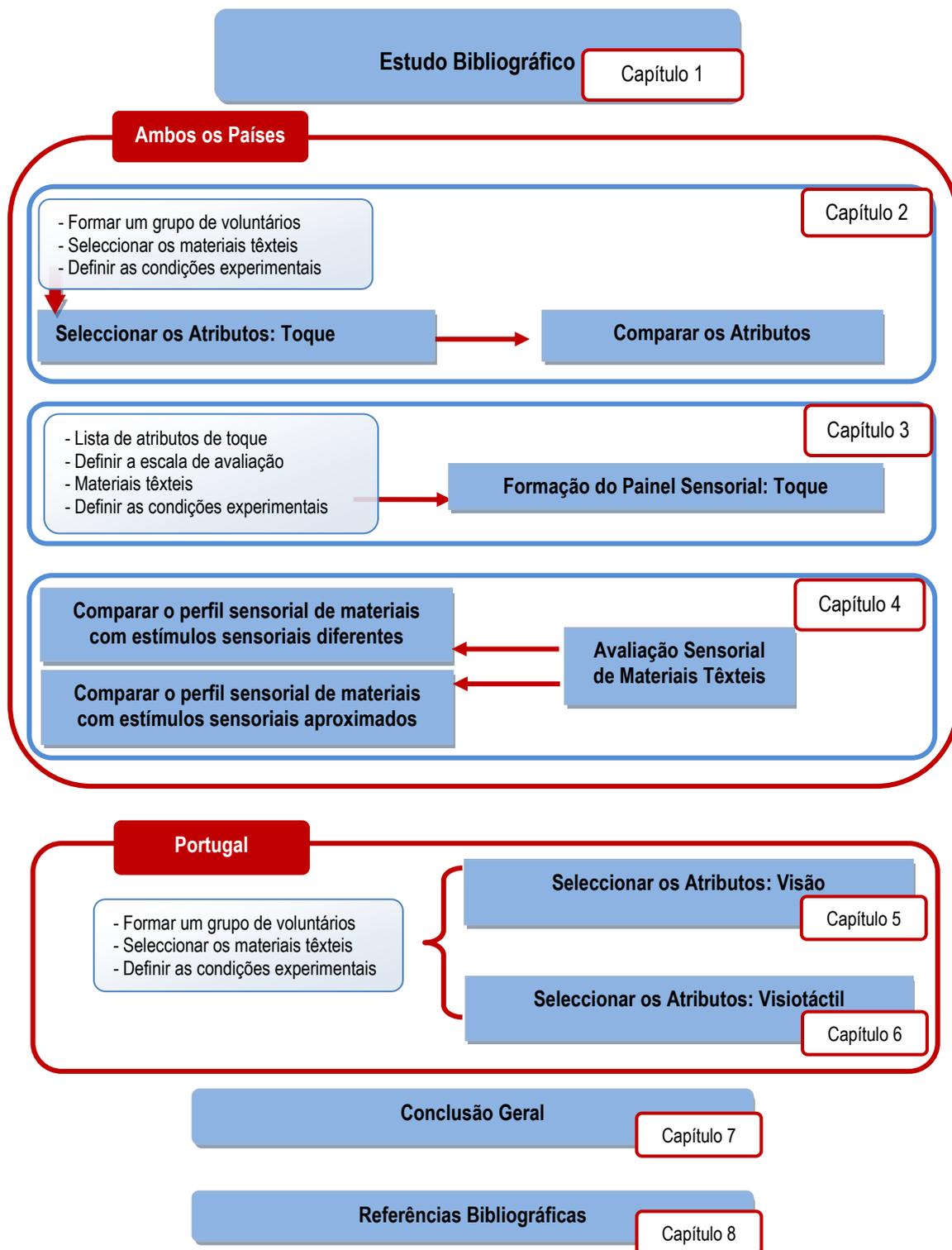


Figura 2 - Progresso Descrito na Dissertação

No capítulo 3, e recorrendo aos atributos de toque definidos anteriormente, foi constituído um grupo de peritos sensoriais. É ainda descrita a metodologia usada na transformação de um indivíduo naife num perito em avaliações sensoriais do toque. Com este painel sensorial formado,

é possível avaliar conjuntos de materiais têxteis. Esta avaliação, descrita no capítulo 4, é realizada para dois conjuntos de materiais, um conjunto de amostras com características muito diferentes e que proporcionam diferentes estímulos (malhas, tecidos, materiais finos, materiais grossos, ...) e um conjunto de amostras de lã com características técnicas e estímulos mais próximos, em que a modificação foi realizada ao nível do fio.

O capítulo 5 introduz a cor e a visão nas avaliações do toque. Neste capítulo foram ainda definidos os procedimentos e os atributos seleccionados para a visão de materiais têxteis em Portugal.

O capítulo 6 tem como objectivo apresentar a selecção dos atributos visiotáctil (toque e visão em simultâneo), em Portugal.

Por último, o capítulo 7 apresenta as conclusões da investigação, nomeadamente em relação às avaliações sensoriais de toque efectuadas em ambos os países. As 3 listas de atributos seleccionadas em Portugal permitiram comparar os atributos do toque, com e sem visão.

# Capítulo 1

---

## *Estudo Bibliográfico*

Aquando da aquisição de um produto têxtil ou de vestuário é valorizado, para além da estética, o conforto, nas suas diferentes vertentes. Assim, a atractividade dos produtos têxteis e do vestuário depende essencialmente dos sentidos da visão e do toque. O toque e a visão são as características dos produtos têxteis cada vez mais estudadas, pelo seu carácter subjectivo e pelo importante impacto que apresentam junto dos consumidores<sup>1</sup>. Neste trabalho, é introduzida uma ferramenta da avaliação destas características, que há muito é usada noutras indústrias: a Análise Sensorial. Actualmente, esta metodologia tem vindo a ser adaptada às indústrias têxtil e do vestuário, onde prepondera a subjectividade da avaliação dos materiais. Esta metodologia é desenvolvida em função de respostas dadas por indivíduos<sup>2</sup>, numa percepção sensorial, utilizando

---

<sup>1</sup> Consumidor: Pessoa que utiliza ou consome um produto ou que é susceptível de o utilizar.

<sup>2</sup> Indivíduo: Pessoa que participa num estudo quantitativo.

os sensores humanos (sentidos) para caracterizar, medir, analisar e interpretar as reacções sentidas, como são percebidas pelo indivíduo. Este capítulo tem como objectivo apresentar os desenvolvimentos levados a cabo neste domínio, bem como as ferramentas estatísticas utilizadas para explorar os dados obtidos na parte experimental do trabalho.

### **1.1. AVALIAÇÕES INSTRUMENTAIS DO TOQUE EM MATERIAIS TÊXTEIS**

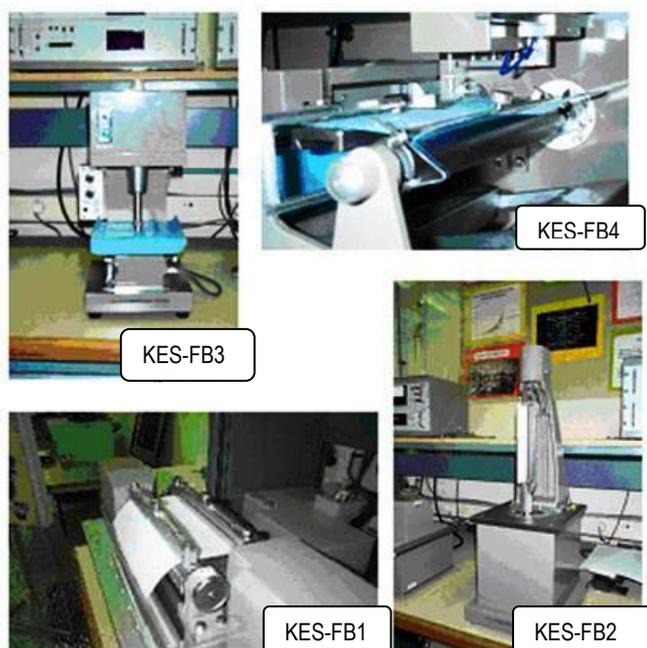
Peirce, em 1930, foi o primeiro a propor a avaliação do toque de tecidos recorrendo a instrumentos físicos de medida [1]. Desde então foram realizados diversos estudos que usaram instrumentos na avaliação do toque. O estudo pioneiro neste domínio foi desenvolvido nos anos 70, pelo professor Suetō Kawabata, da Universidade de Kyoto do Japão (sistema KES-FB (Kawabata Evaluation System for Fabrics)) [2-4]. Este instrumento foi desenvolvido com o objectivo de encontrar uma definição do toque de tecidos, pois, tornava-se difícil fazer a ligação entre as avaliações subjectivas dos peritos e a tecnologia têxtil que se desenvolvia rapidamente. Este sistema mede várias propriedades mecânicas, permitindo avaliar 16 parâmetros de acordo com os 4 módulos que possui: KES-FB1 - Propriedades de tracção e corte; KES-FB2: Propriedade de flexão simples; KES-FB3 - Propriedade de compressão; KES-FB4 - Propriedades de superfície (Figura 1.1). Estas propriedades foram inicialmente definidas recorrendo a um grupo de peritos japoneses.

Os 16 parâmetros físicos obtidos são combinados recorrendo a uma regressão múltipla para prever o valor do toque total. Este equipamento, inicialmente comercializado no Japão, indicou bons resultados.

Posteriormente, o sistema foi submetido a controlos visando saber se os resultados se mantinham válidos fora do Japão. Após apreciações realizadas por peritos de 4 países (Austrália, Nova Zelândia, Índia e Estados Unidos) foram verificadas diferenças nas preferências nacionais. Para os tecidos de verão, o perito japonês prefere um toque rígido e seco, enquanto o australiano aprecia um toque leve e macio. Isto mostra que, embora a informação obtida fosse útil, possuía algumas limitações, devido às apreciações da qualidade de um tecido dependerem da componente cultural e diferirem, portanto, de país para país [5, 6]. Com o mesmo objectivo do equipamento KES-FB, foram desenvolvidos outros sistemas, para diminuir o tempo de ensaio e tornar a medição instrumental mais económica.

Em 1990, cientistas australianos desenvolveram o sistema Fabric Assurance by Simple Testing (FAST), que avalia apenas 14 parâmetros mecânicos em vez dos propostos por Kawabata [7].

Este sistema é uma versão simplificada do sistema japonês de KES-FB, mas com idênticas limitações.



**Figura 1. 1** - Kawabata Evaluation System for Fabrics

A TNO (Organização Holandesa para a Investigação Aplicada) desenvolveu uma série de instrumentos simples para os ensaios de flexão, corte e superfície e sugeriu o uso do dinamómetro para ensaios de tracção, bem como o uso de um medidor de espessura e de um dinamómetro modificado para o ensaio de compressão.

Outros institutos, como a UPC (Universitat Poliècnica de Catalunya-Espanha), descreveram métodos para avaliar o toque e a qualidade do tecido apoiados nas suas propriedades físicas básicas, como: massa por unidade de superfície, espessura, resistência à flexão, coeficiente de atrito e rugosidade. Todas estas formas alternativas e simplificadas de avaliar o toque apresentam boa correlação com as do sistema KES-FB, apesar de menos precisas [8].

Todos os equipamentos descritos referem-se à quantificação de parâmetros mecânicos, mas surge a necessidade de avaliar as sensações de quente-frio de um tecido e, nesse sentido, foi construído um instrumento, o Alambeta, que mede a absorvitividade térmica e a resistência térmica dos tecidos [9]. Este parâmetro foi introduzido, mais tarde, por Kawabata, acrescentando o módulo KES-FB7, que determina o calor máximo que flui no tecido, o que corresponde a uma medição da sensação quente-frio. Contudo, poucos estudos foram realizados no sentido de relacionar matematicamente estas propriedades térmicas com a sensação quente-frio.

No seguimento da instrumentação da avaliação dos parâmetros do toque surge o equipamento Fabric Touch Tester (FTT) (Figura 1.2) que avalia as propriedades mecânicas do tecido sob diferentes condições térmicas, nomeadamente os parâmetros: liso, suavidade, rugosidade, quente e húmido [9-11].

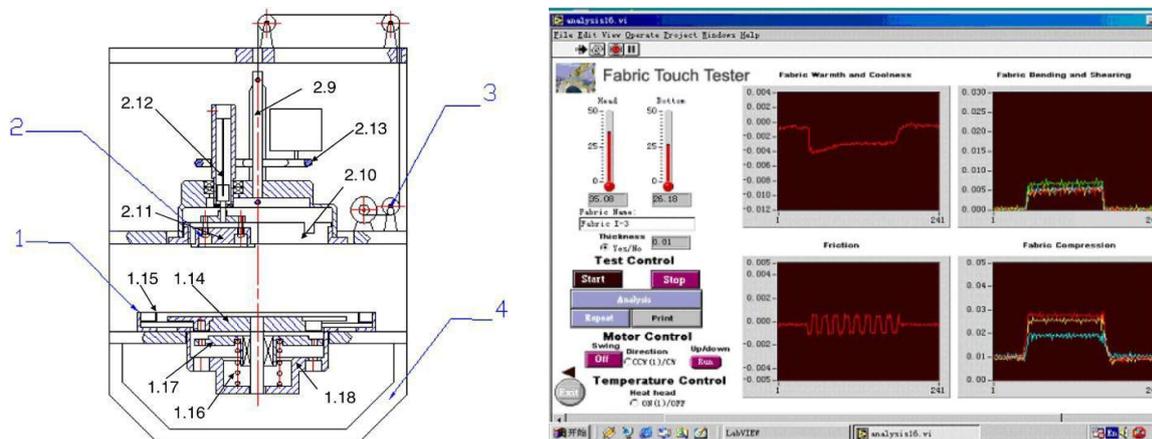


Figura 1. 2 - Fabric Touch Tester [11]

Surgem, mais tarde, dispositivos projectados para avaliar o coeficiente de atrito, que permitem simular o atrito produzido entre a ponta do dedo e o material. O objectivo deste desenvolvimento foi conceber um instrumento barato que proporcionasse dados fiáveis. É de destacar o medidor de atrito Tribomètre [12] (Figura 1.3) proposto pela Universidade da Alta Alsácia, Mulhouse, França [13]. Estes sistemas têm dois aspectos em comum: um corpo de prova que é necessário definir e normalizar a arrastar contra o tecido e, quando aplicável, o resultado final é baseado na medição de uma força de atrito [14].

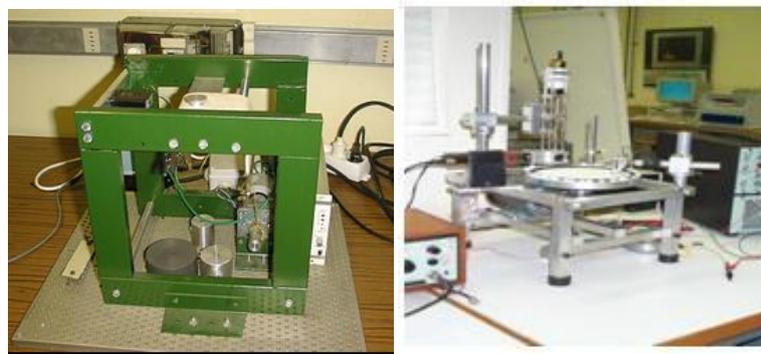
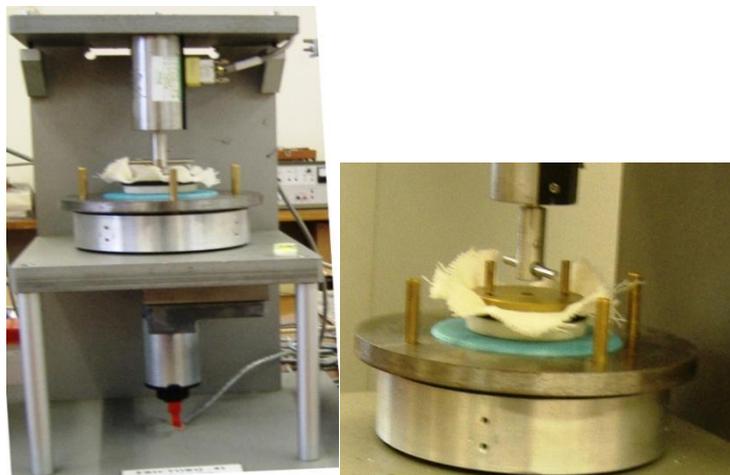


Figura 1. 3 - Tribomètre

O FRICTORQ (Figura 1.4) é outro equipamento que apareceu e cujo princípio de funcionamento se baseia numa actuação rotativa, que mede o momento de torção reactivo gerado pelo movimento de arrasto entre dois corpos [15, 16].



**Figura 1. 4 - FRICTORQ**

Entretanto, surgiu outra técnica que mede e analisa a superfície dos tecidos recorrendo a um sofisticado sistema de análise de imagem [17].

Em 2006, a empresa Nu Cybertec (Califórnia) desenvolveu e comercializou um dispositivo de medida de avaliação do toque de vários materiais: tecidos, não-tecidos, papel e materiais incluindo têxteis. O dispositivo phES™ recorre a um sofisticado sistema de imagem onde são avaliados os parâmetros mecânicos [18, 19]. Contudo, embora a informação obtida seja útil, esta aproximação instrumental mostrou algumas limitações.

Apesar destes desenvolvimentos instrumentais, foi comprovado que uma aproximação instrumental não pode, em geral, ser suficiente para simular a riqueza da percepção do ser humano, pois a percepção sensorial é complexa e envolve a resposta perceptiva do indivíduo [20, 21]. Alguns estudos mostram que as características do tecido, tais como o tipo da fibra, o fio, a densidade de fios, a torção do fio afectam o toque percebido [17].

A tradução das expressões primárias do toque, usadas inicialmente por Kawabata, na língua japonesa, que serviram de base a toda a instrumentalização do toque referem-se, algumas delas, a percepções multi-dimensionais de difícil tradução para um conceito ocidental. Isto levanta algumas questões no que se refere à validação da transposição do método para culturas ocidentais [22, 23].

Conhecer de antemão as reacções dos consumidores, sobre dados subjectivos do produto, é o sonho de numerosos serviços de desenvolvimento e de marketing. Dessa forma, seria possível

refinar e direccionar o desenvolvimento do produto e/ou aperfeiçoar a lista de argumentos de venda. Medir o toque, medir um odor, medir o aspecto visual são ideias fascinantes, mas não tão simples de levar a cabo.

## 1.2. ANÁLISE DOS SENTIDOS

Os cinco sentidos que o homem possui e que foram aprendidos na escola são a visão, o olfacto, a audição, o tacto e o paladar. É também através deles que são desenvolvidas as primeiras capacidades, ainda antes do ser humano estar formado na barriga das mães. As músicas para grávidas são exemplos dos estímulos<sup>3</sup> que se pretende inculcar ainda enquanto fetos. Após o nascimento, o leite materno proporciona impressões adiantadas do gosto que já se possui. Existem teorias em que as estruturas cognitivas incluem (temporal e espacial) o conhecimento organizado sobre, por exemplo, os objectos, os povos, as situações e o indivíduo, que asseguram a continuidade e a capacidade para a interpretação da nova informação e ajudam a orientar o homem no mundo. Influenciados pelo que se percebe, e como se percebe, é organizada e recordada a informação. Assim, o primeiro gosto do leite seguirá, de algum modo, mais tarde na vida e influenciará os julgamentos sensoriais. As primeiras sensações puras constituem um mapa mental que o indivíduo continua a desenvolver ao longo da vida [24, 25]. Assim, num mundo que procura essencialmente o «bem-estar», são os sentidos que oferecem a possibilidade de o avaliar. A análise sensorial utiliza estes importantes sensores, que o homem possui, usando-os, tais como são percebidos pelos órgãos sensoriais, para avaliar e medir as sensações que um produto transmite. Esta análise, além dos sentidos, inclui outros conhecimentos transmitidos por lembranças, recordações e memórias. Todas estas sensações fornecidas pelos sensores humanos têm de ser interpretadas, por um lado, de forma precisa e discriminativa e, por outro, o cérebro deve integrar e exprimir os resultados sob a forma de uma interpretação única.

A análise sensorial é um campo multidisciplinar que compreende a medida, a interpretação e a compreensão de respostas humanas às propriedades dos produtos como são percebidas pelos sentidos. Deste modo, a análise sensorial assenta nas contribuições empíricas e teóricas de muitos profissionais. Num mundo em rápidas mudanças, torna-se imperativo perceber e compreender a interacção entre os estímulos e um material complexo e um complexo sistema humano de sensações/percepções/cognitivas, acrescentando a esta interpretação um complexo

---

<sup>3</sup> Estímulo: incentivador de uma sensação.

contexto cultural. Todas estas interacções necessitam de um estudo profundo do mundo do subjectivo.

A análise sensorial desenvolvida e implementada na indústria alimentar trata as enormes questões envolvidas em fornecer um alimento para consumo humano, incluindo todo o processo da colheita do produto até ao serviço junto do consumidor. Na aplicação desta metodologia é necessário conhecer a fisiologia sensorial e a psicologia da percepção. A análise sensorial recorre ao instrumento humano dos sentidos, através de painéis de peritos, que estabelece os parâmetros necessários para avaliar a qualidade do produto, por exemplo, atributo<sup>4</sup>, referências a utilizar, escalas de avaliação, procedimentos de avaliação, graduação da qualidade, etc. Esta diversidade de parâmetros, aliada à relação produtos/pessoa reflecte-se em complexos problemas, onde se torna imperativo o recurso a ciências analíticas e de comportamento, bem como a ferramentas estatísticas, para extrair informação dos dados físicos e químicos. A análise sensorial é uma técnica interdisciplinar, intemporal e direccionada para a resolução dos “problemas” do mundo actual [26].

### **O que caracteriza a análise sensorial e a faz original?**

Ao longo dos anos, surgiram muitas definições para descrever a análise sensorial, que se baseavam na “medida” ou “avaliação” dos produtos. O Institute of Food Technologists definiu como comumente aceite a: “*disciplina científica utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar as reacções das características de alimentos e outros materiais da forma como são percebidas pelos sentidos da visão, olfacto, paladar, tacto e audição*” [27]. Mais tarde, esta definição foi debatida no sentido de ampliar a visão da ciência sensorial e nela incluir mais do que apenas perguntas sobre a metodologia [28]. Este debate mostrou a natureza da ciência sensorial envolver várias disciplinas, alertou para os diversos parâmetros envolvidos e reforçou a interdisciplinaridade de programas de investigação.

### **A análise sensorial como campo relacional e interdisciplinar**

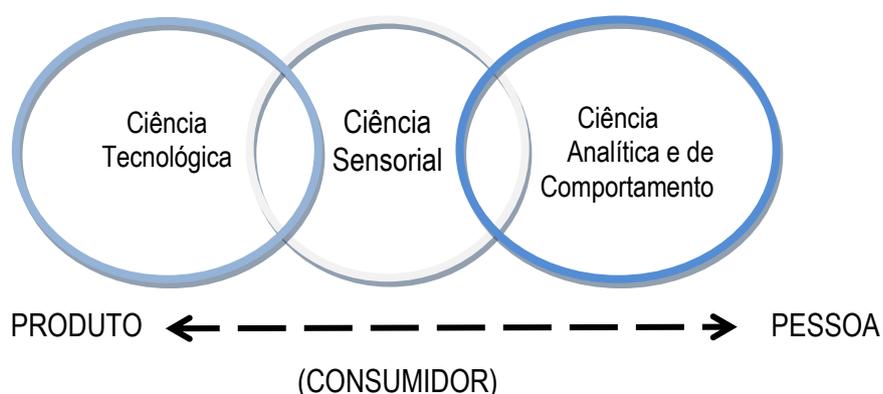
Existe uma relação fundamental, primeiro, entre o produto e a pessoa (enquanto consumidor), devido ao facto do produto interagir com o ser humano e, segundo, a própria pessoa. Embora a metodologia usada seja específica, é de presumir que muitos factores contextuais podem conduzir

---

<sup>4</sup> Atributo ou Descritor: Termo que reflecte o elemento da percepção do produto pelo indivíduo, o descritor deve ter propriedades tais, que seja possível realizar uma avaliação numa escala de intensidade.

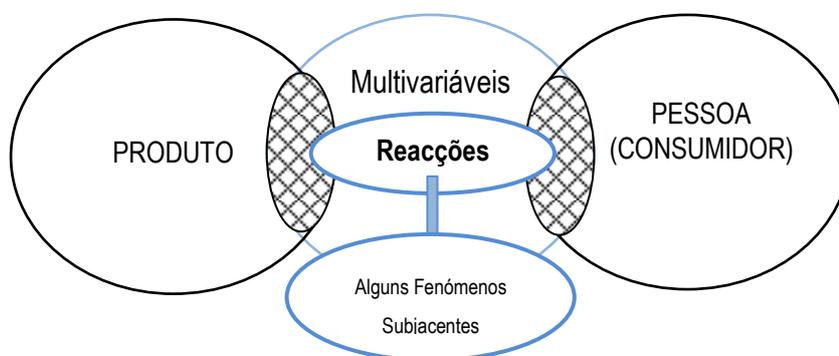
a mesma pessoa a responder, à mesma questão, de forma diferente, o que mostra a subjectividade do sistema humano [26, 29].

Na análise sensorial do produto, a relação do produto/pessoa funciona numa sequência contínua. Por um lado, a relação “produto→pessoa”, onde interfere as propriedades sensoriais dos produtos (incluindo a tecnologia do produto e o comportamento face ao estímulo dado), por outro lado, a relação “pessoa→pessoa” considerando, toda a experiência do indivíduo, a sua vivência (cultural e social), o seu estado de espírito e o ambiente que o rodeia (Figura 1.5). Todas as análises não devem ser demasiado unilaterais nas extremidades tecnológicas e/ou de mercado.



**Figura 1.5 -** Relação Contínua do Produto/Pessoa (consumidor)

É de relembrar que a análise sensorial se refere à acção dos sentidos humanos e estes não são receptores passivos, mas funcionam integradamente. A análise do produto não depende exclusivamente de um aparelho sensorial específico, através do qual os objectos são apreendidos, isto é, não depende exclusivamente do sentido afectado. Geralmente, não é apenas um sentido que actua, pois os sentidos funcionam em simultâneo e completam-se.



**Figura 1.6 -** Relação entre a Análise Sensorial e as Relações Multivariáveis

Para além da relação contínua produto/pessoa, a análise sensorial incide também na informação físico-química do produto relacionando-a com a os sentidos. A figura 1.6 representa como os dados analíticos se relacionam com as respostas humanas, isto é, o relacionamento psicofísico de multivariáveis. Ao traduzir respostas do consumidor e especificações do produto, o sentido produto↔pessoa pode ser alterado [30].

### 1.2.1. Os Sentidos

A análise dos sentidos é o processo de adquirir, interpretar, seleccionar e organizar a informação sensorial recebida de um estímulo.

O sistema sensorial dos seres humanos recebe os estímulos através de odores, de sabores, do toque, da visão e do ambiente através dos receptores: narinas, língua, mãos e ouvidos. A percepção sensorial na indústria alimentar está intimamente relacionada com os sentidos, ocorrendo as especificidades dos alimentos da seguinte forma (Figura 1.7):

- 1º visão - através da aparência;
- 2º olfacto - através do odor/aroma e/ou fragrância percebidos;
- 3º tacto - através do relacionamento da consistência e da textura;
- 4º conjunto paladar e/ou olfacto - através do sabor percebido [31, 32].

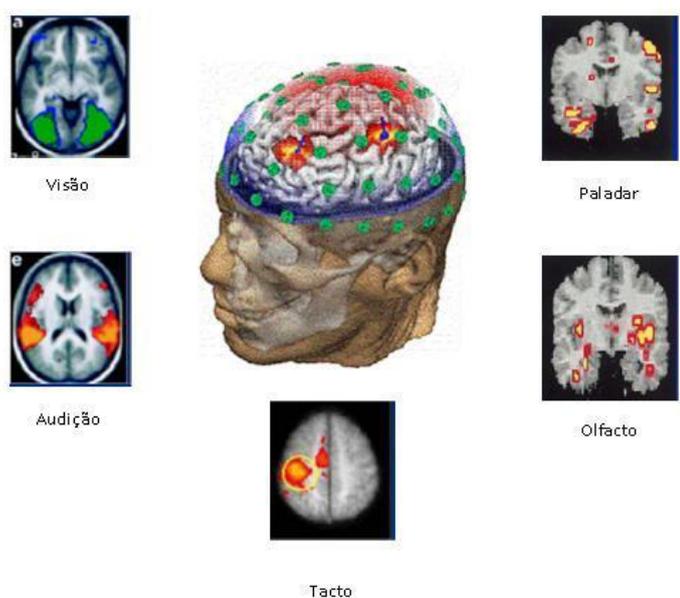


Figura 1. 7 - Sistemas Sensoriais no Córtex [33]

Os materiais têxteis são percebidos através da visão, do toque, da audição, do cheiro e do gosto. Este processo multissensorial complexo comporta funções perceptuais. Vários sensores estão ligados em sistemas dispersos do córtex em que muitas percepções são inconscientes [34, 35].

No presente estudo, dois sentidos foram especificamente focados, o tacto e a visão, por essa razão eles serão detalhadamente analisados.

### 1.2.1.1. Pele / Toque

A pele é a estrutura de revestimento de todo o corpo humano, considerada por muitos, um verdadeiro órgão dos sentidos. É o órgão de maior superfície e peso do nosso corpo. Para um adulto normal a sua superfície é, em média, de 1 a 2 metros quadrados e o seu peso total de cerca de 15 quilos.

A pele é constituída por duas camadas, estritamente interdependentes, a derme (situada mais profundamente, que se encontra em condições ambientais análogas às dos órgãos internos) e a epiderme, cuja população celular se diferencia e renova constantemente (está em contacto com o ambiente exterior). Debaxo da derme está o tecido subcutâneo, a hipoderme, que contém o tecido de ligação e o tecido adiposo (Figura 1.8) [32].

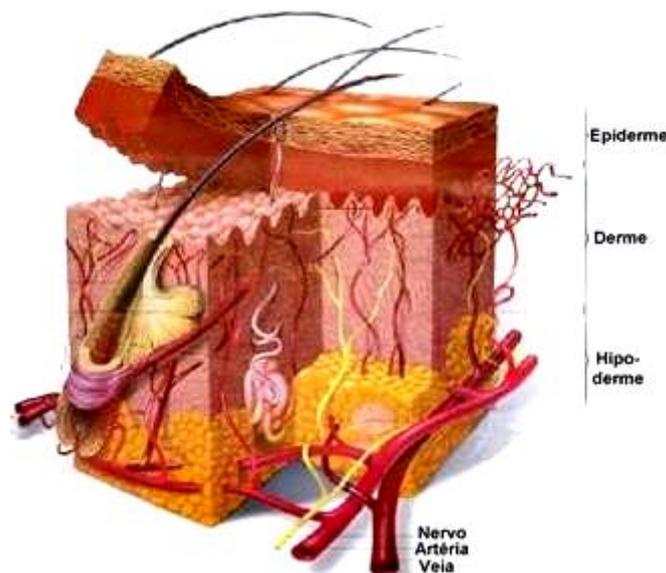


Figura 1. 8 - Constituição da Pele [36]

A epiderme tem várias funções, funcionando como órgão de fronteira, que defende o corpo das agressões externas e, ao mesmo tempo, estabelece o contacto com o mundo exterior através da

recepção dos vários estímulos sensoriais (térmicos, tácteis, de dor) e da sua transmissão ao centro. A epiderme é formada por três tipos celulares: os melanócito e as células de Langerhans e de Merkel. Os melanócitos são células que produzem um pigmento denominado melanina; as células de Langerhans apresentam antígenos e fazem parte do sistema imunológico; as células de Merkel são tidas como mecanorreceptores e localizam-se em maior quantidade na pele da palma das mãos e planta dos pés. Na base destas células existem terminações nervosas de natureza sensorial.

As terminações nervosas existentes na pele são especializadas em sensações, tais como tácteis, calor, pressão e dor. Essa variabilidade de sensações faz com que o tacto seja considerado o mais completo entre os cinco órgãos dos sentidos. São estes terminais nervosos que conseguem responder ao ambiente exterior, através de uma bateria de receptores sensoriais que respondem a diferentes estímulos. Há 2 500 receptores por cm<sup>2</sup> apenas nas pontas dos dedos. As modalidades nem sempre são verdadeiramente dissociáveis entre si, já que a natureza, a intensidade e a duração de um estímulo podem provocar simultaneamente sensações térmicas, tácteis e de dor. De qualquer forma, para cada modalidade a superfície cutânea é dotada de um mosaico de pontos altamente sensíveis [32, 37, 38].

#### **1.2.1.1.1. Receptores Tácteis**

Os receptores tácteis responsáveis pela sensação de toque, de pressão e vibração, são seis (Figura 1.9):

##### **Corpúsculos de Meissner**

Estes receptores estão localizados nas regiões não pilosas da pele, encontrando-se essencialmente situados na ponta dos dedos, nos lábios e na planta dos pés. São corpúsculos que rapidamente se adaptam após a recepção do estímulo, mostrando-se sensíveis ao deslizamento de um objecto leve sobre a superfície da pele, assim como a vibrações suaves.

##### **Discos de Merkel**

Estes discos encontram-se na ponta dos dedos e são responsáveis pela sensibilidade da textura dos objectos tocados.

## Órgão Terminal Piloso

Este órgão encontra-se situado próximo do pêlo e estimula a fibra nervosa basal, de modo a detectar o contacto inicial do movimento de objectos sobre a superfície do corpo.

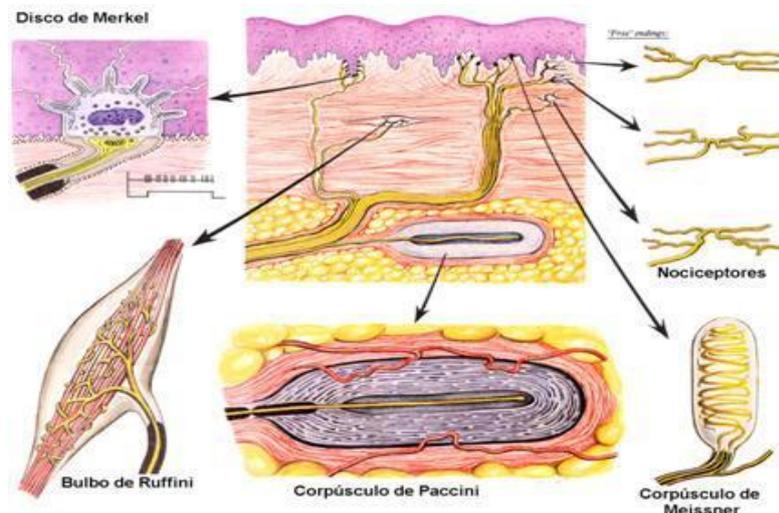


Figura 1. 9 - Receptores Tácteis [39, 40]

## Órgãos Terminais de Ruffini

Estes terminais encontram-se nas camadas mais profundas da pele e nas cápsulas das articulações. Possuem a característica de pouca adaptação e, por isso, detectam estados contínuos de deformação da pele e dos tecidos mais profundos, como sinais de peso e de tacto e pressão contínuos. Nas articulações ajudam a sinalizar o grau de rotação das mesmas.

## Corpúsculos de Pacini

Estes corpúsculos estão localizados nas camadas mais profundas da pele, sendo estimulados por movimentos rápidos dos tecidos, vibrações e mudanças de pressão. Respondem num intervalo de tempo de poucos centésimos de segundo. São importantes para detectar a vibração dos tecidos ou outras alterações rápidas do estado mecânico dos tecidos.

## Corpúsculos de Krause

Estes corpúsculos são os receptores térmicos responsáveis pela sensação de fresco-quente. Situam-se nas regiões limítrofes da pele com as membranas mucosas, como ao redor dos lábios e dos genitais [40, 41].

### 1.2.1.1.2. Regiões de Maior Sensibilidade

Algumas áreas da pele apresentam alta sensibilidade por possuírem um número elevado de terminações nervosas, até 2 000 cm<sup>2</sup>, como os lábios e a ponta dos dedos. Nestas regiões é possível perceber de forma detalhada a textura, a dureza e a temperatura através do toque, mesmo quando o estímulo recebido é baixo [38].

A representação de uma pessoa com base na sua capacidade de percepção da pele, mostra as pontas dos dedos e os lábios seriam bem maiores, em comparação com as outras partes (Figura 1.10).



Figura 1. 10 - Região de Maior Sensibilidade [42]

### 1.2.1.1.3. Sensibilidade: Homem - Mulher

Estudos de toque sobre medições de pontos limiares de toque indicam a presença de diferentes sensibilidades sensoriais ao longo do corpo. Limiar é a fronteira entre a detecção da presença ou ausência do estímulo, ou seja, é a quantidade mínima necessária dada pelo estímulo para que o indivíduo tenha consciência da sua presença e dessa forma seja capaz de a relatar.

Weinstein, em 1968, realizou uma investigação sobre limiares de toque, onde estudou a diferença de sensibilidade entre homens e mulheres. Neste estudo, usou uma fibra de poliamida com características bem definidas e tocou em 20 partes diferentes do corpo. As principais conclusões retiradas são:

- As mulheres são mais sensíveis ao toque que os homens (em diversas partes do corpo);

- Ao longo do corpo existem zonas que apresentam maior sensibilidade (por exemplo, a região facial apresenta maior sensibilidade que em torno dos pés);
- As regiões do corpo de maior sensibilidade diferem com o sexo do indivíduo. Para o sexo feminino a região do ventre apresenta sensibilidade similar à região facial.

Apesar da mulher ser mais sensível em diversas regiões do corpo existem zonas cuja sensibilidade é igual à do homem, por exemplo na língua [43].

#### 1.2.1.1.4. Sensação do Material Têxtil no Contacto com a Pele

A sensibilidade da pele em contacto com um material têxtil parece diferir significativamente, dentro de uma população e entre populações de países diferentes. Algumas sensações desagradáveis, tais como o “picar” e a aspereza são produzidas quando o têxtil irrita os receptores sensoriais da pele.

As várias sensações que resultam da interacção da pele com o material têxtil são provocadas pelos receptores sensoriais da pele, como os receptores da dor, receptores de toque (pressão e vibração) e receptores térmicos (quente-fresco). Em cada caso, o receptor na superfície da pele, está ligado directamente ao cérebro por uma fibra nervosa. O receptor é activado, dependendo de como o têxtil interage com a pele (por exemplo, pela pressão ou pela pressão e movimento com a pele) e das características da superfície do têxtil (por exemplo, têxteis rugosos ou lisos).

Frequentemente, é descrita a sensação do material “picar” ou “dar comichão”. A comichão é geralmente uma sensação do componente ou resultado do picar.

O contacto de um produto têxtil com a pele estimula o grupo de receptores sensoriais do toque, sendo a aspereza do produto sentida rapidamente. Quando a pele desliza sobre um produto, a percepção de aspereza do têxtil torna-se maior (o produto cria uma sensação cada vez mais desagradável). O contacto material/pele com fricção produz menos atrito com materiais de superfícies lisas do que com materiais de superfícies mais ásperas. A humidade na relação têxtil-pele altera a intensidade da aspereza. A humidade aumenta o atrito, pois aumenta a porção de pele que se desloca sobre o têxtil, movendo e provocando mais receptores do toque. Os materiais têxteis considerados confortáveis em termos de toque, podem deixar de o ser, quando a humidade aumenta.

O têxtil colocado à superfície da pele provoca uma sensação momentânea de calor ou de frio. O carácter térmico do material é a diferença aparente entre a temperatura do material e a temperatura da pele. O fluxo de calor momentâneo é suficiente para provocar os receptores

mornos/frescos da derme. Em geral, os produtos têxteis com a mesma composição e com superfícies rugosas são sentidos como mais quentes que os de superfícies lisas [44].

### 1.2.1.2. Visão

A visão é o sentido preferido do ser humano. É tão natural, que não percebemos, a sua complexidade. O olho não tem, apenas, uma simples acção como máquina fotográfica. Este é também ajustado à intensidade luminosa, contudo ao olho humano, a imagem é formada na retina, provocando impulsos nervosos que se estendem até ao cérebro, e onde a visão se efectua. A visão é dos cinco sentidos, aquele que mais rapidamente leva a informação até ao cérebro, mas é talvez o mais sensível

O olho humano é uma esfera com cerca de 2,5 cm de diâmetro e 7 g de peso. É constituído pela Íris e pela retina, no entanto a retina é a parte fundamental que permite a sensação das cores. A luz tem uma interferência directa na forma como vemos e obviamente nas cores.

Na figura 1.11 é possível ver a representação deste órgão, onde o cristalino funciona como uma lente através da qual a luz penetra no olho humano é filtrada pela íris, que funciona como um obturador que comanda o fecho de abertura da pupila, controlando a incidência luminosa na retina. Nesta superfície fotossensível há dois tipos de células receptoras: cones e bastonetes, cuja função é converterem a energia luminosa em impulsos eléctricos que chegam ao cérebro através do nervo óptico.

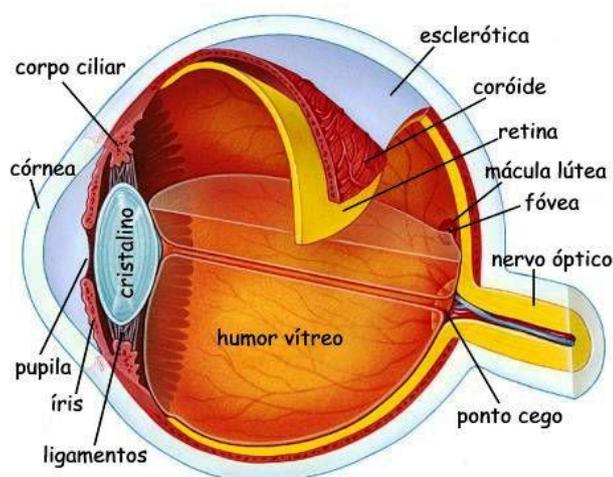


Figura 1. 11 - Olho Humano [45]

Os cones e os bastonetes não são mais do que as células fotorreceptoras, que compõem a retina, sendo que as primeiras são as responsáveis pela visão das cores, nomeadamente do azul, vermelho e verde.

O que acontece é que existem grupos de cones que apenas distinguem o azul, outros o vermelho e outros o verde, e é através da interacção entre estes diferentes grupos de cones que, o ser humano consegue distinguir toda a vasta série de cores que, ao nossos olhos, existem.

A sensibilidade destas células receptoras à luz é variável, sendo os bastonetes sensíveis e responsáveis pela visão com baixa luminosidade, enquanto os cones estão mais adaptados à luminosidade do dia, sendo responsáveis pela visão da cor e do contraste.

#### **1.2.1.2.1. A Cor**

A cor é compreendida pelo ser humano através da visão e consequentemente através dos olhos. É inevitável associar a cor ao mundo das sensações, logo ao ser humano.

Pode assumir-se que a cor relativa é verdadeira, pois uma mesma cor pode ser interpretada, por cada um de nós, de formas diferentes.

A cor, através do olho humano, pode ser descrita pela quantidade de luz acromática (saturação), pela reflexão da luz (luminosidade) e pelos objectos emissores de luz (brilho).

A cor não é uma propriedade física dos “objectos”, é simplesmente o efeito das ondas de luz que se reflectem ou os atravessam. A cor de um determinado objecto é determinada pelas características da fonte luminosa sob a qual é observado e pela forma como o objecto absorve, reflecte ou transmite as ondas de luz que o atingem.

Por vezes, o efeito do ambiente circundante no cérebro e a condição física dos olhos do observador são factores relevantes. Porém, só as ondas de luz, que atingem o olho, vindas do objecto são “tecnicamente” responsáveis pela forma como a cor é “sentida”.

As cores associadas aos objectos podem ser alteradas de muitas formas: pela alteração da fonte de luz, pela adição de filtros (como o uso de óculos de Sol) ou por alteração da forma como o objecto foi criado.

A energia electromagnética é uma das formas de energia conhecida actualmente, sendo outras formas, a energia térmica, química, cinética, atómica, eléctrica, etc. A energia electromagnética é também referida como a energia radiante, porque existe apenas na forma de ondas que se repetem viajando em linha recta, como raios, em todas as direcções a partir da fonte. Assim, a luz sendo uma forma de energia radiante, também é designada por “energia radiante visível”.

O espectro de energia radiante denominado luz é uma banda muito estreita, variando de aproximadamente 380 a 760 (ou 780) nanómetros (Figura 1.12). Comprimentos de onda menores ou maiores que estes não estimulam os receptores do olho humano, pelo que para além deste ponto só existe a “escuridão”.

Embora o olho humano possa estar exposto a muitos outros comprimentos de onda de energia radiante, estes não são capazes de iniciar as respostas dos receptores.



**Figura 1. 12 - Espectro de Comprimento de Onda [46]**

#### 1.2.1.2.1.1. O Que é a Cor?

Uma fonte luminosa colorida emite muito mais energia radiante para determinados comprimentos de onda do que para outros. Um objecto colorido reflecte ou transmite alguns comprimentos de onda mais do que outros. Em qualquer dos casos existe uma deficiência de energia ocasional, ao ponto de não existir energia em determinados comprimentos de onda da mistura que chega ao olho.

Assim, pode afirmar-se que a cor tem características quantitativas e qualitativas. A característica qualitativa refere-se aos comprimentos de onda dominante e pureza e a quantitativa à energia presente em cada comprimento de onda, que é uma especificação da luminosidade.

O comprimento de onda dominante é o comprimento de onda que “parece” mais abundante. Porém, não necessita de ser o comprimento de onda que é o mais forte em intensidade, embora os dois estejam normalmente muito perto um do outro.

A pureza da cor pode ser descrita como a percentagem de cor relativamente à percentagem de branco numa cor [46].

Sem luz não existe cor, já que esta é simplesmente um nome para descrever as várias misturas de energia electromagnética que existem apenas num estado transitório de radiação. Como as cores são descrições de fenómenos dinâmicos, não podem ser propriedades físicas de objectos estacionários.

Para que seja possível ver a cor é necessário:

- Os geradores transmissores (fontes luminosas) - o sol, as lâmpadas incandescentes, as lâmpadas fluorescentes, etc.;
- Os modificadores e retransmissores (fontes luminosas secundárias) - a atmosfera, a água, os planetas, as lentes, as janelas, as árvores - todos os objectos naturais ou não que modificam a luz antes que esta chegue ao olho humano;
- Os receptores codificadores (olho humano) - córnea, íris, cristalino, cones, bastonetes, nervo óptico - o decodificador interpretador (cérebro) - análise, identificação, associação, percepção.

A cor, ou tom, é resultado da existência da luz, ou seja, se a luz não existisse, não haveriam cores, à excepção do preto que, é exactamente a ausência de luz. O preto é resultado de algo que absorve toda a luz e não reflecte, o branco resulta de algo que reflecte toda a luz, logo é a existência de luz [46-48].

### 1.2.1.3. Sensação versus Percepção

O ser humano possui cinco sentidos que o leva a perceber o mundo que o rodeia, centralizando essa percepção de forma única. Os sentidos e os seus diferentes órgãos actuam na percepção dos objectos ao mesmo tempo e completam-se.

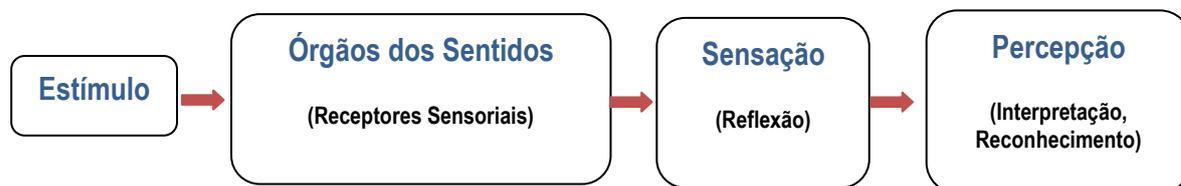
Um estudo do comportamento comparativo dos instrumentos humanos [49] reforçou a ideia que os sentidos se comportam como integradores de uma maneira múltipla e relativa, quando os instrumentos que os caracterizam são separados de uma forma única e absoluta. No entanto, a maior parte da literatura sensorial trata-os como uma modalidade do sentido, um de cada vez, reflectindo sobre as interacções de outros sentidos, por exemplo, a influência da cor de um produto na percepção do sabor.

Na realidade, podem ser feitas diferentes perguntas sobre a questão: o que o sentido capta do estímulo dado, como é interpretado esse estímulo pelos órgãos dos sentidos e como verbalizamos a classificação global atribuída.

Cada sentido está especializado e é nomeado de acordo com o tipo de informação que recebe (através da visão, audição, tacto, paladar, olfacto). A Figura 1.13 apresenta um esquema simples da relação entre um estímulo físico e a resposta fisiológica.

A percepção é o processo de descodificação dos estímulos recebidos. Pode ser descrita como a forma como é visto o mundo, o modo segundo o qual o indivíduo constrói em si a representação e

o conhecimento que possui das coisas, pessoas e situações, ainda que, por vezes, seja induzido em erro.



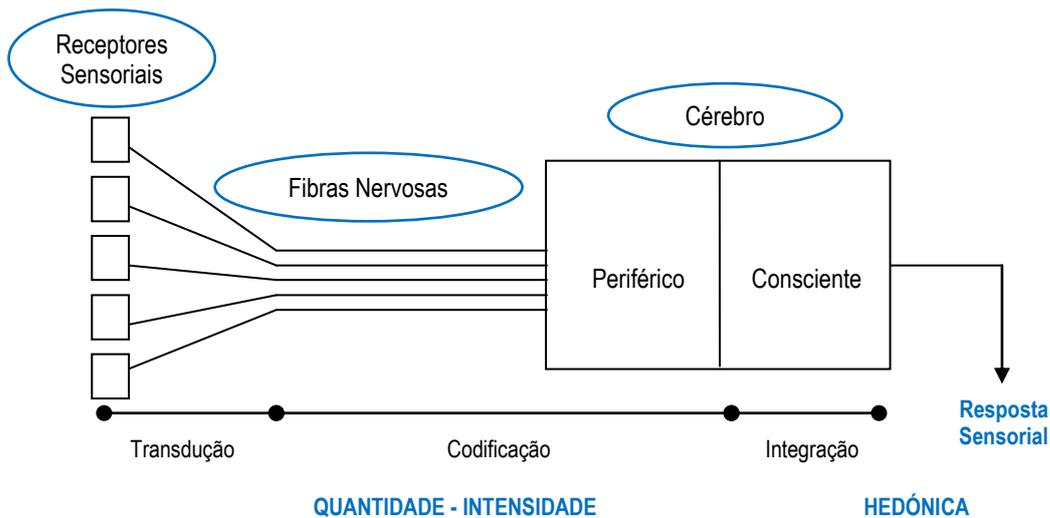
**Figura 1. 13** - Relação entre um Estímulo e a Resposta Fisiológica.

Dois indivíduos, da mesma faixa etária, que sejam sujeitos ao mesmo estímulo, nas mesmas condições, captam-no, seleccionam-no, organizam-no e interpretam-no com base num processo perceptivo individual segundo as suas necessidades, valores e expectativas. É fundamental perceber este processo, com vista ao conhecimento dos principais factores que determinam a captação de um estímulo e a sua interpretação.

O processo perceptivo inicia-se com a recepção, através dos órgãos dos sentidos, de um estímulo que, em seguida, é enviado ao cérebro. O estímulo físico é transformado e enviado numa mensagem nervosa que contém todas as informações necessárias à elaboração da percepção. Esta informação percorre os receptores sensoriais periféricos até chegar aos centros nervosos especializados.

Na figura 1.14 é possível observar que os receptores sensoriais recebem a informação recebida do órgão receptor e, através das fibras nervosas, a transmitem ao cérebro. Esta informação, tratada em tempo real, não contempla as percepções anteriores, sendo o resultado de uma codificação de quantidade-intensidade do estímulo e não menciona o seu significado biológico, nem o valor hedónico.

Quando a informação chega ao cérebro, esta encontra-se confusa, sendo aí decifrada e estabilizada à medida que passa para os centros superiores. A percepção consciente produz-se em 0,1 a 0,2 segundos, quando recebe o estímulo, a memória leva a conotação hedónica (agradável/desagradável) que se junta à quantidade-intensidade, onde todas as codificações recebidas são reconhecidas. Todas as informações recebidas são agrupadas numa única mensagem global, sensorial e afectiva. O indivíduo emite espontaneamente o que sente [50].



**Figura 1. 14 - Etapas Psicológicas da Percepção [50]**

A descrição de uma percepção é uma operação mais complexa do que o simples reconhecimento. Os homens comunicam entre si por palavras. É possível, por meio desta semântica, fazer compreender a uma pessoa que não se tenha apercebido de um objecto, o que ela experimentaria na percepção deste. A descrição consiste em representar uma forma, por meio de um conjunto de palavras, designado por “descritores” ou “atributos”.

Distinguem-se dois níveis de descrições: a descrição simples ou a representação de um objecto por um conjunto de palavras e a descrição quantitativa que é a representação de um objecto por um conjunto de palavras associadas a números ou a uma escala numérica. Estes números servem para quantificar a importância relativa do descritor ao qual estão associados, de acordo com o objecto descrito. É aprendendo a analisar o que se sente, que se treina a utilizar a palavra adequada e que progressivamente se vem a dar respostas precisas e reproduzíveis [51].

#### **1.2.1.3.1. Percepção dos Materiais Têxteis**

Quando uma pessoa passa os dedos ou a mão sobre uma superfície têxtil ocorre uma experiência multisensorial, emocional e cognitiva complexa. É agitada uma memória, uma emoção, um sentimento, sendo tudo associado e avaliado provocando uma sensação. Essa impressão fica gravada na mente. Na aquisição um produto têxtil, por exemplo, esta reacção ocorre e prolonga-se numa manifestação e desenvolvimento da personalidade. As decisões e as motivações são

baseadas por antecipação da realidade e preferência, da personalidade, da emoção e do estado de espírito para o uso dessa peça.

O material têxtil, a percepção do vestuário, o «fashion» e as tecnologias virtuais estão pouco relacionados no que se refere a este conjunto complexo de interações. No ambiente tecnológico é fácil tomar decisões erradas. Os factores humanos podem estar disfarçados na generalidade ou ser considerados pouco importantes. Um sistema que envolva matérias têxteis e sensações necessita de emoção, de motivação e de criatividade (humana) [52-54].

O ser humano prima em considerações qualitativas e as máquinas em quantitativas. Em consequência, para os homens, as decisões são flexíveis, porque o acto qualitativo, assim como a avaliação qualitativa são modificadas por circunstâncias especiais e pelo próprio contexto. Para a máquina, as decisões são consistentes, baseadas na avaliação quantitativa de variáveis numéricas e específicas. *“Qual deve ser escolhida? Nenhuma: nós precisamos de ambas.”* [55].

Uma das principais razões, do porquê, do conhecimento do toque não se tornar significativamente tão rápido como a visão é, "haver uma relutância geral na sociedade para discutir, tocar-relacionar assuntos" [56]. A visão domina a atenção, visto que o toque pode, conseqüentemente, ser considerado como uma experiência emocional, cognitiva, confidencial e complexa, especialmente ao antecipar, ao considerar e ao sentir a pele/corpo no toque com o material têxtil através da roupa, uma segunda pele [57]. Dentro da roupa, inconscientemente ou conscientemente, as disposições individuais de escolha, de textura, de cor e de estilo actuam como uma imagem própria que afecta o comportamento humano, a emoção, os níveis da motivação, o amor-próprio/confiança, que se representa o espelho visual e táctil do indivíduo, da sociedade e da cultura [58].

#### 1.2.1.3.2. Percepção das Cores

A percepção visual e a percepção auditiva são as formas mais desenvolvidas no ser humano. Foram desenvolvidos muitos estudos nesta área, para através da cor ou da combinação de cores, conseguir a atenção dos consumidores e reformar a imagem do produto.

No âmbito da psicologia foram realizados estudos de observação e análise de forma a perceber e explicar os efeitos que as cores proporcionam no comportamento humano, nomeadamente no que diz respeito às sensações emocionais que provocam.

Cientificamente existem algumas evidências em relação à influência das cores sobre o centro das emoções e apesar de percepções obtidas de forma diferente a cada uma delas, parece existir uma tendência, mais ou menos, generalizada. Elas despertam diferentes sentimentos e mensagens e,

como tal, são provavelmente uma das formas mais poderosas da linguagem não verbal. As cores consideradas preferidas, por um indivíduo, tem a ver com aspectos da sua personalidade, com as circunstâncias de vida por que esta/ esteve a passar, com processos mentais íntimos, e por vezes, até mesmo inconscientes. Alguns estudos garantem que as cores e os sentimentos não se combinam de forma accidental, argumentam que estas associações não se prendem com gostos individuais mas com experiências universais profundamente enraizadas na sua linguagem e no seu pensamento.

Cada cor pode produzir efeitos distintos e até contraditórios. Desta forma, uma mesma cor pode actuar de maneira diferente, consoante as circunstâncias em que está a suscitar o efeito [59].

Assim, o efeito que a cor tem sobre o ser humano resulta da associação das cores a determinadas sensações, vivências ou memórias. Este facto mostra que à cor podem ser associadas distintas conotações [60, 61].

Cada cor apresenta um significado, por exemplo, na cultura ocidental, o vermelho é excitante por ser normalmente associado ao fogo ou a paixão, enquanto o verde é tranquilizante pela sua associação à natureza [61].

É igualmente exemplo desta dimensão cultural da cor a expressão cromática do sentimento de luto. É tradição na cultura ocidental o uso de vestuário preto para expressar tal sentimento, por esta cor lembrar a noite e a ausência de luz, logo a ausência, a perda, a morte. Contudo, em algumas culturas orientais este sentimento é expresso através do uso de vestuário branco, evocando o silêncio, a leveza e a paz. Existem, no entanto, países com expressões cromáticas próprias para o mesmo sentimento, é o caso da África do Sul que utiliza o vermelho ou o Egipto onde a cor de luto é o amarelo, mostrando, desta forma, que a simbologia das cores é um acto essencialmente cultural, reflectindo a identidade dos diferentes povos [59].

### 1.3. IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA: ANÁLISE SENSORIAL

A Pro-Norma Portuguesa Pr NP 4263:1994. Análise Sensorial - Vocabulário define a análise sensorial ou exame das características organolépticas<sup>5</sup> como o “*exame das características organolépticas de um produto pelos órgãos dos sentidos*”, sendo organoléptica “*uma propriedade de um produto perceptível pelos órgãos dos sentidos*”. A Análise Sensorial estuda, de maneira ordenada e estruturada, as propriedades de um produto a fim de o poder descrever, classificar ou

---

<sup>5</sup> Características organolépticas: Propriedades de um produto percebidas pelos órgãos dos sentidos dos indivíduos, vinculados ao mesmo tempo ao produto e à percepção sensorial.

de o melhorar de maneira objectiva e rigorosa, utilizando o homem como instrumento de medida, recorrendo aos seus sentidos: Olfacto, Gosto, Visão, Audição e Tacto. Para esta análise se realizar várias etapas devem ser cumpridas, desde a formação e treino do painel<sup>6</sup> sensorial, às condições de avaliação, métodos de ensaio e tratamento estatístico de resultados (Figura 1.15). As normas ISO 8586-1: *Analyse sensorielle-Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets; Partie 1: Sujets qualifiés* [62] e NF ISO 8586-2: *Analyse sensorielle-Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets: Partie 2: Experts* [63] definem o procedimento a seguir na selecção, treino e controlo dos indivíduos *naifes* e a sua passagem a indivíduos *peritos*. Estes indivíduos farão parte de um grupo, cuja dimensão será definida de acordo com o objectivo do estudo.



**Figura 1. 15** - Evolução do Indivíduo de Naife até Perito Sensorial [63]

<sup>6</sup> Painel: Conjunto permanente de indivíduos que podem ser interrogados regularmente.

### 1.3.1. Recrutamento de Indivíduos

No recrutamento de indivíduos, ainda naífe, o dinamizador deve questionar-se sobre as pessoas que formarão o grupo de avaliadores, como as seleccionar e que conhecimentos devem possuir. Estas questões deverão ser analisadas para os propósitos do estudo embora todas as formas de recrutamento apresentem vantagens e inconvenientes. É possível recorrer a um grupo de indivíduos interno da instituição, externo ou misto.

O grupo de indivíduos recrutado formará o grupo de avaliadores sensorial, que poderá vir a constituir o “grupo de peritos sensorial” também designado de “painel sensorial”.

Esta fase da análise sensorial comporta, em geral, três etapas: o recrutamento e pré-selecção do indivíduo, o treino dos indivíduos o controlo do desempenho do painel (fiabilidade de respostas, repetibilidade<sup>7</sup>, ...).

A implementação das avaliações sensoriais passa por diferentes fases de desenvolvimento de conhecimentos e aperfeiçoamento para classificar sensações. Destas fases destacam-se as 3 etapas de evolução dos indivíduos, isto é, classificam-se os indivíduos de acordo com os conhecimentos e competências sensoriais que vão adquirindo ao longo do processo. Os indivíduos classificam-se em:

- **Naífe** - pessoa iniciada em análise sensorial, que desconhece as características do produto e metodologias de análise. São indivíduos que realizam pela primeira vez a este tipo de avaliação;
- **Qualificado** - pessoa que já conhece a metodologia e apresenta perfil de avaliador. Indivíduo escolhido pela sua capacidade de efectuar um ensaio sensorial e cujos desempenhos foram controlados.
- **Perito** - aquele que desenvolveu capacidades e experiências num domínio específico de resposta perceptiva. Indivíduo que tem uma excelente acuidade sensorial, que foi treinado para utilizar métodos de avaliação sensorial e que é capaz de efectuar de modo fiável todos os tipos de ensaios, individualmente ou em grupo.
- **Expert sensorial ou avaliador perito especializado** (specialized expert assessor) - avaliador qualificado que, pela sua grande experiência do produto é capaz de efectuar, individualmente ou em júri, a avaliação sensorial desse mesmo produto.

---

<sup>7</sup> Repetibilidade: Repetição de resultados obtidos de medições sucessivas pelo mesmo indivíduo, mediante medições efectuadas usando a mesma metodologia e as mesmas condições de ensaio.

- **Expert industrial** – indivíduo perito com experiência adicional como especialista no produto e/ou processo e/ou marketing, com capacidade para efectuar ensaios sensoriais ao produto e avaliar ou prever os efeitos de modificações nas matérias-primas, receitas, processamento, armazenamento, envelhecimento, etc.). Ligados ao sector industrial do produto, por exemplo, industriais têxtil e de confecção. No dia-a-dia fazem permanentemente avaliações de toque (por exemplo acabamentos têxteis) e visuais (tinturaria, estamperia) [21].

O objectivo desta fase da análise sensorial é desenvolver competências e transformar indivíduos *naïves* em peritos. Para isso, várias etapas terão de ser ultrapassadas. Seguidamente, são descritas as várias etapas.

O **Recrutamento interno** é realizado a funcionários da instituição onde se desenvolve a análise. Devem ser recrutadas pessoas de várias áreas da instituição, não apenas, dos sectores ligados ao produto a analisar. Este tipo de recrutamento é importante pois desenvolve a motivação entre os funcionários e fá-los considerar a análise sensorial como parte relevante e integrante do trabalho de todos. Este recrutamento apresenta vantagens, nomeadamente a não remuneração do indivíduo, a confidencialidade do estudo e a estabilidade do grupo formado. Como desvantagem surge a possibilidade do estudo poder ser influenciado pelo conhecimento que estes voluntários possuem do produto, a difícil renovação do grupo e a disponibilidade, por vezes, difícil no horário laboral [62].

O **Recrutamento externo** à instituição deve ser divulgado através dos meios de comunicação social, local ou das relações pessoais de quem efectua o recrutamento, os consumidores. Neste tipo de recrutamento todo o tipo de indivíduo pode surgir, o que permite uma maior escolha e adequação aos objectivos do dinamizador<sup>8</sup> do estudo, uma maior disponibilidade dos participantes e participantes com perspectivas e experiências diferentes. As principais desvantagens neste recrutamento são as marcações de sessões de avaliação, bem como os respectivos horários [62].

O **Recrutamento misto** ocorre quando o grupo é constituído por pessoas internas e externa à instituição [62].

---

<sup>8</sup> Dinamizador: Pessoa que assegura a direcção das actividades dos indivíduos e que desempenha as funções científicas e técnicas das análises.

### 1.3.1.1. Formação do Grupo de Avaliadores

Após recrutar os indivíduos entre os que se candidatarem, poder realizar-se uma selecção. Esta selecção, realizada através de inquérito, tem como objectivo aferir das características essenciais para o bom funcionamento da análise e adequar o indivíduo participante aos propósitos específicos do estudo. Podendo apurar:

- Disponibilidade de tempo do participante;
- Interesse, motivação, pontualidade;
- Atitudes intelectuais, por exemplo, concentração do indivíduo, isolamento de factores externos, etc.;
- Condições médicas que limitam a percepção do avaliador, por exemplo, problemas nas mãos devido ao seu trabalho, como jardinagem ou o indivíduo ter daltonismo;
- Comportamento do indivíduo, como espírito de equipa, capacidade de comunicação e descrição das sensações, aptidão para quantificar atributos sensoriais, familiaridade do futuro avaliador com o produto a testar;
- Outros factores como nome, idade, sexo, profissão, etnia e grau de conhecimento. A taxa etária ideal é de 18 a 50 anos, pois, após esta idade o indivíduo pode revelar uma diminuição da percepção sensorial [64].

Os inquéritos de pré-selecção tem como finalidade reunirem indivíduos com perspicácia sensorial “normal”, interesse na avaliação sensorial<sup>9</sup>, capacidade para discriminar e reproduzir resultados e atitude de avaliador sensorial, como motivação, pontualidade e cooperação [65, 66].

O sucesso da estabilidade do grupo de avaliadores depende do comportamento da empresa e/ou do dinamizador do grupo, da cuidadosa elaboração do programa de sessões de forma a manter o interesse e motivação dos participantes [65].

### 1.3.2. Condições de Ensaio

Para a realização dos testes sensitivos, várias condições físicas devem ser criadas. Condições relativas ao *layout* do laboratório de análise sensorial e recomendações quanto à distribuição no espaço das divisões que o laboratório deve ter (sala de reunião, sala de preparação de

---

<sup>9</sup> Avaliação sensorial: Aplicação de técnicas que utilizam os sentidos humanos (audição, gosto, olfacto, visão, somestesia) para medir a qualidade sensorial ou a qualidade hedónica do produto.

amostras<sup>10</sup>, local de armazenamento de amostras, colocação de cabines de avaliação, vestuários). As condições do local e material a testar são descritas nas normas BP X 10-040: *Recommandations méthodologiques pour l'analyse sensorielle de la matière première au produit fini* [67], BP X 10-042: *Recommandations pratiques pour l'analyse visuelle de la matière première au produit fini* [68], ISO 8586-1: *Analyse sensorielle-Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets; Partie 1: Sujets qualifiés* [62] e NF ISO 8586-2: *Analyse sensorielle-Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets: Partie 2: Experts* [63].

As condições necessárias para as avaliações sensoriais usadas no estudo do toque e da visão de materiais têxteis são:

- Recomendável que a sala da avaliação sensorial tenha uma iluminação adequada e dimensionada ao espaço. Para avaliações visuais são recomendadas condições específicas de iluminação, tais como:
  - Evitar a luz directa (sobre o campo visual) ou indirecta (sobre os objectos, a superfície ou plano de trabalho);
  - Evitar o contraste sobre o campo visual;
  - Assegurar uma iluminação homogénea sobre a superfície, que permita a percepção dos detalhes da amostra a testar. A escolha do iluminante é descrita na norma BP X 10-042, tabela 2, 3 e 4 e deverá ser adequado ao estudo a efectuar [67, 68].
- A temperatura e a humidade do local devem ser controladas, temperatura de  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  e humidade relativa de  $65\pm 5\%$ , de forma a manter constante a avaliação [67].
- O local da análise deve estar isento de ruídos e odores, para não distrair o avaliador [67].
- As amostras devem ser apresentadas de forma anónima para não levar o avaliador a memorizar a amostra [67].
- É de extrema importância que o ensaio se realize em condições que garantam a individualidade do avaliador. No entanto, o dinamizador deve ter acesso para colocar as amostras, através de cabines. Estas cabines devem impedir que os avaliadores comuniquem entre si, impedindo qualquer distracção do avaliador. O avaliador deve ter espaço para o manuseamento das amostras [67, 68]. A figura 1.16 mostra exemplos das condições para a realização de ensaios de avaliação sensorial.

---

<sup>10</sup> Amostra: Unidade de produto preparada, apresentada e avaliada durante o ensaio (prova).



**Figura 1. 16** - Exemplo de Cabines de Ensaio para Avaliação Sensorial [69, 70]

- A cabine de avaliação sensorial deve possuir superfície lisa e permitir a mudança fácil de amostras [67]. Para as avaliações visuais recomenda-se que a decoração seja numa cor neutra para não alterar as características do produto a testar [68].

### **1.3.3. Painel Sensorial**

Após encontrados os indivíduos iniciais, estes farão parte de um grupo que irá ser treinado para determinado perfil sensorial (descrição com descritores das propriedades sensoriais de uma amostra pela sua ordem de percepção, em que é atribuído um valor da intensidade para cada descritor).

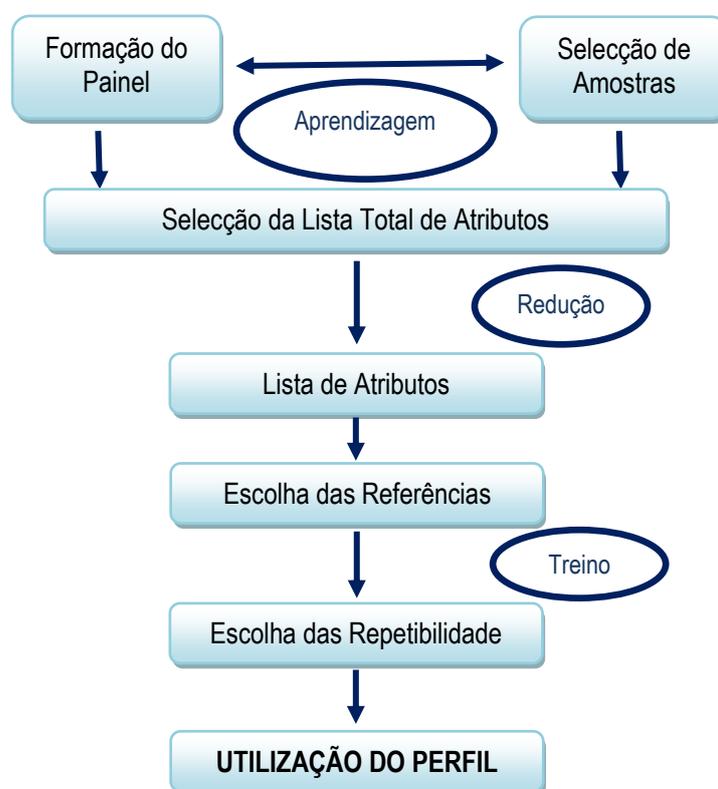
Entende-se por treino, o processo de conhecimento das técnicas utilizadas em análise sensorial e o desenvolvimento de atitudes, como: detectar, reconhecer e descrever estímulos sensoriais, utilizando estes conhecimentos competentemente na aplicação das técnicas para produtos particulares, o que conduz a um perfil sensorial. Existem conceitos essenciais que têm de ser definidos.

No treino do painel é explorado e seleccionado um conjunto de atributos que permitem fornecer o máximo de informações sobre as propriedades sensoriais do produto a analisar, com o objectivo de formar o painel sensorial (painel sensorial global e painel sensorial particular).

As diferentes etapas da metodologia para preparar o painel sensorial contemplam a:

- formação do grupo,
- elaboração da lista total de atributos,
- redução da lista de atributos,
- escolha dos produtos de referência,
- treino,

- utilização do painel,
- que estão esquematizadas na figura 1.17.



**Figura 1. 17** - Etapas de Pesquisa e Seleção de Atributos para a Criação do Painel [71]

### 1.3.3.1. Constituição do Painel

No recrutamento de voluntários (descrito em 2.1.) é necessário ter atenção, nomeadamente no número de indivíduos a recrutar, pois o grupo total de avaliadores não deve ter mais de 10 indivíduos especialistas na área de conhecimento do produto. É necessário recrutar duas a três vezes o número de candidatos a treinar, por exemplo, para um grupo sensorial de 15 avaliadores, em geral, devem ser recrutados 40 a 50 indivíduos [62].

Para garantir diferentes preferências pessoais, o painel sensorial deve ser constituído por um número mínimo de 6 indivíduos. No entanto, para garantir em permanência 6 indivíduos (10 para salvaguardar desistências) é aconselhável treinar duas a três vezes mais [71].

#### **1.3.3.1.1.1. Formação do Grupo**

Da qualidade do grupo de indivíduos recrutados depende a qualidade do perfil sensorial. Nesta medida, é importante formar e treinar correctamente os indivíduos. Assim, na selecção dos indivíduos a atitude, a criatividade e a capacidade de expressão verbal são critérios importantes a considerar. É importante possuir um vasto vocabulário não só porque, facilitará a tarefa de descrição dos produtos, mas também a comunicação entre as partes interessadas.

O treino do painel deve desenvolver-se sobre os tipos de produtos para os quais é necessária a sua criação ou sobre elementos que o compõem.

Todos os indivíduos seleccionados para pertencerem ao painel devem realizar um treino. Quando este termina, é analisada a capacidade de repetição de cada elemento.

O treino envolve várias sessões de análise e é importante que cada indivíduo as realize de forma contínua e regular. A assiduidade do participante permite verificar a sua motivação [71].

#### **1.3.3.1.1.2. Papel do Dinamizador**

A pessoa que efectua o recrutamento, pré-selecção e treino dos indivíduos chama-se dinamizador da secção. O seu papel é primordial na selecção, formação e treino do grupo e na manutenção da motivação dos participantes.

O dinamizador deve saber conduzir e controlar o grupo de trabalho, tendo em consideração as opiniões de cada elemento, harmonizando-as de forma a conseguir um consenso.

#### **1.3.4. Selecção de Atributos**

Para treinar o grupo de indivíduos e os tornar peritos sensoriais é necessária a quantificação de uma grandeza sensorial complexa utilizando uma metodologia baseada na determinação e quantificação de atributos.

Esta fase é crucial em todo o estudo, pois da selecção dos atributos depende a operacionalidade da análise sensorial. O objectivo desta análise é o de descrever, com a ajuda de um número mínimo de palavras e com um máximo de eficácia um dado produto, de modo a permitir a obtenção para esse produto de uma identidade precisa, reproduzível e comunicável a outros. Esta descrição da procura de atributos sensoriais tem por objectivo não negligenciar nenhum aspecto

do produto e deverá ser própria do grupo de avaliadores. Estes atributos devem ser pertinentes, não ambíguos, precisos e discriminantes, ser exaustivos, mas independentes.

A selecção dos atributos poderá ser dividida em três fases:

1. Procurar o número mínimo de atributos que permitam o máximo de informação sobre um dado produto.
2. Medir a intensidade da sensação apercebida para cada um dos atributos seleccionados.
3. Construir o perfil sensorial do produto.

A primeira etapa deste processo destina-se a encontrar a lista de atributos. Nesta procura, pode recorrer-se a uma lista de atributos que já tenha sido definida para um produto similar, adaptando-a ao propósito do estudo em causa. Quando não é possível encontrar essa lista na literatura, devido às especificidades do produto em estudo ou as existentes não serem confiáveis, é necessário criar uma lista de raiz. Nesta situação, recorre-se a um painel de avaliadores para elaborar a lista de atributos de acordo com o produto em estudo. O procedimento a seguir na sua elaboração é descrito seguidamente [72].

A lista de atributos deverá ser a mais exaustiva possível para obter uma descrição completa das características organoléticas do produto, no entanto, reduzida e sem termos desnecessários.

#### 1ª Etapa: Escolha de produtos

A escolha de uma gama de produtos a avaliar é importante. Estes poderão ser parecidos permitindo aos indivíduos perceber o conjunto das diferenças qualitativas possíveis, perceptíveis no produto, do qual se quer realizar o perfil [71].

#### 2ª Etapa: Geração de atributos

Nesta etapa, o objectivo é encontrar o maior número de atributos que descrevam o produto.

As condições descritas no ponto 2.2. devem ser respeitadas. O avaliador deverá realizar as avaliações, no mesmo espaço sensorial, sendo efectuadas um número de sessões suficientes para que todos os avaliadores avaliem todas as amostras.

Nas primeiras sessões de avaliação, o indivíduo descreve, individualmente, o produto com o máximo de termos correspondentes à sensação sentida, seja ela visual, táctil, olfactiva, etc.. Estes termos são anotados num formulário próprio, previamente fornecido.

Após os diversos produtos serem avaliados por todos os indivíduos, há lugar a uma reunião com os elementos do grupo conduzida pelo dinamizador do painel. Este deve incentivar os participantes a analisar as sensações descritas e fornecidas previamente e possibilitar o surgimento de novos termos. Quando os indivíduos esgotam o seu vocabulário relativamente ao

produto, todos os termos descritivos são recolhidos incluindo os sinónimos. Em geral, o grupo chega, em poucas sessões a uma centena de termos descritivos, sem dificuldade [71, 72].

### 3ª Etapa: Eliminação de atributos

#### **1.º Triagem-Qualitativa**

Após a elaboração da lista total de atributos é imperativo proceder a sua redução. A primeira triagem de atributos é realizada pelo dinamizador, aquando das reuniões e discussões com o grupo e na presença das amostras. Das discussões são eliminados progressivamente os:

- Termos hedónicos (agradável, bom, etc.);
- Termos de quantificação arriscada (forte, fraco, etc.);
- Termos que descrevem o produto por ele mesmo;
- Termos não pertinentes (não gosto, etc.).

O dinamizador explica aos indivíduos a razão pela qual os termos são considerados inadequados à descrição dos produtos para a criação do perfil sensorial [71].

#### **2ª Triagem-Qualitativa**

Os atributos que restam após a primeira triagem são, em geral, numerosos. A partir de novas sessões de avaliação, são eliminados os termos que vão aparecer como mal adaptados para descrever ou diferenciar os produtos do ponto de vista sensorial. Para fazer esta redução, é necessário assegurar que cada um dos participantes compreendeu efectivamente o sentido de cada atributo.

Seguidamente, é apresentado ao avaliador diferentes variantes do produto, para cada um dos descritores retidos.

Posteriormente, o avaliador avalia a intensidade percebida do atributo, atribuindo-lhe um valor numa escala de zero (0-ausência de sensação) a cinco (5-sensação máxima).

Após a classificação dos produtos pelos avaliadores do grupo, os dados obtidos são ordenados por ordem crescente, do cálculo da média geométrica (M). Para isso, é determinada a frequências de citação (F) dos atributos e as intensidades acumuladas (I) de cada atributo.

---

*Equação 1.1 - Média Geométrica*

Este cálculo permite ter em consideração, da mesma forma, os descritores pouco citados, mas com uma importância grande pela intensidade percebida e os descritores cuja intensidade percebida é fraca, mas que são citados com maior frequência.

### **3ª Triagem-Estatística**

Partindo da lista reduzida, é possível construir, para cada categoria de atributos, uma matriz atributo/produto. Esta matriz pode então ser analisada utilizando técnicas de classificação, técnicas de classificação hierárquica ou análise factorial, a fim de reduzir a lista de descritores, sendo possível, suprimir termos sinónimos (correlação positiva) e antónimos (correlação negativa), bem como eliminar os que pouco contribuem para distinguir diferenças entre os produtos testados. Apesar das ferramentas estatísticas permitirem esta eliminação de termos, o grupo de avaliadores poderá ser consultado a fim de deliberar e/ou redefinir o nome do atributo final. O interesse deste tratamento é permitir que não haja perda de informação e criar um perfil de acordo com o produto. O número final de atributos, não deve, ser superior a 15, para que se torne operacional, permitindo ao avaliador quantificar os produtos em menos de uma hora [71].

#### **1.3.5. Treino do Painel para a Avaliação dos Atributos Finais**

O treino do painel representa uma fase importante de toda a metodologia da análise sensorial, pois permite aos indivíduos familiarizarem-se com o vocabulário específico do estudo. A aprendizagem consiste em criar a memória das texturas, espessuras, aroma, ... e a capacidade de descobrir as sensações.

Assim, antes de início de qualquer plano de treino é necessário ensinar ao indivíduo o modo correcto de avaliar as amostras. Neste sentido, a definição de cada atributo deve ser precisa e esclarecedora. É aconselhável que esta definição seja efectuada em conjunto com os avaliadores, recorrendo à literatura. O objectivo é que todos os elementos do grupo falem a mesma linguagem, realizando a normalização dos atributos, principalmente se o grupo for heterogéneo. É apropriado associar a cada atributo um produto de referência, para que o avaliador perceba e complemente a definição atribuída e que compreenda a que se refere cada atributo final [71].

Em todas as avaliações, as instruções devem ser explanadas antes de cada tarefa e ao longo das sessões de análise.

O treino inicia-se com a transmissão da definição e da amostra de referência para cada atributo, devendo o dinamizador da sessão indicar a posição na escala de pontuação, previamente definida, da amostra referência [71].

O avaliador quantifica o estímulo de cada atributo presente no produto. Esta avaliação deve realizar-se várias vezes, distantes no tempo, para os mesmos produtos. A classificação atribuída deverá manter-se entre sessões. Verificando-se esta continuidade de classificações, o treino dar-se-á por concluído, pois o avaliador repete-se convenientemente [71].

Para avaliar o poder de discriminação e a repetibilidade de cada avaliador, poderá aplicar-se uma análise de variância a dois factores (produtos e repetições) aos dados de cada avaliador para cada um dos atributos. Para o critério de repetibilidade, é desejável que o avaliador apresente valores de frequência não significativos, para o nível de significância de 5%, para o factor de repetição, na maioria dos atributos, para garantir que não há variação significativa entre sessões. Relativamente ao poder discriminante, os avaliadores devem apresentar valores de frequência significativos, para o maior número de atributos, podendo ser testados os níveis de significância de 50%, 25%, 10%, 5% e 1% [66].

Esta etapa pode ser muito longa e requerer numerosas sessões, pelo que devem ser tomadas precauções para evitar qualquer cansaço sensorial, devido ao número excessivo de amostras e, conseqüente, desmotivação do avaliador. Para que a fiabilidade do método seja mantida, é indispensável prolongar o treino até que o indivíduo dê as mesmas avaliações para o mesmo estímulo, de uma sessão para a outra [71].

O painel, assim treinado, é o instrumento analítico na análise sensorial, cuja fiabilidade depende da objectividade, da precisão e da reprodutibilidade<sup>11</sup> da avaliação. As suas avaliações permitem a construção do perfil sensorial do produto. No entanto, não convém solicitar a este painel, treinado em análise descritiva, a avaliação de outro atributo, em termos global ou de aceitabilidade<sup>12</sup> [73].

### 1.3.6. Métodos de Análise Sensorial

A análise sensorial é uma ferramenta imprescindível para aferir os gostos dos consumidores. Com a aplicação das técnicas de análise sensorial, é possível transformar dados subjectivos em

---

<sup>11</sup> Reprodutibilidade: Repetição de resultados de medições individuais variando condições de ensaio.

<sup>12</sup> Aceitabilidade: Estado de um produto recebido favoravelmente por um determinado indivíduo ou uma determinada população, em função das suas propriedades organolépticas, num dado momento e num determinado contexto.

resultados objectivos. Os testes sensoriais podem ser divididos em analíticos (discriminativos e descritivos) e afectivos.

### 1.3.6.1. Métodos Sensoriais Discriminativos

Os métodos discriminativos ou de diferença, considerados métodos objectivos, permitem saber se existe diferença perceptível entre dois ou mais produtos. Estes métodos avaliam atributos específicos por comparação de produtos. Todas as amostras dos produtos testados por estes métodos devem ser codificadas por uso de números aleatórios de três dígitos, casualizados e apresentadas ao indivíduo. As condições de avaliação definidas no ponto 2.2. devem ser respeitadas, sendo usados a selecção de atributos e treino do grupo de avaliação. Dentre os métodos discriminativos são mais utilizados os testes triangular, duo-trio, ordenação, comparação por par e múltipla [65, 67].

#### 1.3.6.1.1. Testes Triangulares

Dos métodos discriminativos, este teste é o mais utilizado, sendo empregue para detectar pequenas diferenças entre amostras.

Teste Triangular		
Avaliador N.º _____	Nome: _____	Data: _____
<u>Instruções:</u> Analisar as amostras da esquerda para a direita. Das 3 amostras apresentadas, duas são idênticas e uma é diferente. Marque "X" na amostra que difere das outras. Se não considerar nenhuma diferente poderá apresentar um "comentário" do que percebe das amostras.		
263	941	792
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comentário: _____		

Figura 1. 18 - Inquérito do Teste Triangular [67]

Consiste em apresentar ao indivíduo 3 amostras<sup>13</sup>, onde 2 são idênticas e uma é diferente (Figura 1.18).

O avaliador deve indicar a amostra que é diferente. Este teste é de escolha forçada, isto é, o indivíduo terá de responder à questão colocada [67, 74]. A interpretação dos resultados baseia-se no número total de avaliadores versus o número de avaliações correctas. O número de avaliadores seleccionado deve ser entre 20 a 40 [64].

### 1.3.6.1.2. Teste Duo-Trio

Este teste consiste em determinar se existe diferença entre duas amostras e um padrão<sup>14</sup> (Figura 1.19).

Teste Duo-Trio		
Avaliador N.º _____	Nome: _____	Data: _____
<u>Instruções:</u> Três amostras são apresentadas, a de esquerda é amostra de controlo, com o código H234; uma das outras amostras é diferente. Analise as amostras fornecidas e a amostra padrão. Indique o código da amostra que considera diferente relativamente ao padrão fornecido.  Amostra diferente: _____  É imprescindível efectuar a escolha.  Comentário: _____		

**Figura 1. 19** - Inquérito do Teste duo-trio [75]

Ao indivíduo é apresentado em simultâneo o padrão e as duas amostras codificadas. O avaliador deve indicar se as amostras são idênticas ou diferentes da amostra padrão, não havendo interesse em nenhum atributo. Este método é de escolha forçada [75, 76].

A interpretação do resultado baseia-se no número total de avaliações versus o número de avaliações correctas. O número de avaliadores deve ser no mínimo 7 peritos ou 15 avaliadores *naïfes* [64].

<sup>13</sup> Amostra: Unidade de produto preparada, apresentada e avaliada durante o ensaio.

<sup>14</sup> Padrão: Amostra diferente do produto a ensaiar, utilizada para definir uma característica ou um nível específico. Pode designar-se também por amostra de referência ou apenas referência.

### 1.3.6.1.3. Teste de Ordenação

Este teste permite avaliar 3 ou mais amostras, em simultâneo (Figura 1.20). O avaliador ordena as amostras fornecidas por ordem crescente ou decrescente, relativamente à intensidade do atributo em estudo, não tendo de quantificar o grau dessa diferença. Este teste é aplicado quando há suspeita de diferença sensorial entre certos produtos [67].

A avaliação estatística deve ser feita pelo teste de Friedman utilizando a tabela de Newell e MacFarlane para verificar se há ou não diferença significativa entre as amostras. Se a diferença entre as somas das ordens for maior ou igual ao valor tabelado, é de concluir que existe diferença significativa entre as amostras para o nível de significância correspondente. O número de avaliadores deve ser no mínimo de cinco peritos ou 15 naifes [64].

Teste de Ordenação			
Avaliador N.º _____ Nome: _____ Data: _____			
Analise os produtos e indique por ordem crescente a intensidade do atributo.			
941	263	127	792
Complete a tabela seguinte indicando o código do produto, por ordem crescente da intensidade sentida.			
	Menos		Mais
Código			
Comentário: _____			

Figura 1. 20 - Inquérito do Teste de Ordenação [67]

### 1.3.6.1.4. Teste de Comparação por Pares

Este teste é utilizado quando há suspeita de uma diferença sensorial entre 2 produtos, para um atributo específico. É a classificação simples de 2 amostras (Figura 1.21). É usado para

seleccionar e treinar o painel. O avaliador indica qual a amostra que possui o atributo diferente ou a amostra que prefere. [67]. É um teste de escolha forçada.

Este teste pode ser aplicado para seleccionar e treinar o painel sensorial. O número de avaliadores deve ser no mínimo 15, porém com um grupo de peritos sensorial esse número diminui para 8 a 9 avaliadores [64].

Teste de Comparação por Pares		
Avaliador N.º _____	Nome: _____	Data: _____
<u>Instruções:</u> Compare as amostras no que respeita o atributo (especificar). Comece por examinar a amostra que se encontra à sua esquerda. Indique o código da amostra mais (especificar). _____. Comentário: _____ _____		

**Figura 1. 21** - Inquérito do Teste de Comparação por Pares [67]

#### 1.3.6.1.5. Teste de Comparação Múltipla

O teste de comparação múltipla avalia, simultaneamente, uma ou mais amostras relativamente a um atributo específico, determinando a diferença e o grau da diferença em relação à amostra padrão. O avaliador classifica as amostras, de acordo com o padrão, através de escalas de diferença que podem ser verbais, numéricas ou mistas (Figura 1.22). Para analisar os dados terá de ser feita a correspondência entre os valores verbais e numéricos. A interpretação dos resultados é efectuada através da análise da variância e pelo teste de comparação múltipla de médias. No entanto, se o objectivo for comparar a amostra com o padrão, o teste apropriado é o de Dunnett, unilateral ou bilateral. O número de avaliadores deve ser no mínimo 7 experts ou 15 peritos sensoriais [64].

<b>Teste de Comparação Múltipla</b>					
Avaliador N.º _____ Nome: _____ Data: _____					
Analise os produtos comparando-os com a amostra padrão.					
<b>Padrão</b>	145	987	589	456	346
Complete a tabela seguinte indicando o código do produto, por ordem crescente da intensidade sentida.					
Código	1(Menos)	2	3	4	5(Mais)
Comentário: _____					

**Figura 1. 22** - Inquérito do Teste de Comparação Múltipla

### 1.3.6.1.6. Dois Em Cinco

Este teste de diferenciação contempla 5 produtos codificados (Figura 1.23).

<b>Teste de Dois em Cinco</b>					
Avaliador N.º _____ Nome: _____ Data: _____					
Analise os produtos comparando-os.					
245	598	701	090	197	
Complete a tabela seguinte, agrupando as amostras por semelhança de atributo.					
<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Código: _____  Código: _____ </div>		<div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Código: _____  Código: _____  Código: _____ </div>			
Comentário: _____					

**Figura 1. 23** - Inquérito do Teste Dois em Cinco

O avaliador terá de fazer dois grupos: um constituído por 2 desses produtos de um tipo e os restantes 3 de outro tipo. É um teste eficaz na medida em que permite diminuir a probabilidade de resposta. No entanto, pode ser prejudicado pela fadiga sensorial e por efeitos de memória. O número de avaliadores pode ser reduzido [67].

### 1.3.6.1.7. Teste “A” e “Não A”

Após ter aprendido a reconhecer amostras do tipo “A”, é solicitado ao avaliador que identifique as amostras do tipo “A” numa série de amostras, que podem ser “A” ou “não A” (Figura 1.24). É um teste de diferença, que pode ser utilizado com amostras que apresentem variações de aspecto. É útil quando é impossível obter amostras idênticas. Pode também ser utilizado como teste de reconhecimento, em particular para determinar se um avaliador ou grupo de avaliadores identifica um novo estímulo relativamente a um estímulo conhecido (reconhecer a qualidade de resiliência de um novo tecido) ou teste de percepção, para determinar a sensibilidade de um avaliador a um dado estímulo [76].

<b>Teste “A” e “Não A”</b>			
Avaliador N.º _____ Nome: _____ Data: _____			
<p>Das amostras fornecidas identifique a mais elástica. Complete a tabela seguinte indicando com X a amostra escolhida.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 100px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin: 0 10px;">Amostra “A”</span> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid blue;" type="checkbox"/> </div> </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 100px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin: 0 10px;">Amostra “não A”</span> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid blue;" type="checkbox"/> </div> </td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">Comentário: _____</p>		<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 100px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin: 0 10px;">Amostra “A”</span> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid blue;" type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 100px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin: 0 10px;">Amostra “não A”</span> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid blue;" type="checkbox"/> </div>
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 100px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin: 0 10px;">Amostra “A”</span> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid blue;" type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; width: 100px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="margin: 0 10px;">Amostra “não A”</span> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input style="width: 20px; height: 15px; border: 1px solid blue;" type="checkbox"/> </div>		

**Figura 1. 24** - Inquérito do Teste “A” e “Não A”

### 1.3.6.2. Métodos Descritivos

Os testes descritivos, também designados de classificação, usados em análise sensorial descrevem os atributos sensoriais e medem a intensidade como são percebidos os estímulos. O avaliador avalia, através de uma escala, o grau da intensidade com que cada atributo está

presente na amostra. Os indivíduos devem estar treinados (painel sensorial) a usar a escala de forma consistente, durante todo período de avaliação. As amostras devem ser codificadas com números de três dígitos aleatórios, apresentadas ao painel seleccionado. Técnicas descritivas de perfil livre também são utilizadas. Dentro deste método, o teste mais comum é o da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) [64].

#### **1.3.6.2.1. Teste de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)**

Este teste foi desenvolvido por Stone em 1974, sendo muito utilizado para delinear o perfil sensorial do produto [77]. O método identifica os atributos e quantifica-os por ordem de ocorrência. Os atributos são seleccionados pelo grupo de avaliadores, começando por definir os descritores, os seus significados, os materiais de referência adequados e a melhor sequência de avaliação. Os descritores são encontrados por consenso, permanecendo os que foram citados mais vezes [78]. As escalas não estruturadas, de (9-15) cm, são usadas comumente. Os dados obtidos são, normalmente, analisados utilizando a análise da variância. Podem ser utilizados outros tratamentos estatísticos, como técnicas de análise multivariada, de acordo com os objectivos do teste.

Na análise de diferenças de amostras sujeitas a diferentes tratamentos devem ser utilizados testes de comparação de médias, tais como os testes de Tukey, Duncan ou SNK (Student-Newman-Keuls).

A técnica ADQ pode ser apresentada por gráfico aranha ou por análise de componentes principais (ACP), onde a primeira sugere similaridades e diferenças entre as amostras e a segunda aponta relações existentes entre elas, evidenciando o que mais as caracterizam.

#### **1.3.6.3. Métodos Sensoriais Afectivos ou Hedónicos<sup>15</sup>**

Estes métodos avaliam directamente a opinião do consumidor ou potencial consumidor, na medida em que este expõe o seu estado emocional ou reacção afectiva em escolher um produto em detrimento de outro. É usado quando se pretende conhecer a opinião de um grande número de

---

<sup>15</sup> Hedónicos: Qualifica uma apreciação afectiva dos consumidores sobre um produto, aproximando-se do seu carácter agradável ou desagradável, pelos órgãos dos sentidos, num determinado contexto e num dado momento.

consumidores, relativamente à sua preferência, gosto e opinião. As escalas usadas são as de intensidade, atitude ou intenção. Este método aplica-se a consumidores, cujo treino não é necessário, no entanto, devem conhecer o produto a testar.

Estes métodos podem ser classificados em duas categorias: de preferência (escolha) ou aceitação (categoria) [64].

#### **1.3.6.3.1. Testes de Preferência**

O consumidor manifesta a sua preferência em relação ao produto que lhe é oferecido. As escalas mais utilizadas são de ordenação-preferência e comparação por par.

#### **1.3.6.3.2. Testes de Aceitação por Escala Hedónica**

Neste tipo de teste, o consumidor classifica o grau de satisfação de um determinado produto, podendo fazê-lo de forma genérica (globalmente) ou em relação a um atributo específico.

As escalas usadas podem ser, por exemplo, de 7 e 9 pontos, que contêm termos definidos situados na extremidade “extremamente satisfeito” ou “nada satisfeito” e um ponto intermédio para o “nem satisfeito nem insatisfeito”.

Os dados recolhidos podem ser avaliados estatisticamente pela análise da variância e comparação das médias de pares de amostras pelo teste de Tukey.

Quando, neste teste, é utilizada uma amostra padrão para comparação de produtos, a análise dos resultados deve ser realizada pelo teste de Dunnett. Neste caso, é aconselhável um número de avaliadores entre 50 a 100 indivíduos [64].

#### **1.3.6.3.3. Testes de Aceitação por Escala do Ideal**

Na escala do ideal o indivíduo expressa o quanto ideal o produto está em relação à intensidade de um atributo específico. Geralmente, a escala possui 3 ou 5 pontos, podendo conter termos opostos como, por exemplo, “muito fraco” a “muito forte” e no centro da escala o termo “ideal”.

Geralmente, os dados obtidos são avaliados na forma de percentagem de avaliadores, podendo ser utilizado um limite de 70% de respostas para o termo “ideal”. O resultado também pode ser

avaliado elaborando um gráfico de frequências das respostas através de histogramas ou comparando a distribuição das respostas das amostras com uma amostra-padrão pelo teste qui-quadrado ou por regressão linear simples.

O número de avaliadores seleccionados deverá ser de 50 e 100 [64].

#### 1.3.6.3.4. Testes de Escala de Atitude ou de Intenção

O consumidor, por meio de escalas de atitude ou de intenção, expressa a sua vontade em consumir, adquirir ou comprar um produto que lhe é oferecido. As escalas mais utilizadas são verbais de 5 a 7 pontos, podendo incluir, por exemplo, entre “provavelmente compraria” a “provavelmente não compraria” e no ponto intermediário “talvez comprasse, talvez não”.

Os dados são avaliados pelas frequências através de gráficos de histogramas. O número de avaliadores varia entre 50 a 100 [64].

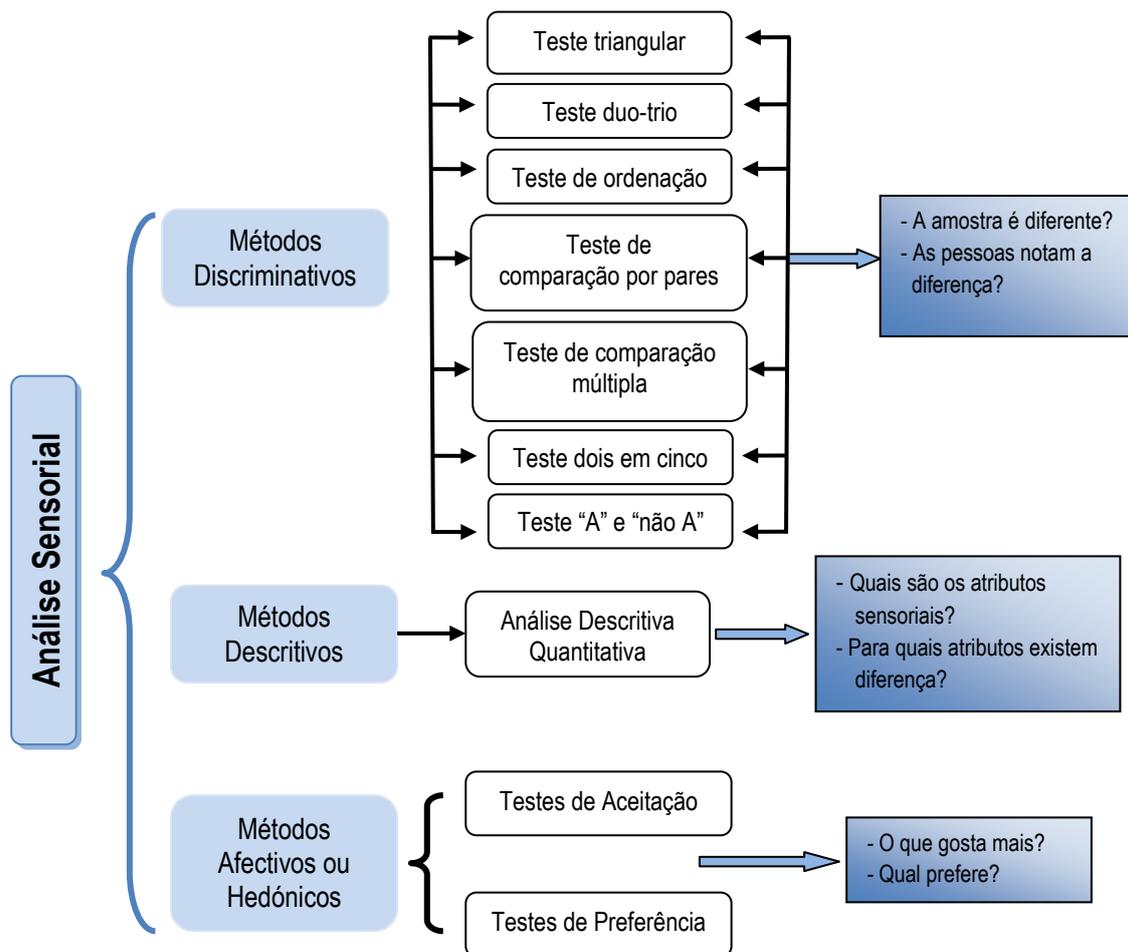


Figura 1. 25 - Métodos de Avaliação da Analise Sensorial [79]

A figura 1.25 apresenta resumidamente os testes descritos e as respostas que eles pretendem dar.

### 1.3.7. Escalas Sensoriais

Nos testes sensoriais que recorrem à quantificação de um atributo ou de um produto, correspondendo à intensidade de resposta sensorial são usadas escalas de avaliação, que podem variar entre:

- Nominal - especifica classes ou categorias, não sendo feito qualquer ranking, os números atribuídos servem apenas para identificar a pertença ou ausência de uma categoria ou de identificação. Por exemplo: Sexo: 1 - Masculino, 2 - Feminino);
- Ordinal - mantém as características da escala nominal, com a capacidade de ordenar os dados, sendo utilizada nos testes de ordenação. Por exemplo: “*Gosta de fazer compras em centros comerciais? Não Gosta - 0; Gosta - 1; Gosta Muito - 2*); intervalo e pictogramas.

Todos os tipos de escala de resposta são traduzidos em números para permitir a análise e interpretação de resultados. As escalas mais utilizadas em análise sensorial são as escalas de intervalo e pictogramas.

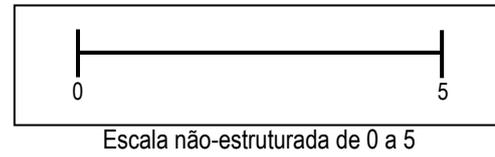
#### 1.3.7.1. Escalas de Intervalo

As escalas de intervalo classificam-se em estruturadas ou discretas e não-estruturadas ou contínuas (ver Figura 1.26 d)) e são as mais usadas em análise sensorial. Cada uma delas pode ser unipolar/bipolar, numérica ou verbal.

Na escala estruturada, os intervalos são associados a números e/ou termos descritivos, onde o avaliador indica o número ou a sensação correspondente ao que sente, fazendo um círculo ou uma “X”.

Na escala não-estruturada, linear ou gráfica, só os extremos estão assinalados, sendo da competência do avaliador fazer a divisão da escala e assinalar o local correspondente à sensação sentida. Neste tipo de escala, o limite pode ser ultrapassado, sendo posteriormente realizada a normalização da escala. Estas escalas permitem uma maior diferenciação de respostas, visto que as escalas estruturadas só permitem as respostas predefinidas.

A polaridade de uma escala é definida pela posição do ponto morto ou ponto zero. Na escala unipolar estes pontos estão na extremidade. Na escala bipolar o ponto morto ou o ponto zero situa-se no centro da escala [64, 80].



a) Escala estruturada e não-estruturada [81]



b) Escala unipolar/bipolar[80]



c) Escala verbal [80]



d) Escala numérica [80]

**Figura 1. 26 - Tipos de Escalas usadas em Análise Sensorial**

### 1.3.7.2. Escala de Resposta com Pitogramas

As escalas de resposta com pictogramas (Figura 1.27, 1.28) são utilizadas para os testes hedónicos conduzidos com crianças cujas capacidades de leitura e/ou de compreensão são limitadas. Estas escalas apresentam-se sob a forma de uma série de figuras que ilustram expressões diferentes que determinam o gostar muitíssimo e o detestar muitíssimo. O avaliador (criança) representa, ao dinamizador da sessão, a figura ilustrada e ele ou o dinamizador seleccionam-na no inquérito. As várias expressões são convertidas então em números a fim de serem processadas para análise.

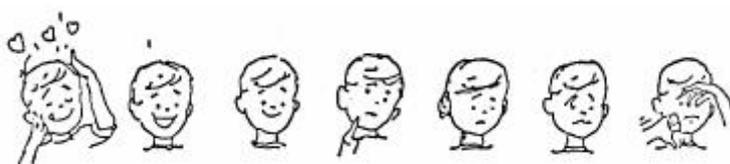


Figura 1.27 - Escala Hedónica de 1 a 7 Pontos utilizada na Análise Sensorial [82].



Figura 1.28 - Escala Hedónica Facial utilizada na Análise Sensorial [83]

### 1.3.7.3. Escolha da Escala

A escolha da escala depende dos objectivos do estudo, dos produtos a testar e do painel envolvido. A selecção da escala terá de ser feita de modo a permitir a fácil compreensão pelos avaliadores e de uso fácil, discriminativo e imparcial.

#### Escala unipolar ou bipolar?

Uma escala bipolar é usada quando a intensidade de um atributo pode diferir num ou outro sentido do valor neutro. Ao construir as escalas bipolares, uma escolha imprópria dos extremos da escala, pode conduzir a uma escala que não corresponde ao verdadeiro sentido da análise e em que nenhum ponto central seja lógico.

### **Escala estruturada ou não-estruturada?**

Na escala não-estruturada, os avaliadores podem responder através de uma escala contínua, isto significa, que se a escala for numérica, o número atribuído pode ser fraccionado. Se a escala for em linha, o avaliador assinala a posição correspondendo à intensidade percebida. A posição assinalada é convertida em um número. Esta escala dá ao avaliador a oportunidade de expressar pequenas diferenças no seu julgamento. Por um lado, a tarefa pode parecer mais difícil do que usar uma escala estruturada onde os valores a atribuir, já estão definidos e assumem um carácter automático.

No caso de escalas estruturadas, há estudos que mostram, que quanto menor for a sua dimensão maior é a capacidade discriminatória do avaliador.

Para avaliadores com pouco treino, devem ser consideradas escalas de 9 pontos, pois tornam-se mais discriminadoras do que de 7 ou 5 pontos. Os tempos de resposta dos avaliadores e a repetibilidade das respostas são independentes do número de graduações.

Independentemente da escala escolhida, a qualidade das avaliações depende do treino do painel, da apresentação das amostras e do tratamento estatístico dos dados recolhidos [80].

### **1.3.8. Avaliação de Características Hedónicas do Produto**

A resposta hedónica dos indivíduos é sempre espontânea quando se recorre às técnicas da avaliação sensorial<sup>16</sup>. Com efeito, aquando da recepção do estímulo, a informação é reunida numa mensagem global e é produzida a sensação. Na indústria agro-alimentar, o indivíduo verbaliza espontaneamente aquilo que sente, mencionando habitualmente e inicialmente, a nota hedónica (gosto/não gosto), seguida da qualidade percebida (é doce/é salgado) e, finalmente, a intensidade percebida (tem muito açúcar). Consequentemente, as características hedónicas fazem referência ao prazer subjectivo que procuram, nomeadamente na aparência, no gosto e na textura de um produto. Se o prazer sensorial é um dos potentes motores do consumo e do gosto pelos produtos, a reacção hedónica para com um produto faz intervir numerosos factores que excedem o simples prazer sensorial. O prazer sentido ao contacto de estímulos depende de numerosos factores que é necessário considerar pois pretende-se compreender, utilizar ou adaptar medidas hedónicas. Convém, fundamentalmente, efectuar medidas fiáveis e relevantes através de métodos testados.

---

<sup>16</sup> Avaliação Sensorial: Aplicação de técnicas que utilizam os sentidos humanos (audição, gosto, olfacto, visão, somestesia) para medir a qualidade sensorial ou a qualidade hedónica de um produto.

Estes métodos podem agrupar-se em três famílias: os testes, os questionários de intenção (ou de atitude) e as medidas comportamentais.

Os testes tradicionalmente utilizados em laboratório são os testes de preferência, classificação, hedónicos, etc., que têm por objecto conhecer a preferência dos indivíduos acerca dos produtos. Se estes testes não são acoplados a medidas sensoriais ou instrumentais têm por inconveniente interrogar as razões das escolhas dos indivíduos.

Os questionários utilizados no âmbito de classificações hedónicas visam estudar as reacções dos indivíduos, através de respostas à uma série de perguntas. A utilização de consumidores tem por finalidade o desenvolvimento ou a melhoria de produtos, através das suas opiniões. Com efeito, estes inquéritos são ricos em ensinamentos sobre as suas expectativas. É constatado frequentemente, que os consumidores não utilizam o mesmo vocabulário que os especialistas em investigação e desenvolvimento ou marketing. Mesmo no vocabulário comum o significado pode ser, por vezes, diferente do que realmente descreve, por ser subjectivo. Põe-se, por conseguinte, o problema da interpretação dos dados procedentes de testes de consumidores, a fim de os traduzir em termos de poderem ser utilizados [84].

Os métodos que permitem interpretar as apreciações dos consumidores a partir do conhecimento da identificação sensorial dos produtos são agrupados sob o termo genérico de “Cartografia das preferências”<sup>17</sup> Representam-se sob a forma estatística (Análise em Componentes Principais, Análise Factorial Múltipla, ...) de dois tipos de dados: uma descrição objectiva dos produtos por indivíduos treinados (perfil sensorial) e uma avaliação destes mesmos produtos por consumidores (apreciação hedónica ou preferência) [85].

As cartografias das preferências são obtidas pelo estudo estatístico das relações entre estas duas matrizes de dados. Esta diligência permite compreender quais são as características sensoriais preponderantes na apreciação dos consumidores.

É essencial que o estudo realizado pelo consumidor seja teste cego<sup>18</sup>, como o estudo sensorial. É importante que o grupo de consumidores inquiridos seja grande, para aumentar a fiabilidade do estudo. É aconselhável no mínimo uma centena de respostas, por produto testado. É importante a escolha do grupo (mulheres, crianças, pessoas idosas, ...), o qual na maior parte das vezes é definido pelo dinamizador do estudo, em função dos dados pretendidos.

---

<sup>17</sup> Cartografia das preferências: Técnica que permite a representação simultânea dos produtos, das características sensoriais dos produtos e dos consumidores num mesmo espaço, precisando as preferências individuais deste grupo de consumidores.

<sup>18</sup> Teste Cego: Maneira de apresentar os produtos aquando dos testes de avaliação sensorial, em que os indivíduos ignoram a sua proveniência, nomeadamente a sua marca, pois são representados apenas por um código.

## 1.4. TRATAMENTO ESTATÍSTICO USADO EM ANÁLISE SENSORIAL

Em análise sensorial a recolha de informação efectuada através de inquéritos proporciona uma variabilidade de factores, de pelo menos dois, a diversidade dos produtos e os avaliadores. Deve, por conseguinte, proceder-se a análises estatísticas, para medir a importância de cada um dos elementos de variação e tomar decisões. Para isso, torna-se imperioso representar de uma forma concisa, sintética e compreensível, a informação contida no conjunto de dados, concretizando-se na elaboração de tabelas e de gráficos e no cálculo de medidas ou indicadores que representam convenientemente a informação contida nos dados.

A análise de variância faz parte da análise univariada e a análise em componentes principais está inserida na estatística multivariada que serão detalhadas, por representarem um ponto incontornável na análise quantitativa deste estudo.

### 1.4.1. Análise Estatística Univariada

A análise Estatística univariada faz parte das análises de decisão. Geralmente, em análise sensorial, é necessário saber se os produtos são significativamente diferentes e se os indivíduos discriminam efectivamente os atributos, caso contrário, o treino efectuado terá de ser repensado e novamente efectuado [50].

Para caracterizar as variáveis aleatórias obtidas através da avaliação sensorial é possível recorrer a algumas medidas estatísticas que, de forma sintética, dão informações relevantes sobre o comportamento dessas variáveis. As medidas utilizadas são o valor esperado (ou média) e a variância [86].

Para um conjunto de valores, a “média  $m$ ” é calculada somando todos esses valores  $x_i$  e dividindo a soma pelo número dos valores  $N$  (efectivo).

---

*Equação 1.2 - Média Aritmética*

Outro parâmetro importante para caracterizar uma variável aleatória é o desvio padrão DP que é a raiz quadrada da variância. A variância é a soma dos quadrados dos desvios dos diferentes

valores  $x_i$  em relação à sua média, a dividir pelo efectivo, menos 1. Este parâmetro é uma medida da dispersão em relação à média e é sempre positiva. Quanto mais frequentes forem os valores pouco afastados da média, menor dispersão (em relação à media) apresentará a variável aleatória [86].

---

---

**Equação 1.3 - Desvio Padrão**

Para seleccionar os atributos finais da lista total de descritores é possível recorrer a outros parâmetros de caracterização da amostra, como a média geométrica M. Esta é calculada a partir da frequência de citação F e da intensidade relativa I de cada descritor [71].

- ▶ Cálculo da frequência de citação F (%) para cada descritor.  
O número de citações de cada descritor é calculado pela (Equação 1.4.)

**Equação 1.4 - Número de Citações**

---

**Equação 1.5 - Frequência de Citações**

- ▶ Cálculo da Intensidade (I) sentida para cada descritor.  
A sensação atribuída a cada descritor (S) é obtida pela equação (Equação 1.6.) e a intensidade em percentagem I (%) pela (Equação 1.7).

**Equação 1.6 - Soma das Intensidades Relativas**

- ▶ Cálculo da média geométrica (M) pela (Equação 1.1.).

## **1.4.2. Análise Multivariada**

### **1.4.2.1. Introdução**

As técnicas computacionais de análise exploratória de dados incluem as estatísticas básicas e as mais avançadas, designadas por técnicas exploratórias multivariadas de redução e de classificação, aplicadas a conjuntos de dados multivariados.

Os *métodos de redução* de dados são um conjunto de técnicas que têm como objectivo representar ou descrever um número de variáveis iniciais, a partir de um número reduzido de dimensões, sem perda significativa da informação contida nas variáveis iniciais e representar geometricamente num espaço euclidiano de dimensão mais reduzida, as informações retiradas dos dados, de modo a facilitar a sua interpretação [86].

Os *métodos de classificação* permitem agrupar os dados, em categorias homogéneas. A descrição das relações entre caracteres pode ser um outro objecto de análise: dois caracteres são considerados como ligados ou correlacionados se variam da mesma maneira nos diferentes indivíduos. Pode-se, privilegiar um ou vários caracteres e procurar explicitar estas variações em função das outras. Quando todos os caracteres têm um papel idêntico procura-se unicamente pôr em evidência os grupos de caracteres, correlacionados ou independentes. Para isso, introduzem-se os indivíduos e as variáveis em "espaços" geométricos, com a maior economia de hipóteses, visualizando-os num plano, ou classificando-os em grupos homogéneos, perdendo o mínimo de informação.

Os dados podem ser analisados segundo vários aspectos. A procura das semelhanças ou das diferenças entre indivíduos pode ser um dos objectos da análise: considera-se que dois indivíduos

se assemelham quando os seus perfis, segundo os diferentes caracteres, são vizinhos. É possível por recurso a um método factorial representar estas proximidades entre os indivíduos num "plano" gráfico.

Estas aproximações multidimensionais conheceram desde o seu aparecimento operacional uma multitude de aplicações em todos os domínios em que a observação de fenómenos complexos é necessária, como no caso dos fenómenos têxteis.

O interesse da Análise Multivariada, não está nos cálculos, fácil e rapidamente realizados com um computador e um algoritmo adequado. O interesse consiste em escolher o método apropriado ao tipo de dados, usá-lo correctamente, saber interpretar os resultados e retirar deles as conclusões correctas [86].

#### **1.4.2.2. Análise em Componentes Principais (ACP)**

A análise em componentes principais tem por objectivo a descrição dos dados, contidos em tabelas, indivíduos-variáveis numéricas:  $p$  caracteres medidos em  $n$  indivíduos. Este método reduz o número de caracteres, permitindo representações geométricas dos indivíduos e dos caracteres. A redução só será possível se os  $p$  caracteres iniciais não forem independentes e se os coeficientes de correlação não forem nulos [86].

A ACP é considerada um método factorial, em que a redução do número de caracteres não se faz por uma simples selecção de alguns deles, mas pela construção de novos caracteres sintéticos, obtidos por combinação dos caracteres iniciais, por meio de factores. É pois um método linear; tratando-se portanto, de combinações lineares.

A análise em componentes principais consiste em reescrever as variáveis originais em novas variáveis denominadas componentes principais, através de uma transformação de coordenadas. A transformação de coordenadas é um processo trivial quando usadas matrizes. A transformação matemática das coordenadas pode ser feita de diversas maneiras conforme o interesse. A transformação das variáveis originais em componentes principais tem algumas especificidades.

Os componentes principais são as novas variáveis geradas através de uma transformação matemática especial realizada sobre as variáveis originais. Esta operação matemática está disponível em diversos softwares estatísticos especializados. Cada componente principal é uma combinação linear de todas as variáveis originais. Por exemplo, um sistema com oito variáveis, após a transformação, terá oito componentes principais. Cada uma destas componentes

principais, por sua vez, será escrita como uma combinação linear das oito variáveis originais. Nestas combinações, cada variável terá uma importância ou peso diferente.

Duas são as características das componentes principais que as tornam mais efectivas que as variáveis originais para a análise do conjunto das amostras.

As variáveis podem guardar entre si correlações que são suprimidas nas componentes principais. Ou seja, as componentes principais são ortogonais entre si. Deste modo, cada componente principal traz uma informação estatística diferente das outras. A segunda característica importante é decorrente do processo matemático-estatístico de geração de cada componente que maximiza a informação estatística para cada uma das coordenadas que estão sendo criadas. As variáveis originais têm a mesma importância estatística, enquanto as componentes principais têm importância estatística decrescente. Ou seja, as primeiras componentes principais são tão mais importantes que é possível até desprezar as demais. Destas características é possível compreender como a análise de componentes principais:

- a) Podem ser analisadas separadamente devido à ortogonalidade, servindo para interpretar o peso das variáveis originais na combinação das componentes principais mais importantes;
- b) Podem servir para visualizar o conjunto da amostra apenas pelo gráfico das duas primeiras componentes principais, que detêm maior parte da informação estatística.

Aplica-se geralmente a ACP a um conjunto de  $N$  variáveis aleatórias  $X_1, \dots, X_N$  conhecidas a partir de uma amostra de  $K$  realizações conjuntas destas variáveis. A amostra destas  $N$  variáveis aleatórias pode ser estruturada numa matriz  $M$  de  $K$  linhas e  $N$  colunas.

$$M = \begin{bmatrix} X_{1,1} & \cdots & X_{1,N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{K,1} & \cdots & X_{K,N} \end{bmatrix}$$

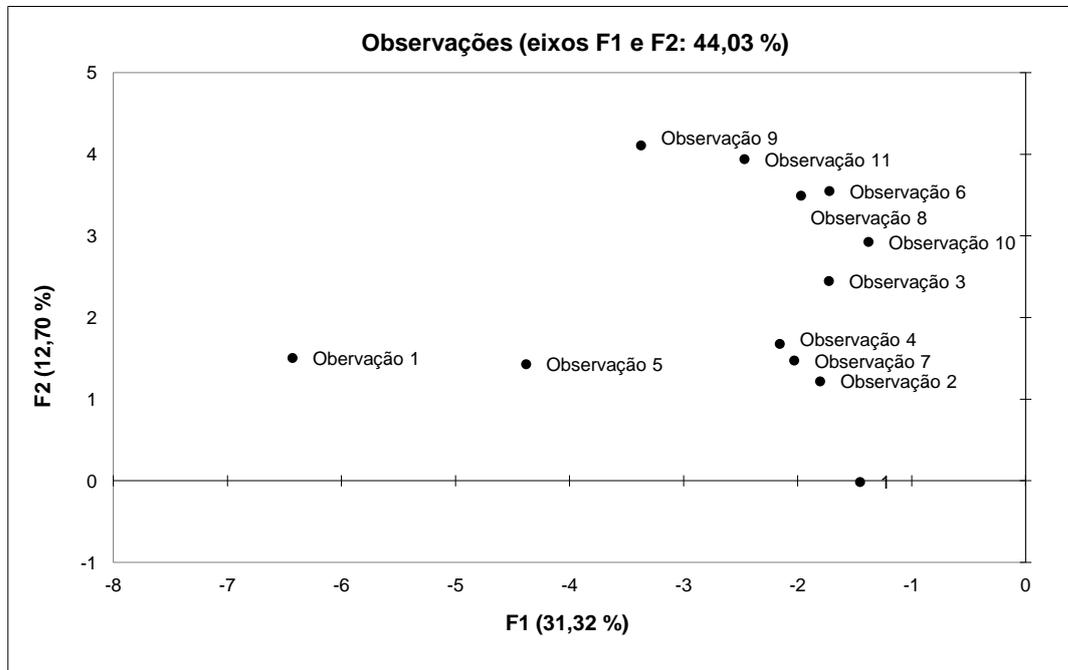
**Equação 1. 8** - Matriz das Variáveis Aleatórias

Cada variável aleatória  $X_n = (X_{1,n}, \dots, X_{K,n})$  tem uma média  $\bar{X}_n$  e um desvio padrão  $\sigma_{X_n}$ .

Assim, o papel da estatística multifactorial é analisar os dados como um todo, tendo em consideração todas as variáveis.

A Análise em Componente Principais é um bom método para estudar os dados multidimensionais, quando todas as variáveis observadas são do tipo numérico, de preferência com as mesmas unidades, e se pretende saber se há relações entre estas variáveis.

No fim da aplicação da ACP, é possível representar os indivíduos e as variáveis pelas suas projecções num plano. A título de exemplo, a figura 1.29 apresenta a projecção de 11 variáveis que constituem um questionário.



**Figura 1. 29** - Projecção de 11 Variáveis em ACP

Resta encontrar um significado para esta projecção. A interpretação dos resultados é realizada, geralmente, plano a plano.

### **Regras de interpretação dos resultados de uma ACP**

Para um dado plano factorial, deve-se examinar a parte da variância explicada. Examinar a soma das partes da variância explicadas para cada eixo, que pode ser interpretada como uma percentagem da informação inicial transcrita para o plano factorial. Assim, um eixo que explica menos de 10% da variância total raramente será interessante. Os eixos são organizados por ordem decrescente da variância, de tal maneira que o primeiro plano factorial - constituído pelos dois primeiros eixos factoriais – continue, o que é mais rico em informação das propriedades estudadas.

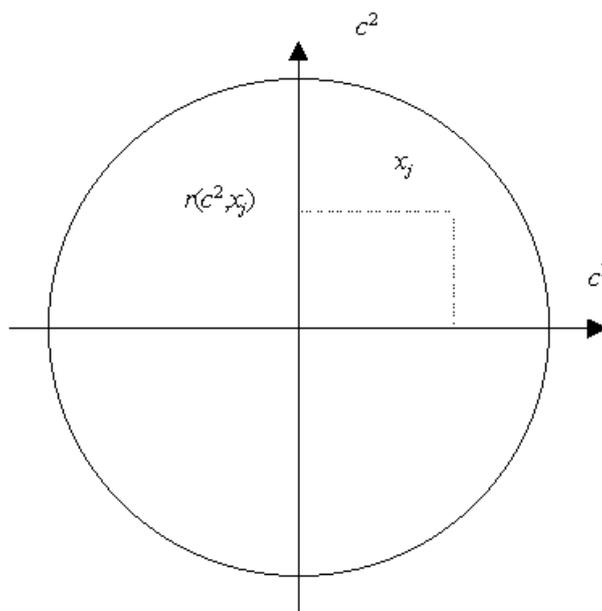
Pode-se ainda realizar uma interpretação dos eixos fazendo o estudo das correlações entre as componentes principais e as variáveis iniciais da matriz dos dados. Com efeito, uma componente

principal é uma combinação linear das variáveis iniciais. Por conseguinte, o papel de cada componente principal pode ser determinado pelas variáveis de origem que mais contribuem para a sua construção, ou seja, as mais correlacionadas.

Após todas as correlações calculadas, estas podem ser representadas num plano formado por um par de componentes principais  $c^1$  e  $c^2$ , que figuram num círculo chamado círculo das correlações (Figura 1.30). Neste plano, uma variável  $x_j$  é representada por um ponto de coordenadas  $r(c^1, x_j)$  e de ordenada  $r(c^2, x_j)$ .

Se a primeira componente principal  $c^1$  for muito correlacionada com uma variável  $x_j$ , então os indivíduos que estão muito próximos do eixo 1 (altas coordenadas) é caracterizado por um valor muito superior à média para a variável  $x_j$ . Além disso, para facilitar a interpretação dos eixos, introduz-se a noção de contribuição ao eixo.

Pela formulação inicial da ACP (minimização da variância), um eixo pode ser assimilado a uma recta de regressão no espaço de partida e, por conseguinte, como passando "o mais perto possível ao" do conjunto dos pontos. Mas nem todos os pontos estão próximos do eixo. A contribuição é um indicador desta proximidade ao eixo. Assim, os indivíduos que têm uma boa contribuição (valor numérico elevado) são os que estão mais próximos do eixo e, por conseguinte, os que atraem o eixo para eles, que favorecem a determinação do eixo. É graças a estes indivíduos que é possível procurar dar um sentido ao eixo. Na maioria dos casos, são os pontos extremos de um eixo que têm a mais forte contribuição com este último. Um bom meio de caracterizar o eixo rapidamente é classificar os indivíduos por ordem decrescente de contribuição.



**Figura 1. 30** - Círculo das Correlações em Análise em Componentes Principais

É necessário também assegurar que a representação dos variáveis nos planos principais é de boa qualidade. Para um indivíduo  $e_i$ , mede-se esta qualidade com a ajuda do coseno do ângulo formado pelo plano principal e o vector definido pelo indivíduo  $e_i$ . O indicador utilizado nos "software" é geralmente o  $\cos^2$ . Idealmente, quando um indivíduo está sobre o plano factorial, o ângulo definido é nulo, o que corresponde a um  $\cos^2$  igual a 1. Pelo contrário, um indivíduo no eixo ortogonal ao plano factorial terá um  $\cos^2$  nulo. Todos os indivíduos que ocupam posições intermédias entre estes dois extremos terão um  $\cos^2$  que está compreendido entre 0 e 1, tanto mais próximo de 1 quanto melhor o indivíduo estiver representado pela sua projecção no plano. Geralmente, os indivíduos que mais contribuem para os eixos no plano são os que melhor estão representados. O indicador  $\cos^2$  deve utilizar-se principalmente quando se quer interpretar os pontos centrais.

### 1.5. ANÁLISE SENSORIAL: METODOLOGIA APLICADA A INDÚSTRIA TÊXTIL

O estudo pioneiro a utilizar as percepções sensoriais como medida foi iniciado na segunda metade do século 19, com Fechner [87]. No entanto, o conceito de análise sensorial surgiu mais tarde, nos anos 50, na indústria alimentar, onde Pangborn encetou os primeiros trabalhos considerando a análise sensorial como uma disciplina científica [88]. A descrição completa da metodologia para aplicação na análise descritiva foi proposta em 1974 nos E.U.A [77] e normalizada nos anos 80 [89, 90], sendo agora uma metodologia internacional [91, 92]. O primeiro jornal científico dedicado a esta temática foi criado, em 1986, intitulado: *Journal of Sensory Studies*.

Baseado no sucesso da avaliação sensorial na indústria alimentar, este tema tem sido desenvolvido e aplicado, em outras indústrias, para caracterizar a qualidade dos produtos e fornecer critérios de argumentação a novos consumidores [93]. Nestas áreas industriais, onde a análise sensorial já se encontra implementada, a atenção é dada aos recursos de organização e de estruturação num ambiente empresarial cada vez mais competitivo.

Para assegurar a vanguarda da competitividade, as indústrias precisam de ser mais flexíveis, reactivas e rápidas na produção e execução de novos produtos. Esta necessidade pode ser satisfeita propondo produtos diversificados, de acordo com a preferência dos consumidores e encurtando ciclos de produção e de desenvolvimento de produtos, adaptando-se às mudanças do mercado em tempo real. A integração de parâmetros sensoriais no projecto de produtos pode eficazmente ajudar as empresas a alcançar estes propósitos [94, 95].

Como referido, a análise sensorial é largamente usada na indústria alimentar, não só nos produtos de consumo mas em todas as componentes do processo. As embalagens dos produtos são alvo da aplicação desta metodologia em termos tácteis. O empacotamento, apesar de ser considerado um produto intermédio, contribui para a qualidade percebida pelo consumidor, visto ser o seu primeiro contacto com o produto. Esta técnica identifica os descritores valorizados e a forma usada no manuseamento do pacote, permitindo não só responder às expectativas dos consumidores, como também tornar as embalagens mais ergonómicas [96].

Hoje em dia, esta metodologia é utilizada em diversas indústrias. Na indústria cosmética, reconhecidas marcas recorrem a ela, na procura incessante de respostas, sendo exemplo disso, a L’Oreal e a Christian Dior [97, 98]. No congresso realizado em Janeiro de 2009, “Cosmetic and sensory from neurosciences to marketing”, onde prestigiados investigadores deram os seus contributos, ressaltaram que a percepção sensorial se transformou num pilar genuíno da beleza [99].

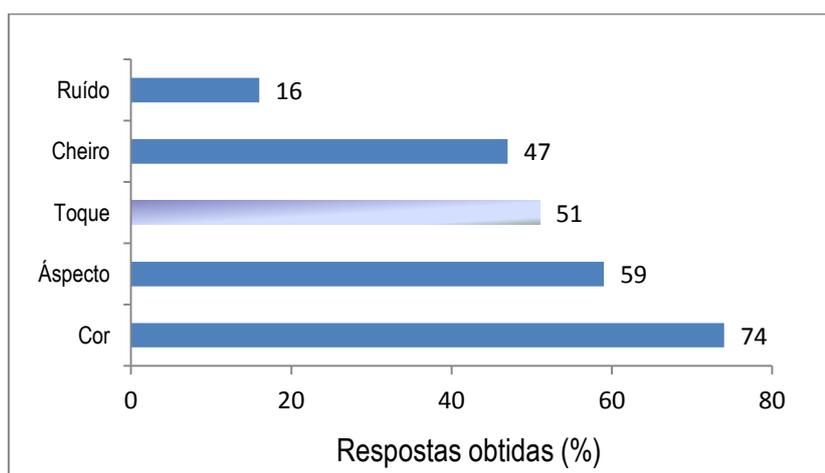
Para além destas indústrias, esta metodologia também tem vindo a ser aplicada na indústria química e automóvel. Na indústria automóvel tem um papel determinante no desenvolvimento de técnicas sensoriais na avaliação de produto [94, 100]. A potência do motor ou o seu consumo não são os únicos critérios determinantes na compra de um veículo. Os consumidores baseiam-se em outros critérios subjectivos [101, 102]. No carro, o condutor ou os passageiros estão expostos a uma grande variedade de estímulos, que dependem naturalmente do próprio veículo (motor, arquitectura, componentes) mas de igual forma da situação da condução (velocidade, engrenagem), das características da estrada (revestimento, curvas), do ambiente (área urbana ou rural, temperatura, humidade). A percepção global e a informação multissensorial são essenciais para os estudos hedónicos do interior do carro e os estudos detalhados de elementos separados são técnicas importantes a definir no desenvolvimento destes produtos [94]. A indústria automóvel, atenta a estes parâmetros, foi pioneira no uso da análise sensorial em materiais. O odor é um elemento determinante num veículo, pelo que houve a necessidade de introduzir e eliminar materiais que permitissem conseguir o odor desejado. Cada construtor estabeleceu no seu caderno de encargos e a metodologia para avaliar o odor de um veículo [101].

Nos materiais estudados da indústria automóvel encontram-se componentes de materiais têxteis (assentos, porta, painéis do telhado, ...), que são objecto de estudo da análise sensorial, como a visão e a cor, o teste padrão, a aparência e o toque com contacto a mão e o corpo. Nesta indústria propriedades do toque são essenciais para as especificações de materiais nos domínios de materiais têxteis, embora sejam avaliados na maioria das vezes subjectivamente. Assim, na lista de atributos a analisar na avaliação sensorial, fazem parte, *rígido, forte, relevo, áspero, flexível,*

*elástico, versátil e compacto*. As avaliações são realizadas, de acordo com o atributo, com a ponta dos dedos ou com a totalidade da mão [103]. Os resultados destes estudos “multissensoriais” são tomados em consideração, sistematicamente, no projecto de novos carros, procurando melhorar as percepções pessoais para a condução eficiente, segura e confortável [94].

A interacção dos materiais têxteis com os seres humanos, há muito despertou interesse, desde os estudos de Kawabata. Quando um consumidor compra um produto têxtil, seja tecido, vestuário ou acessório, toca-lhe e sente, dessa forma, as propriedades tácteis do produto, surgindo assim uma avaliação realizada inconscientemente.

Reconhecendo o sucesso da análise sensorial nos vários sectores indústrias, a Universidade de Haute-Alsace, em França, desenvolveu um estudo pioneiro onde aplicou esta metodologia a matérias têxteis. Nessa altura, em 2003, o Instituto Francês de Moda realizou um inquérito, junto dos consumidores, onde lhes era perguntado “ Quando compra roupa, valoriza ...”. A este questionário responderam 2 233 mulheres e as conclusões foram expressivas (Figura 1.31).



**Figura 1. 31** - Resultados do Inquérito realizado em França

Os dados obtidos neste inquérito mostram a importância que as inquiridas dão à visão (cor e aspecto) que se reflecte no *look* que pretendem transmitir da sua imagem. O toque é apreciado posteriormente aquando do contacto pele-tecido. O ruído e o cheiro são avaliados como sentidos depreciativos.

Assim o Laboratoire de Physique et Mécanique Textiles da Universidade de Haute-Alsace criou um painel sensorial, de avaliações de toque, onde definiu os descritores tácteis para têxteis. Os 14 atributos encontrados foram: *fresco-quente, fino-grosso, leve-pesado, flexível-rígido, pilosidade, macio, granulado, pegajoso, escorregadio, cair, elasticidade, nervoso e enrugável*. Nesta lista de atributos bipolares é possível encontrar, descritores de superfície e descritores de toque. Estes

atributos definiram o perfil sensorial do consumidor francês e permitiram realizar várias avaliações de diferenciação de produtos [104, 105].

Após este estudo, o Institut Français du Textile et de L'Habillement (IFTH) efectuou um estudo de análise sensorial, para uma empresa que comercializa, produtos de uso hospitalar. Estudando o toque e o conforto destes materiais, os resultados obtidos permitiram à indústria efectuar boas escolhas tecnológicas e otimizar a qualidade sensorial destes produtos, cativando, deste modo, mais consumidores.

Hoje o IFTH dedica-se ao estudo sensorial de materiais têxteis, concretamente, no estudo do odor, aspectos visuais, brilho, transparência e sobre o conforto no uso [106].

Em Portugal, foi realizado em 2005, pela revista Nova Têxtil, um estudo das tendências do comportamento do consumidor nacional. Neste estudo, foram identificados cinco factores impulsionadores do consumo de vestuário: demografia, estilos de vida, tipologias do consumidor, interesse na moda e atributos do produto. Neste estudo, as maiores diferenças encontram-se, no comportamento de homens e mulheres relativo à importância que dão a diferentes factores aquando da compra. Para os homens, a funcionalidade é o factor mais importante, relegando a moda para segundo plano, ao contrário das mulheres, que elegem este parâmetro como primordial. A qualidade situa-se entre o primeiro e quarto lugar, não porque o consumidor lhe dê menos importância, mas porque a toma como garantida.

Neste estudo, o conforto foi considerado um atributo importante, apesar dos termos “conforto” e “qualidade” serem difíceis de definir e explicar, para a população inquirida. Foi então pedido aos inquiridos para enunciarem atributos que significassem conforto. “Adaptabilidade” foi unanimemente caracterizada como a característica que melhor define conforto. Em segundo lugar, foi indicado o “toque”, e em terceiro a “respirabilidade”. O mesmo procedimento foi realizado para a “qualidade”, onde o atributo “conforto” foi mais citado que o “toque” [107].

Tendo em consideração, a experiência francesa e a importância que o consumidor português dá ao toque de materiais têxteis, foi desenvolvido este trabalho, onde o perfil sensorial português é definido para avaliações de toque (com e sem visão), permitindo comparar perfis sensoriais de materiais têxteis entre Portugal e França.



# Capítulo 2

---

## *Seleção dos Atributos: TOQUE*

O conforto sensorial ou conforto tátil, muitas vezes identificado simplesmente por toque humano, é essencialmente o resultado da interacção do material têxtil com a pele. Este tipo de conforto está directamente relacionado com as propriedades mecânicas e de superfície do material, pois a percepção sentida, quando um material têxtil é tocado difere de indivíduo para indivíduo, em função do seu ambiente cultural, religião e/ou região climática, pelo que o toque é considerado um parâmetro subjectivo.

Contudo, na fase de concepção de produtos têxteis, é importante conhecer as preferências dos utilizadores e valorizar o toque, o que o torna um parâmetro passível de ser avaliado objectivamente. Neste contexto uma das tarefas desta investigação é formar um grupo de pessoas capaz de avaliar objectivamente o toque de materiais têxteis.

Assim, este capítulo contempla a criação de um léxico associado à avaliação tátil de materiais têxteis, cujo objectivo é delimitar um conjunto de atributos, passíveis de avaliação tátil, bons

descritores das valorizações dos consumidores e que possam ser facilmente identificados e definidos pelos participantes no estudo.

Nesta fase, em que o estudo recai apenas sobre o toque, foi necessário isolar todos os outros sentidos. Finalmente, os atributos de toque definidos pelo grupo de avaliadores portugueses serão comparados com os atributos selecionados por um grupo de peritos francês, em que a metodologia seguida foi a mesma.

Em resumo, este capítulo considera a:

- Criação de um grupo nacional de voluntários;
- Selecção e escolha dos materiais de referência;
- Definição dos atributos valorizados pelo grupo português (ver figura 2.1);
- Comparação dos atributos seleccionados em Portugal com os seleccionados em França.

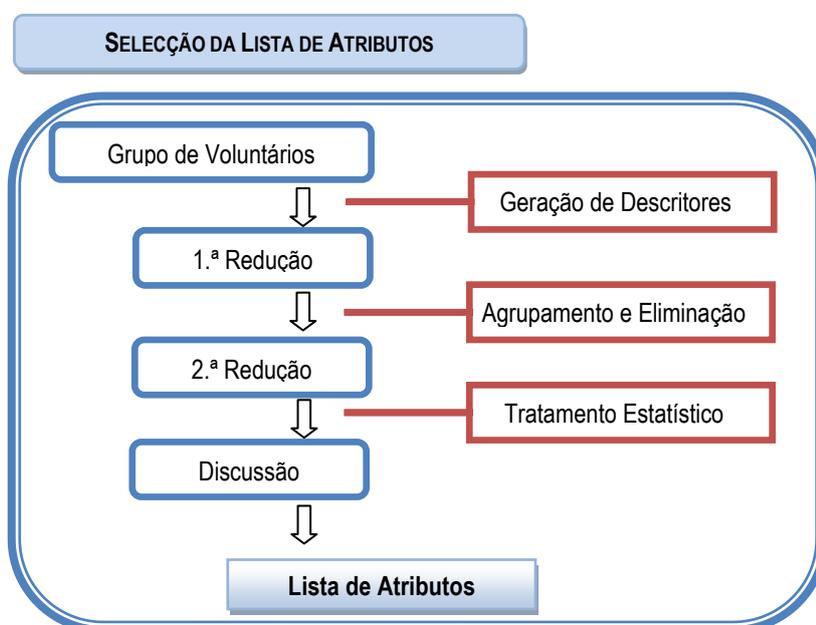


Figura 2.1 - Etapas para a Selecção de Atributos

## 2.1. CRIAÇÃO DO GRUPO DE PARTICIPANTES PORTUGUÊS

Para a realização deste estudo, foi necessário inicialmente criar um grupo de avaliadores sensoriais. Este conjunto de indivíduos foi constituído por pessoas voluntárias. Na sua constituição houve particular atenção na disponibilidade dos participantes, bem como no interesse e motivação mostrada em participar no estudo.

O painel de 30 avaliadores, 20 mulheres e 10 homens, foi constituído de forma a ser o mais heterogéneo possível. Foi considerada a área de formação dos diferentes indivíduos, o sexo, a

idade (24 aos 56 anos), a proveniência e os gostos pessoais, de forma a melhor representar a população portuguesa. Desta forma, foram recrutadas pessoas não conhecedoras e não sensibilizadas para o toque de materiais têxteis e ainda indivíduos com formação têxtil familiarizados com produtos têxteis, não sendo, contudo, considerados peritos sensoriais.

## 2.2. MATERIAIS TÊXTEIS UTILIZADOS

O conjunto de materiais têxteis utilizado no estudo foi seleccionado de forma a estimular a percepção do toque e definir os seus atributos.

Este conjunto de materiais têxteis, 26 na totalidade, incluiu produtos acabados, pois é desta forma que eles chegam ao consumidor final. A selecção dos mesmos teve como objectivo reunir uma vasta gama de percepções tácteis muito heterogénea. A selecção de materiais pouco representativos da indústria têxtil pode ocasionar num conjunto de atributos pouco interessante. Neste sentido, incluíram-se materiais compostos por fibras naturais (algodão, lã, linho, ...), sintéticas (acetato, poliamida, poliéster, acrílica, acetato) e misturas íntimas destas fibras, diferentes tecnologias têxteis de fabricação de tecidos (sarja, cetim, tafetá, felpo, veludo e bombazina), malhas de teia e de trama (jersey, interlock, polar) e não-tecidos (spunlaid, wetlaid, meltblown e SMS).

## 2.3. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Para a recolha de dados foram criadas as seguintes condições de avaliação:

- Todos os materiais têxteis foram mantidos em atmosfera normalizada, durante pelo menos 24 horas, antes de serem testados e durante a avaliação, à temperatura de  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  e humidade relativa de  $65\pm 2\%$ , de acordo com a norma NP EN 20139 - Atmosferas Normalizadas de Condicionamento e Ensaio [108];
- Foi criado um dispositivo (cabine) de análise sensorial (Figura 2.2) para ser possível efectuar a avaliação sensorial, garantindo o conforto e o à-vontade do avaliador e, ao mesmo tempo, assegurar que o material não é visto por ele;

Este dispositivo, designado por cabine de análise sensorial, encontra-se representado na figura 2.2;

- No início de cada sessão de análise sensorial, o indivíduo lava as mãos com um sabão de pH neutro, de forma a neutralizar o pH da pele. De seguida, limpa as mãos a uma toalha de uso único e individual;
- Cada material têxtil é analisado individualmente. Depois de concluída a análise deste material, é analisado o material seguinte;
- Cada sessão tem uma duração máxima de 30 minutos. Este tempo é estabelecido para que não haja perda de sensibilidade do avaliador [104].



**Figura 2. 2** - Dispositivo para realizar a Análise Sensorial do Toque

#### **2.4. DETERMINAÇÃO DOS ATRIBUTOS: PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

O painel de avaliadores (30 pessoas) analisou, nesta primeira fase, 26 materiais têxteis.

Cada elemento do painel analisou cada um dos materiais, de acordo com as condições de avaliação sensorial predefinidas.

Para a realização da avaliação sensorial foi elaborado um inquérito, figura 2.3, ao qual cada participante respondeu, no decorrer de cada análise de material.

A cada material foi associado um código com 3 dígitos que foi fornecido a cada participante, para colocar no inquérito.

O dinamizador da sessão colocou o primeiro material na área de ensaio e cada elemento do painel descreveu, em vocabulário livre, as sensações sentidas ao tocar o material têxtil, analisando 6 a 7 materiais por sessão, o que corresponde a cerca de 30 minutos de análise sensorial (tempo estabelecido para manter a sensibilidade ao tacto).

O material têxtil foi analisado, passando a ponta dos dedos e a palma da mão por ambas as faces da superfície (direito e avesso) separadamente. Depois desta análise concluída, o tecido pode ser envolvido pela mão, sem qualquer procedimento particular de análise, podendo o avaliador descrever as sensações sentidas, de forma aleatória. Após concluída esta análise do material, o dinamizador retira-o e coloca o seguinte, sem que o avaliador o veja, pois existe entre ambos a cabine de análise sensorial.

**INQUÉRITO - DESCRIÇÃO TÁCTIL**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Código do produto: \_\_\_\_\_

Descreva as sensações sentidas quando toca os produtos:

Toque		Descrição/Atributo
Com os dedos e a palma da mão (à superfície)	Uma face - direito	
	Outra face - avesso	
Com as duas mãos		

**Muito obrigado pela sua participação.** 😊

**Figura 2.3 - Inquérito para a Recolha dos Atributos**

Após a análise dos 26 materiais em estudo pelos 30 participantes, foi formada uma lista com as 335 citações descritas pelos avaliadores do toque, designados por atributos ou descritores (Tabela 2.1). Cada atributo da lista foi conseguido, depois de citado por mais de uma pessoa e em mais de um material têxtil. Esta lista é denominada lista total de atributos do toque.

Nos atributos citados pelo painel, existem termos referentes à superfície do material têxtil e termos que descrevem o toque e as sensações sentidas, relativas ao material.

Desta lista de descritores foram seleccionados os atributos finais do toque, com os quais o painel será treinado (Capítulo 3). Os atributos seleccionados devem ser no menor número possível, para não baralhar e/ou confundir o painel. Os atributos serão seleccionados da lista total de descritores, de acordo com processos de selecção qualitativo, quantitativo e estatístico.

**Tabela 2. 1 - Lista Total de Atributos (335)**

Aberto	Cetim	Esmerilado	Invernoso	Ondulação	Rígido
Absorvente	Cheio	Espesso	Irregular	Opaco	Riscas
Acetato	Cola-se	Esponjoso	Irrequieto	Ótimo	Roupa doméstica
Acetinado	Comichão	Espreme-se bem	Irritante	Orientação	Roupa interior
Acolchoado	Confiança	Estanque	Isolante	Oriental	Rude
Aconchegante	Compacto	Estica	Jeans	P. limpar pó	Rugosidade
Acrílica	Competente	Estofos	Justo	Palha-de-aço	Rugoso
Acumula água	Confortável	Estraga-se	Lã	Papel	Ruidoso
Adaptável	Conforto	Estrias	Laminado	Pegajoso	Saliências
Aderente	Conservador	Estruturado	Laneiro	Pele	Sarja
Adesivo	Consistente	Extensível	Lanugem	Pele de pêssego	Seco
Afável	Contínuo	Familiar	Larga pêlo	Pelo	Seda
Agarra	Contra-pelo	Faz barulho	Lavado	Peluche	Sedoso
Agradável	Convidativo	Fazenda	Leve	Peludo	Silencioso
Agreste	Cordoaria	Fechado	Limpeza	Penugem	Sintético
Ajustável	Corredio	Felpo	Limpo	Pesado	Sociável
Algodão	Correr	Felpudo	Linho	Pica	Sofisticado
Alinhado	Corriqueiro	Feltro	Liso	Pijamas	Solto
Amarfanha-se	Couro	Feminino	Lixa	Pilosidade	Suave
Amarrotar	Crepe	Fibra	Lustroso	Piloso	Sujo
Ambientes ind.	Cru	Fibrilação	Lycra	Pingão	Tafetá
Amigo	Dá-se	Fil. contínuo	Macio	Plano	Tapado
Anisotropia	Delicado	Fibroso	Maleável	Plasticidade	Tapeçaria
Antiquado	Defeitos	Fino	Malha	Plástico	Tecido
Apertado	Deforma-se	Flanela	Malha polar	Plastificado	Tecido de tapete
Areia	Depilado	Flexão	Mantêm a	Pó	Tecido de
Argolas	Depressões	Flexível	forma	Pobre	trabalho
Arma	Desagradável	Fluído	Maravilhoso	Pode-se confiar	Técnico
Arranha	Desconfortável	Fofo	Marca o corpo	Polido	Teia
Arrepia (ante)	Desenhos	Formal	Masculino	Poliéster	Tela

Artificial	Desintegra-se	Forro	Massagem	Popular	Teso
Áspero	Desliza	Forte	Matriz	Poroso	Têxtil técnico
Atractivo	Direita	Fraco	Mentiroso	Preso	Texturizado
Atrito	Doce	Frágil	Mercerizado	Primaveril	Toalhas
Aveludado	Doméstico	Fresco	Microfibrila	Quadrinhos	Trama
Babygrow	Duro	Frio	Militar	Quebrado ao	Transparente
Baço	Elastano	Furado	Mistura	dobrar	Transpirável
Banal	Elasticidade	Gabardines	Moldável	Quente	Tratado
Barão	Elástico	Ganga	Mole	Quotidiano	Tule
Barato	Electrostático	Goma	Morno	Roupa doméstica	Turco
Bebe	Elegante	Granulado	Musculado	Rapado	Uniforme
Bom	Elevações	Grosseiro	Não gosto	Raros	Uni sexo
Bombazina	Empapelado	Grosso	Não se pode	Rede	Vaporoso
Borboto	Emborrachado	Habitual	amar	Regular	Veludo
Borracha	Encerado	Hirto	Não tecido	Relaxante	Vento
Brilho	Encorpado	Homogéneo	Napa	Reles	Vestuário de
Buracos	Encorrilha	Horrível	Natural	Relevo	desporto
Cair	Engelha	Hostil	Nervoso	Repelente	Vestuário de
Calma	Enrola	Humano	Nervuras	Requintado	noite
Camurça	Enruga	Humidade	Neutro	Resguardo	Vestuário
Canelado	Entrelaçado	Húmido	Nobre	Resiliência	Vinca
Capa	Entretela	Imperfeições	Nortenho	Resistente	Viscoso
Cardado	Envernizado	Impermeável	Nós	Respirável	Viscose
Carinho	Escamado	Incerto	Nylon	Revestimento	Volume
Caro	Escorregadio	Incomodativo	Oleado	Rico	Volumoso
Católico	Escova	Ind. automóvel	Oleosidade	Rijo	Vulgar
Cede	Esfoliante	Industrializado	Oleoso		

A selecção dos atributos que farão parte do treino do painel passa por diversas triagens que são descritas de seguida.

#### 2.4.1. Primeira Triagem (Qualitativa)

A lista total de atributos foi analisada em conjunto com o painel, sendo eliminados por comum acordo:

- Os *termos antagónicos* (hedónicos): agradável, desagradável e confortável;

- Os termos que se referem à *aplicação final do material*: material para vestuário, toalhas, etc.;
- Os termos que *caracterizam o material* ou a propriedade constituinte desse material têxtil: algodão, linho, ...;
- Os termos *não relevantes* ou não pertinentes, como termos que não são caracterizadores do toque: não gosto, é maravilhoso, ...;
- Os termos que *não são quantificáveis*: resistente (não é possível quantificar este parâmetro através do toque);
- Os termos que *não são compreendidos* da mesma forma pelos vários elementos do painel. Existem atributos mencionados por elementos do grupo que não são interpretados da mesma forma por todos os avaliadores (por exemplo: atrito);
- Os termos que se referem a outros sentidos (visão, audição, recordação) foram suprimidos em conformidade com as recomendações da norma NF ISO 11035 - Analyse Sensorielle: Recherche et sélection de descripteurs pour l'élaboration d'un profil sensoriel, par approche multidimensionnelle [71].

Os termos agrupados e eliminados por este processo estão apresentados na tabela 2.2.

**Tabela 2. 2 - Atributos Eliminados na 1ª Triagem**

TERMOS	ATRIBUTOS ELIMINADOS
Antagónicos	Agradável / Confortável / Conforto / Desagradável / Desconfortável
Aplicação	Ambientes industriais / Babygrow / Bebê / Capa / Cordoaria / Doméstico/ Entretela / Estofos / Feltro / Forro / Gabardinas / Ganga / Impermeável / Ind. Automóvel / Industrializado / Jeans / Lixa / Militar / Oriental / Palha-de-aço / Pano de limpar pó / Pele de pêssago / Pijamas / Rede / Resguardo / Roupa de médicos / Roupa doméstica / Roupa interior / Tapeçaria / Tecido de trabalho / Tecido para tapete / Tela / Têxtil técnico / Toalhas / Unissexo / Veludo / Vestuário / Vestuário de desporto / Vestuário de noite
Material	Aberto / Acetato / Acolchoado / Acrílica / Algodão / Argolas / Artificial / Bombazina / Borbotos / Borracha / Buracos / Camurça / Canelado / Cetim / Compacto / Contra-pelo / Correr / Couro / Cru / Defeitos / Desenhos / Elastano / Enrola / Entrelaçado / Envernizado / Escamado / Estrias / Estruturado / Fazenda Fechado / Felpe / Fibra / Fibrilação / Fibroso / Filamento contínuo / Flanela / Furado / Goma / Imperfeições / Lã / Laneiro / Lanugem / Larga pêlo / Linho / Lycra / Malha / Malha polar / Microfibrila / Mistura / Não tecido/ Napa / Natural / Nervuras / Nós/ Nylon / Ondulação / Opaco / Papel / Pele / Peluche/ Plástico / Poliéster / Quadrinhos / Raros / Sarja / Seda / Sintético / Tafetá / Tapado / Tecido / Teia texturizada / Trama / Tule / Turco / Viscose

Não relevantes	Afável / Agreste / Amigo / Antiquado / Areia / Banal / Barão / Barato / Bom / Carinhoso / Caro / Católico / Comichão / Competente / Confiança / Conservador / Consistente/ Contínuo / Convidativo / Corriqueiro / Crepe / Delicado / Depilado / Direita / Doce / Elegante / Escova/ Esfoliante / Familiar / Feminino / Flúido Formal / Forte / Fraco / Frágil / Grosseiro / Habitual / Hirto / Horrível / Hostil / Humano / Irrequieto / Lavado / Limpeza / Limpo / Maravilhoso / Marca o corpo / Masculino / Mentiroso / Musculado / Não gosto / Não se pode amar / Nobre nortenho / Ótimo / Orientação / Plasticidade / Plastificado / Pobre / Pode-se confiar / Polido popular / Quotidiano / Rapado / Reles / Requentado / Rico / Riscas / Robusto / Rude / Sociável / Sofisticado / Solto / Sujo / Tratado / Vaporoso / Vento / Vulgar
Não quantificáveis	Absorvente / Acumula água / Adaptável / Aderente / Adesivo / Agarra / Ajustável / Apertado / Deforma-se / Electrostático / Isolante / Justo / Moldável / Poroso / Resistente / Respirável / Transparente / Transpirável
Não compreendidos	Anisotropia / Arranha / Arrepia (ante) / Atrito / Cardado / Cheio / Encorpado / Esmerilado / Esponjoso / Estanque / Flexão / Incomodativo / Irritante / Laminado / Matriz / Mercerizado / Oleado / Pica / Plano / Preso / Repelente / Resiliência / Revestimento
Outros sentidos	Acetinado / Aconchegante / Atractivo / Aveludado / Baço / Brilho / Calma / Desintegra-se / Emborrachado / Empapelado / Encerado / Estraga-se / Faz barulho / Felpudo / Invernoso / Lustroso / Massagem / Primavera / Relaxante / Ruidoso / Sedoso / Silencioso

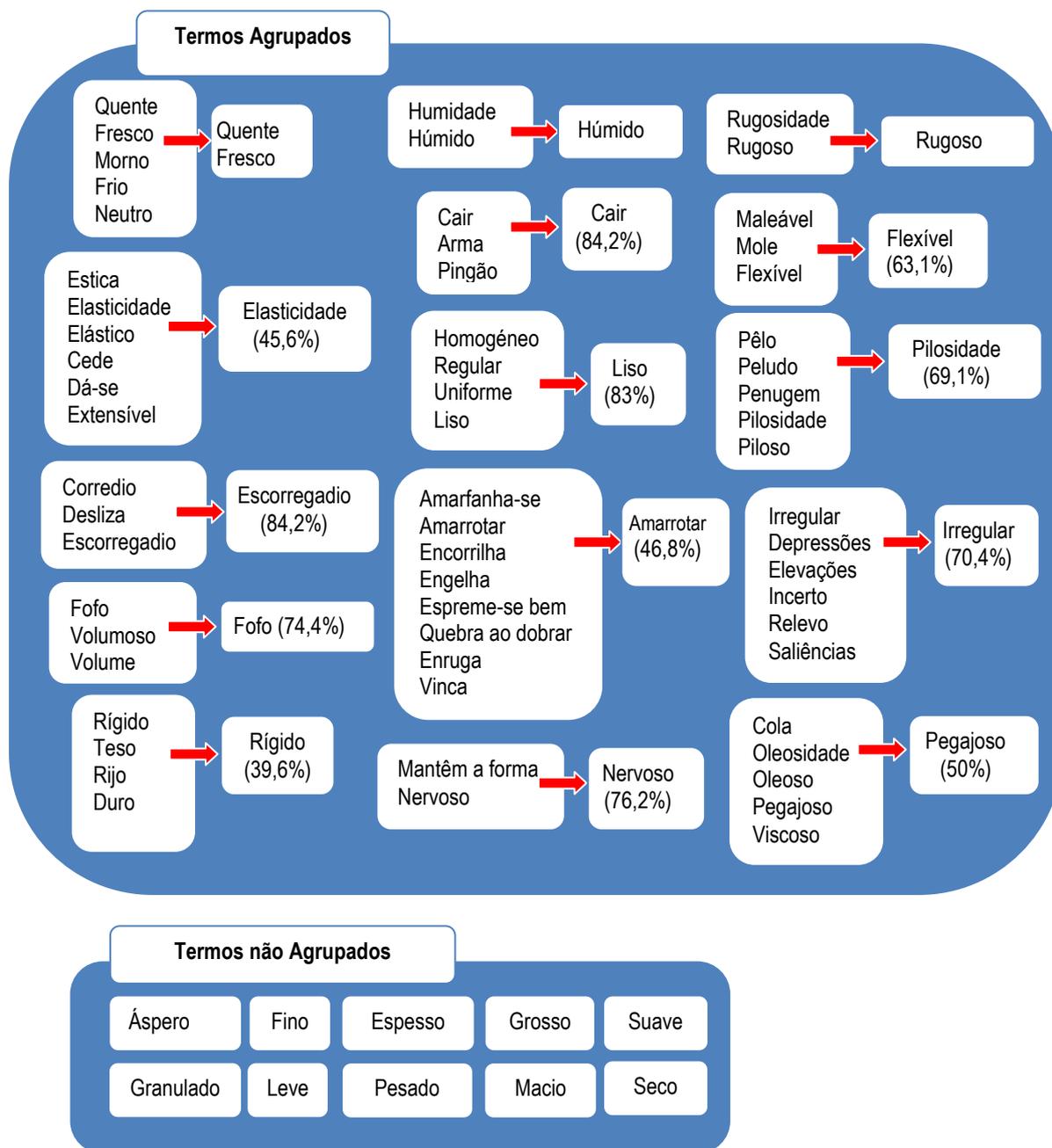
Após esta primeira triagem, permanecem 71 atributos.

A descrição das sensações sentidas ao tocar um material verbaliza o que é sentido de forma diferente, de acordo com o vocabulário que cada um possui e a respectiva capacidade de expressão. Desta forma, existem atributos que mencionados de forma diferente correspondem ao mesmo parâmetro analisado. É então possível seleccionar e/ou agrupar os atributos a partir de famílias de sensações percebidas e/ou através de famílias de gestos (a sensação associada é descrita logo de seguida), norma NF ISO 11035: Analyse Sensorielle. Recherche et sélection de descripteurs pour l'élaboration d'un profil sensoriel, par approche multidimensionnelle [71]. Nos dois casos, é importante que a definição do painel ou o gesto associado ao atributo seja preciso e permita a sua quantificação.

Os 71 atributos foram agrupados por parâmetro analisado, como mostra a figura 2.4.

Para cada agrupamento, foi escolhido um descritor representativo. Os atributos foram escolhidos, de modo a melhor representar o grupo, o parâmetro e característica em análise, bem como o mais compreendido e mencionado pelo painel. A figura 2.4 apresenta ainda a palavra resultante de cada agrupamento e a respectiva percentagem de preferência.

Os termos que descrevem uma escala de intensidade foram também eliminados, como é o caso de *quente - morno - fresco - frio* e *neutro*, passando simplesmente ao atributo *quente - fresco*, pois *frio* é um termo que não é usado para caracterizar um material têxtil.



**Figura 2. 4 - Agrupamentos Realizados nos 71 Atributos Resultantes da 1ª Triagem**

Após esta triagem, resultaram 26 atributos, apresentados na tabela 2.3.

**Tabela 2.3** - Atributos Seleccionados após a 1ª Triagem

Quente	Fofo	Espesso
Fresco	Irregular	Granulado
Elasticidade	Amarrotar	Grosso
Pilosidade	Pegajoso	Leve
Escorregadio	Húmido	Macio
Liso	Rugoso	Pesado
Rígido	Nervoso	Seco
Flexível	Áspero	Suave
Cair	Fino	

#### 2.4.2. Segunda Triagem (Qualitativa)

A segunda triagem foi realizada a partir da quantificação dos 26 atributos seleccionados.

A selecção dos materiais têxteis a serem submetidos a avaliação sensorial para quantificação do toque, seguiu a seguinte metodologia:

- Eliminar os materiais com superfícies semelhantes ou demasiado específicas, por exemplo, não-tecidos e tecidos com acabamento de impermeabilização.
- Seleccionar 7 materiais têxteis com características distintas e que, nesta fase do estudo, suscitaram maior interesse de avaliação, pois incluíam os diferentes descritores seleccionados.

Nesta etapa, cada elemento do painel recebeu a lista final dos 26 atributos (Tabela 2.3) e classificou para cada um dos 7 materiais têxteis seleccionados (9 superfícies analisadas), a intensidade da sensação sentida de 0 a 5, 0 para ausência de sensação e 5 para a sensação extremamente intensa, de acordo com o inquérito da figura 2.5.

## INQUÉRITO: QUANTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS DO TOQUE

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Produto: \_\_\_\_\_

Proponho que avalie os atributos para cada material têxtil, de acordo com a escala de intensidade sentida.

Atributos	0 Nada	1 Muito Pouco	2 Pouco	3 Razoavelmente	4 Muito	5 Extremamente
Áspero						
Macio						
Granulado						
Seco						
Húmido						
Suave						
Escorregadio						
Rígido						
Liso						
Irregular						
Rugoso						
Flexível						
Pegajoso						
Pilosidade						
Fino						
Grosso						
Espesso						
Elasticidade						
Fofo						
Leve						
Pesado						
Quente						
Fresco						
Cair						
Amarrotar						
Nervoso						

Muito obrigado pela sua participação. 😊

**Figura 2. 5 - Inquérito para Quantificar os 26 Atributos do Toque**

Após os elementos do grupo terem analisado o toque dos materiais, foi efectuada a classificação decrescente dos atributos, pela percentagem da soma das frequências de citação  $F$  (%), bem como a percentagem das intensidades acumuladas  $I$  (%), atribuídas aos atributos (Tabelas 2.4 e 2.5 respectivamente).

**Tabela 2. 4 - Frequência de Citação F (%) do Atributo**

Atributo	MT 1 <sup>19</sup>	MT 2	MT 3	MT 3	MT 4	MT 4	MT 5	MT 6	MT 7	Total	F (%)
	S1 <sup>20</sup>	S1	S1	S2	S1	S2	S1	S1	S1		
Áspero	12	20	8	17	15	19	22	10	19	142	<b>71,72</b>
Macio	21	17	22	22	21	21	10	22	18	174	<b>87,88</b>
Granulado	11	10	5	10	12	18	17	7	15	105	<b>53,03</b>
Seco	13	19	13	14	18	18	19	17	16	147	<b>74,24</b>
Húmido	12	4	11	11	11	9	9	6	10	83	<b>41,92</b>
Suave	20	16	20	20	21	21	12	21	19	170	<b>85,86</b>
Escorregadio	20	16	22	21	21	21	16	20	16	173	<b>87,37</b>
Rígido	2	19	12	12	11	12	22	15	18	123	<b>62,12</b>
Liso	20	19	20	20	16	20	18	21	22	176	<b>88,89</b>
Irregular	15	14	8	10	17	17	16	10	14	121	<b>61,11</b>
Rugoso	14	17	6	14	15	18	19	10	16	129	<b>65,15</b>
Flexível	20	21	18	18	20	20	12	20	19	168	<b>84,85</b>
Pegajoso	6	9	9	11	12	10	3	4	9	73	<b>36,87</b>
Pilosidade	3	22	4	4	22	19	12	22	16	124	<b>62,63</b>
Fino	21	8	22	22	15	15	11	15	20	149	<b>75,25</b>
Grosso	7	22	8	8	21	21	22	20	15	144	<b>72,73</b>
Espesso	7	18	13	13	18	18	18	15	15	135	<b>68,18</b>
Elasticidade	18	13	6	6	22	22	5	7	7	106	<b>53,54</b>
Fofa	17	20	12	12	21	21	3	20	11	137	<b>69,19</b>
Leve	22	17	21	21	16	16	11	19	21	164	<b>82,83</b>
Pesado	4	18	8	8	21	21	21	17	18	136	<b>68,69</b>
Quente	14	22	13	13	22	22	20	22	17	165	<b>83,33</b>
Fresco	22	6	21	21	13	14	13	8	18	136	<b>68,69</b>
Cair	22	21	22	22	21	21	14	22	21	186	<b>93,94</b>
Amarrotar	9	16	15	15	13	13	19	16	21	137	<b>69,19</b>
Nervoso	13	17	17	17	13	13	19	15	19	143	<b>72,22</b>

O número total de citações do painel é igual a 198 (9 superfícies e 22 avaliadores).

<sup>19</sup> **MT 1** - Material têxtil analisado.

<sup>20</sup> **S 1** - Superfície do material têxtil analisada (1 - direito do material; 2 - avesso do material).

**Tabela 2.5 - Intensidade I (%) do Atributo**

Atributo	MT 1	MT 2	MT 3	MT 3	MT 4	MT 4	MT 5	MT 6	MT 7	Total	I (%)
	S1	S1	S1	S2	S1	S2	S1	S1	S1		
Áspero	22	67	18	31	30	37	85	12	49	351	<b>35,45</b>
Macio	70	35	75	64	68	66	15	84	37	514	<b>51,92</b>
Granulado	30	20	7	25	24	46	51	13	21	237	<b>23,94</b>
Seco	26	70	37	38	50	49	68	61	53	452	<b>45,66</b>
Húmido	36	6	30	28	25	20	15	10	17	187	<b>18,89</b>
Suave	67	30	72	58	74	66	20	78	34	499	<b>50,40</b>
Escorregadio	78	27	80	61	60	64	27	58	36	491	<b>49,60</b>
Rígido	4	45	31	33	21	23	92	26	52	327	<b>33,03</b>
Liso	69	63	79	77	52	63	59	80	72	614	<b>62,02</b>
Irregular	32	25	10	15	36	36	36	19	28	237	<b>23,94</b>
Rugoso	38	44	12	32	33	48	67	17	41	332	<b>33,54</b>
Flexível	83	16	66	66	75	75	19	61	45	506	<b>51,11</b>
Pegajoso	15	17	24	26	24	19	5	7	15	152	<b>15,35</b>
Pilosidade	5	87	7	6	71	45	20	78	36	355	<b>35,86</b>
Fino	92	9	82	82	25	25	16	32	57	420	<b>42,42</b>
Grosso	7	86	13	13	67	67	77	54	33	417	<b>42,12</b>
Espesso	14	66	28	28	54	54	59	38	37	378	<b>38,18</b>
Elasticidade	36	22	11	11	93	93	6	10	12	294	<b>29,70</b>
Fofa	36	57	23	23	70	69	3	63	19	363	<b>36,67</b>
Leve	97	31	79	79	32	32	17	50	64	481	<b>48,59</b>
Pesado	4	61	12	12	63	63	79	45	38	377	<b>38,08</b>
Quente	30	89	25	24	77	74	60	84	40	503	<b>50,81</b>
Fresco	73	9	69	68	22	26	30	12	46	355	<b>35,86</b>
Cair	94	43	79	79	66	66	21	62	50	560	<b>56,57</b>
Amarrotar	21	23	30	30	22	21	52	32	59	290	<b>29,29</b>
Nervoso	25	44	48	48	25	26	56	32	53	357	<b>36,06</b>

A intensidade total possível por atributo é 990 (máximo de pontuação: 5 para a sensação sentida por 22 avaliadores em 9 superfícies). Este cálculo permite ter em consideração, da mesma forma, os atributos pouco citados, mas com uma grande importância pela intensidade percebida e os atributos cuja intensidade percebida baixa, mas que são frequentemente citados.

Finalmente, foi calculada a média geométrica para cada atributo. A tabela 2.6 apresenta os atributos por ordem decrescente de classificação.

**Tabela 2. 6 - Média Geométrica**

<b>Atributos</b>	<b>Média Geométrica (M)</b>	<b>Ordem de Classificação</b>
Liso	<b>74,25</b>	1
Cair	<b>72,90</b>	2
Macio	<b>67,55</b>	3
Flexível	<b>65,85</b>	4
Escorregadio	<b>65,83</b>	5
Suave	<b>65,78</b>	6
Quente	<b>65,07</b>	7
Leve	<b>63,44</b>	8
Seco	<b>58,22</b>	9
Fino	<b>56,50</b>	10
Grosso	<b>55,35</b>	11
Pesado	<b>51,14</b>	12
Nervoso	<b>51,03</b>	13
Espesso	<b>51,02</b>	14
Áspero	<b>50,43</b>	15
Fofo	<b>50,37</b>	16
Fresco	<b>49,63</b>	17
Pilosidade	<b>47,39</b>	18
Rugoso	<b>46,74</b>	19
Rígido	<b>45,30</b>	20
Amarrotar	<b>45,02</b>	21
Elasticidade	<b>39,87</b>	22
Irregular	<b>38,25</b>	23
Granulado	<b>35,63</b>	24
Húmido	<b>28,14</b>	25
Pegajoso	<b>23,79</b>	26

O cálculo da média geométrica permite obter valores aproximados dos limiares com um menor número de avaliadores e um menor número de avaliações sensoriais.

Cada elemento do painel avalia os materiais têxteis numa intensidade crescente do atributo em estudo, induzindo estímulos crescentes, o que permite determinar os limiares individuais e do painel de avaliadores.

A lista dos descritores assim ordenados contém na parte inicial muito mais informação do que na parte final, pelo que se deve eliminar a parte final que corresponda a uma informação cumulativa inferior a 10 % [31]. Neste caso concreto, esta situação, não se verificou.

### 2.4.3. Terceira Triagem (Estatística)

A determinação das médias geométricas permitiu a construção de uma matriz atributo/material. A estes dados foram aplicadas técnicas estatísticas multivariadas para reduzir ou agrupar os mesmos [109]. A análise estatística escolhida foi a análise em componentes principais, para reagrupar os atributos sinónimos (correlação positiva) ou antónimos (correlação negativa), eliminar os atributos que contribuem pouco para o estudo e destacar diferenças entre os atributos citados, para a constituição de um perfil sensorial.

A aplicação da análise em componentes principais aos 26 descritores permitiu formar o círculo de correlações atributo/superfície (Figura 2.6), cuja análise possibilitou a justificação de algumas tomadas de decisão.

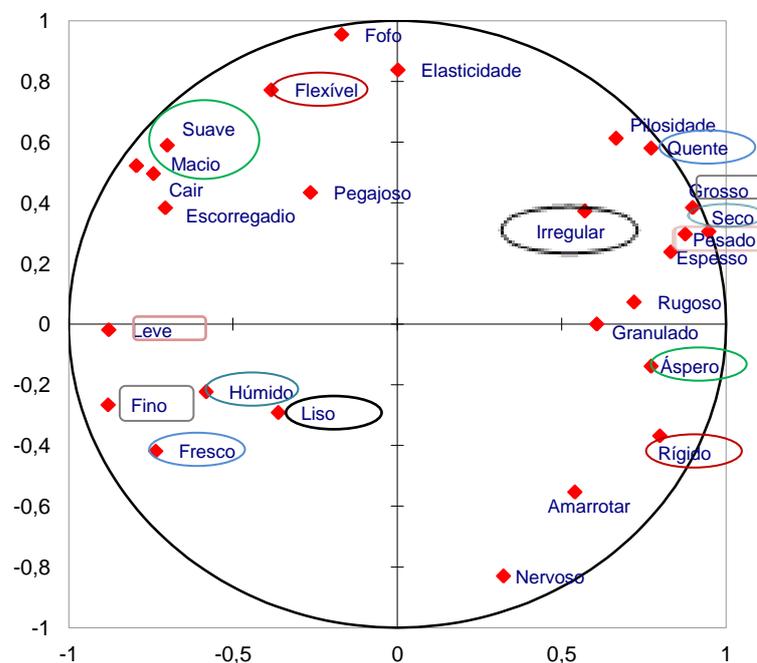
O círculo de correlações possibilita a identificação de termos antagónicos e sinónimos, considerados pelo grupo de avaliadores.

A interpretação do respectivo círculo de correlações identifica os termos bipolares, tais como:

- Quente - Fresco
- Flexível - Rígido
- Áspero - Macio
- Liso - Irregular
- Leve - Pesado
- Fino - Grosso
- Seco - Húmido.

A análise do círculo de correlações permitiu ainda efectuar dois agrupamentos de atributos bipolares; um, com os termos *suave* e *macio*, em que foi eliminado o termo *suave* e escolhido o atributo bipolar *macio-áspero*; e outro, com os termos *grosso*, *pesado* e *espesso*, em que foi

eliminado o termo espesso, permanecendo os termos *grosso* e *pesado*, que dão origem aos atributos bipolares *fino-grosso* e *leve-pesado*.



**Figura 2. 6** - Círculo de Correlação dos 26 Atributos

Os restantes 17 atributos foram agrupados em três conjuntos: bipolar, de superfície e de material (Tabela 2.7).

**Tabela 2. 7** - Atributos Seleccionados após Tratamentos Estatísticos (17)

BIPOLAR	SUPERFICIE	MATERIAL
Quente - Fresco	Pilosidade	
Flexível - Rígido	Escorregadio	Cair
Áspero - Macio	Pegajoso	Nervoso
Liso - Irregular	Rugoso	Amarrotar
Leve - Pesado	Fofa	Elasticidade
Fino - Grosso	Granulado	
Seco - Húmido		

## 2.5. ATRIBUTOS FINAIS: PORTUGAL

Atendendo ao número elevado de atributos (17) para a realização da avaliação sensorial táctil e ponderando a dificuldade dos avaliadores em diferenciar alguns deles (representados a azul na tabela 2.7), foram eliminados possíveis sinónimos ou termos redundantes.

Neste sentido, na última tarefa de elaboração de vocabulário, foi realizado um novo inquérito onde foram tratadas apenas as palavras. Neste inquérito, foram trabalhados apenas os atributos assinalados a azul. Foram constituídos 7 conjuntos de palavras, cujo descritor, representado na tabela, foi associado a outros descritores (Tabela 2.8). Esta etapa é determinante para a continuidade do processo, pois será a partir dos atributos agora definidos que se desenvolverá todo o estudo.

**Tabela 2. 8 - Agrupamento de Atributos**

<b>Agrupamento</b>	<b>Atributos</b>	<b>% de preferência</b>
1	<b>Cair</b> Drapeado	<b>96,30</b> 3,70
2	<b>Fofa</b> Volumoso Esponjoso	<b>68,0</b> 28,0 4,0
3	<b>Pegajoso</b> Viscoso Colante	<b>52,00</b> 12,00 36,00
4	Atrito Superficial <b>Escorregadio</b> Desliza	19,23 <b>46,15</b> 34,62
5	Nervoso <b>Recuperação de Forma</b>	24,00 <b>76,00</b>
6	<b>Enrugar</b> Engelhar <b>Amarrotar</b>	<b>46,15</b> 7,69 <b>46,15</b>
7	Irregular <b>Rugoso</b>	44,00 <b>56,00</b>

Foi decidido incluir algumas palavras que, apesar de não serem mencionadas pelo painel, pareceram adequadas ao estudo.

O inquérito foi realizado, via e-mail, não só pelos elementos do grupo de avaliadores, mas por outros indivíduos, cuja inclusão nesta fase pareceu pertinente, uma vez que poderão ser pessoas consideradas “peritas” no domínio têxtil. Foram obtidas 27 respostas.

Após o tratamento estatístico dos dados, o grupo de avaliadores reuniu-se para analisar, discutir e seleccionar os atributos finais.

Todos os atributos foram seleccionados unanimemente pelos elementos do grupo, à excepção do termo *amarrotar*. O descritor *amarrotar* foi de difícil opção, mas o grupo considerou que entre este descritor e o descritor *enrugar*, seria mais correcto, o atributo *amarrotar*, pois enrugar poderia ser associado a rugas/vincos permanentes, não sendo esses os parâmetros que pretendiam identificar.

O termo *rugoso* e *irregular* foi incluído no inquérito por ser, frequentemente, confundido o seu domínio pelos avaliadores. O atributo *rugoso* permaneceu pois foi considerado mais adequado no parâmetro em análise.

O atributo bipolar seco-húmido foi suprimido desta lista. O grupo de inquiridos considerou, por unanimidade, que o termo seco estava representado pelo atributo áspero, e o termo húmido representado pelo atributo pegajoso. Por esta razão os avaliadores teriam dificuldade em avaliar atributos com domínios próximos e que iriam confundir a sua classificação.

Os 15 atributos finais seleccionados pelo painel de avaliadores português encontram-se na tabela 2.9 [110].

**Tabela 2. 9 - Atributos Finais do Grupo de Avaliadores Português**

BIPOLAR	SUPERFICIE	MATERIAL
Quente - Fresco Flexível - Rígido Áspero - Macio Liso - Rugoso Leve - Pesado Fino - Grosso	Pilosidade Escorregadio Pegajoso Fofo Granulado	Cair Recuperação de Forma Amarrotar Elasticidade

## 2.6. ATRIBUTOS FINAIS: FRANÇA

Em França, foi realizada uma investigação, usando a mesma metodologia, para a selecção dos atributos do toque. Esse estudo recorreu a um painel de voluntários misto, constituído por 11 indivíduos, 6 mulheres e 5 homens, com idades compreendidas entre os 27 e os 47 anos [104]. As fases de selecção dos atributos foram as mesmas descritas nesta dissertação. Os atributos finais seleccionados são apresentados na tabela 2.10 [104].

**Tabela 2. 10** - Atributos Finais do Grupo de Avaliadores Francês

BIPOLAR	SUPERFICIE	MATERIAL
Quente - Fresco Flexível - Rígido Leve - Pesado Fino - Grosso	Pilosidade Suave Granulado Pegajoso Escorregadio Rugosidade Gorduroso	Cair Nervoso Amarrotar Elasticidade

O número de atributos seleccionados pelo grupo de avaliadores constituído em França foi de 15.

## 2.7. COMPARAÇÃO DE ATRIBUTOS: PORTUGAL E FRANÇA

Comparando os atributos finais, obtidos em ambos os países, é possível verificar que 11 atributos são comuns, apesar de algumas ligeiras diferenças. O painel de avaliadores francês seleccionou o atributo *suave*, enquanto em Portugal o painel preferiu escolher um atributo bipolar *áspero-macio*, por considerar que caracterizava melhor o parâmetro analisado. Pela mesma razão, o painel Português escolheu o termo bipolar *liso-rugoso*, em vez de *rugosidade*, seleccionado pelo painel francês.

É de salientar que o comportamento do material têxtil após enrugamento é valorizado pelos consumidores e seleccionado em ambos os países. Em França, o grupo de avaliadores definiu esta propriedade como *nervoso*, enquanto em Portugal a mesma característica foi descrita pelo

termo *recuperação de forma*. O parâmetro em estudo é o mesmo, mas a terminologia adoptada pelos painéis foi diferente.

Nas duas listas finais de atributos são observados atributos totalmente diferentes. Em França, o painel escolheu o atributo *gorduroso*, enquanto o painel português considerou este parâmetro representado pelo atributo *pegajoso* e valorizou um outro atributo, *fofo*.

## 2.8. CONCLUSÃO

No final desta etapa, é possível concluir que os atributos foram encontrados de uma forma coincidente em ambos os países, tendo em consideração que a avaliação sensorial do toque é sempre um parâmetro subjectivo e difícil de avaliar. Os resultados obtidos mostram consideráveis semelhanças entre as valorizações do painel português e francês, apresentando apenas uma significativa diferença no atributo *gorduroso* seleccionado em França e *fofo* seleccionado em Portugal.

É possível afirmar que os 11 atributos comuns são os mais valorizados pelos consumidores, devido à sua semelhança, pois nenhum dos painéis de avaliação sensorial teve a oportunidade de conhecer a lista de descritores e a evolução do estudo referente ao outro painel.

A definição dos atributos pelos painéis portugueses e francês possibilita a comparação de posteriores resultados e afere da sua classificação, o que permite dar início à normalização da quantificação do toque, promovendo uma comunicação técnica universal entre os vários sectores da indústria têxtil e da confecção, que seja facilmente assimilada pelo consumidor final [104, 111, 112].



# Capítulo 3

---

## *Formação do painel sensorial: TOQUE*

A formação de um painel sensorial é um processo longo e complexo. Seleccionar, definir, descrever e medir sensorialmente os atributos de um material não é tarefa fácil. Assim, o processo sensorial descritivo deve seguir um conjunto de etapas que garantam a sua objectividade e validade.

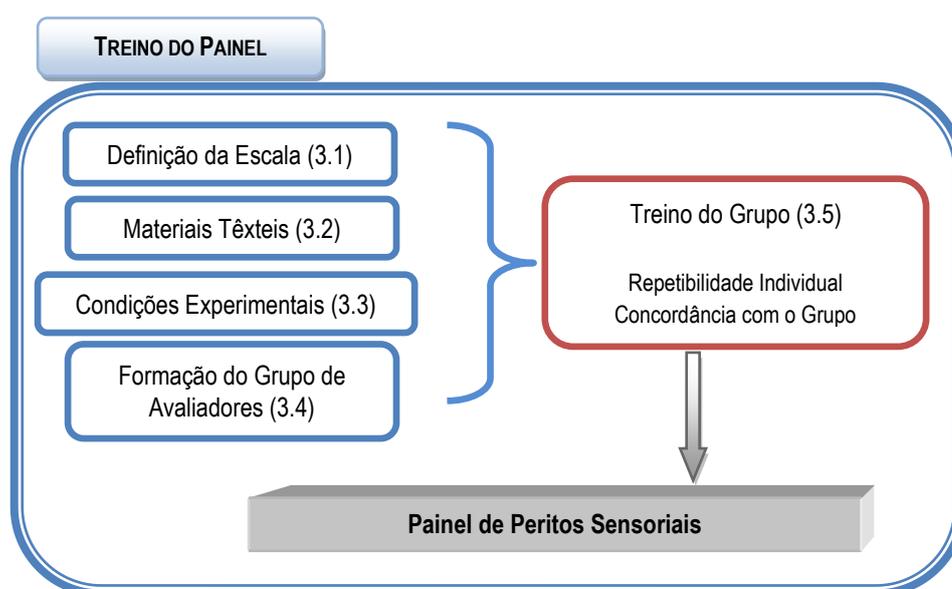
Todo este processo, aplicável a qualquer material têxtil, adquire uma especial importância e complexidade devido à utilização de produtos pouco homogêneos, característico do sector têxtil. Como em qualquer outra análise, o conhecimento da amostra resulta fundamentalmente de ser possível avaliar a “qualidade” da informação obtida. No caso da análise sensorial, esta ferramenta será o painel de avaliadores. Normalmente, a fiabilidade de um painel sensorial é atingido com abordagens diferentes mas complementares: a reprodutibilidade individual e a concordância entre os avaliadores.

Nesta fase, foram necessárias realizar várias sessões, uma vez que o grupo de avaliadores é parte integrante do estudo e deles foram recolhidas opiniões, saberes, ideias e avaliações.

Nesta etapa, foi treinado um conjunto de indivíduos para avaliar os 15 atributos definidos no Capítulo 2. Ao longo das sessões de treino, o grupo avaliou os materiais têxteis, usando uma escala de sensações. Estas sessões, no máximo de 14, permitiram que o grupo elaborasse a sensação sentida de acordo com a escala definida e classificasse essa sensação.

A tarefa não foi fácil para o grupo, pois o que lhes foi pedido, era que, sessão após sessão, fosse aperfeiçoada a sua sensação, memorizando-a e desdobrando-a, de modo a permitir que a classificassem numa escala para cada atributo, o que, de alguma forma, era influenciado por parâmetros externos ao estudo, como por exemplo, a sua disposição diária, as condições climáticas do dia, o horário da avaliação, etc..

O treino requereu um trabalho intensivo para alcançar uma homogeneidade de valores, não só para o mesmo avaliador, como entre os diversos avaliadores que compõem o grupo. Para que este objectivo fosse atingido com êxito, foram criadas diversas sessões de debate, não só para os fazer sentir parte do grupo de trabalho e motivados, mas também porque era necessário definir condições de ensaio, procedimentos e programas de avaliação. Nestas sessões foram definidas em conjunto a escala de avaliação de sensações a usar, o significado e definição dos atributos, o procedimento de avaliação para cada atributo, as amostras de referência e os extremos da escala de avaliação.



**Figura 3. 1** - Procedimento para o Treino do Painel

Esta etapa é crucial para o desenvolvimento de todo o estudo, pois a eficácia das avaliações seguintes depende do sucesso do treino. A figura 3.1. apresenta um esquema que sintetiza a organização deste capítulo, apresentando a forma como foi conduzida a formação do painel sensorial.

### 3.1. DEFINIÇÃO DA ESCALA DE AVALIAÇÃO

Antes de iniciar o treino propriamente dito e com os atributos de toque definidos, foi necessário definir a escala de avaliação de sensações mais adequada. Para isso, foi realizado um estudo onde os materiais têxteis e o grupo de pessoas foram seleccionados para este fim.

O grupo de indivíduos escolhido, para realizar esta etapa, avaliou 10 materiais têxteis diferentes em duas escalas, a escala estruturada de 0-10 e a escala não-estruturada gráfica [112]. A eficácia do grupo de avaliadores foi controlada pela análise da sua reprodutibilidade e pelo desvio padrão das suas apreciações para o mesmo material.

#### 3.1.1. Materiais Têxteis usados na Definição da Escala de Avaliação

Para definir a escala de avaliação, foram seleccionados dez materiais têxteis com estruturas diferentes. Estes materiais são produtos acabados, tais como chegam ao consumidor. O Tabela 3.1 apresenta as características dos materiais têxteis usados.

**Tabela 3. 1** - Principais Características dos Materiais Têxteis Usados na Definição da Escala

Materiais Têxteis (MT)		Peso/m <sup>2</sup> (g/m <sup>2</sup> )	Densidade	Espessura (mm)
001	Tafetá: Poliamida	66	Teia: 35 Trama: 27	0,290
002	Jersey: Poliamida / Elastano	200	Teia: 18 Trama: 23	0,777
003	Jacquard: Lã	168	Teia: 31 Trama: 20	0,875

004	Tafetá: Algodão	56	Teia: 23 Trama: 18	0,580
005	Tafetá: Poliéster / Algodão	136	Teia: 30 Trama: 21	0,554
006	Cetim: Poliéster	179	Teia: 33 Trama: 58	0,650
007	Jacquard: Algodão	268	Teia: 26 Trama: 19	1,774
008	Tafetá: Poliéster	253	Teia: 26 Trama: 18	0,953
009	Tafetá: Algodão	266	Teia: 25	1,507
			Trama 1: 23 Trama 2:	
010	Tafetá: Algodão	186	Teia: 16 Trama: 14	0,993

### 3.1.2. Grupo de Avaliação

Na definição da escala de sensações foi mais restrito o grupo de pessoas que mostrou maior disponibilidade para realizar as avaliações de análise sensorial de toque de forma a ser definida a escala. Este grupo heterogéneo foi constituído por voluntários, por 6 pessoas adultas, 2 homens e 4 mulheres [71].

### 3.1.3. Escala de Avaliação

A partir dos atributos seleccionados no capítulo anterior, o grupo de avaliadores foi inquirido a fim de expressar qual era a melhor escala a usar na quantificação do toque.

A escala estruturada de 0-10 foi mencionada como sendo a melhor escala para ser usada em materiais têxteis por 61% dos avaliadores que fizeram parte do estudo do capítulo 2, como mostra a Tabela 3.2.

Contudo, para confirmar esta opinião, foi realizado um estudo com as duas escalas, estruturada de 0-10 e não-estruturada por serem as mais citadas pelos indivíduos.

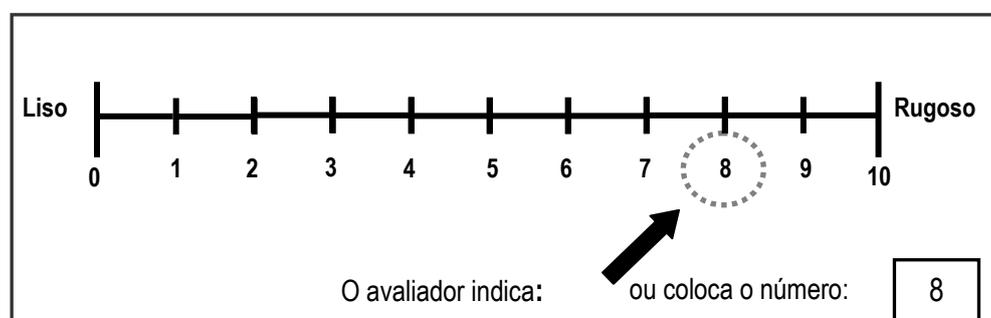
**Tabela 3. 2 - Selecção da Escala de Avaliação**

Escala de Avaliação		N.º de Inquiridos	% de Escolha
Escala estruturada	0-5	2	11,11
	0-10	11	61,11
	0-20	1	5,56
Escala não-estruturada: gráfica		4	22,22

O grupo foi convocado para quantificar os vários materiais têxteis, a fim de escolher, entre as duas escalas, a que melhor representa a vontade das pessoas inquiridas e aquela que permite resultados mais homogéneos e que é mais fácil de memorizar para exprimir as reais sensações dos avaliadores.

Assim, este estudo concentrou-se nas opções mais valorizadas:

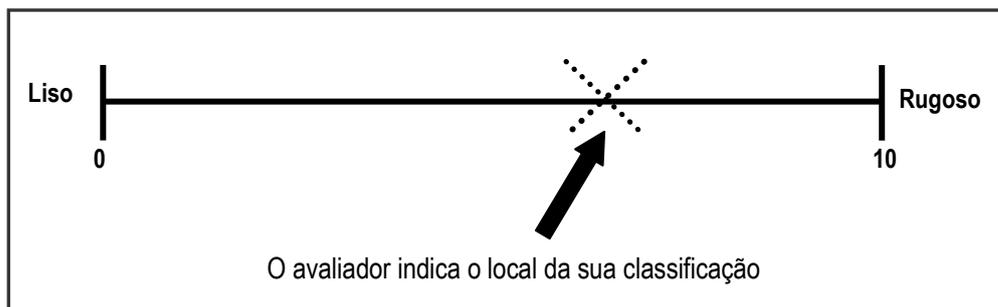
- Na escala estruturada de 0-10, o indivíduo indica o nível de forma discreta, por exemplo, para o descritor *liso-rugoso*, o indivíduo avalia “*muito pouco liso*”, “*pouco liso*”..., “*liso*”, ..., “*muito pouco rugoso*”, ... “*extremamente rugoso*”. Ou avalia indicando de uma forma contínua o valor que atribui. Por exemplo, o valor 1 para a sensação de “*muito pouco liso*”, o valor 3 para a sensação “*liso*”, o valor 7 para a sensação de “*muito pouco rugoso*” e o valor 10 para a sensação de “*extremamente rugoso*”. A figura 3.2 apresenta esta forma de avaliação.



**Figura 3. 2 - Escala Estruturada criada para Avaliar o Atributo *liso-rugoso***

- Na escala não-estruturada ou gráfica só são definidos os limites externos.

A escala tem o comprimento de 10 centímetros e só é apresentada a indicação de *liso* e *rugoso* (figura 3.3). Esta escala é regulada para os limites de 0-10, a fim de ser possível a comparação dos resultados com os obtidos com a escala estruturada. Nesta escala, o avaliador pode prolongá-la, por exemplo, quando avalia o primeiro material com o valor máximo e na avaliação do material seguinte considera que deveria ajustar a primeira avaliação. Como não pode alterar a avaliação anterior, pode alongar a escala não-estruturada. O tratamento posterior deste tipo de avaliação implica a normalização da escala.



**Figura 3. 3** - Escala Não-estruturada criada para avaliar o Atributo *liso-ruído*

#### 3.1.4. Discussão de Resultados

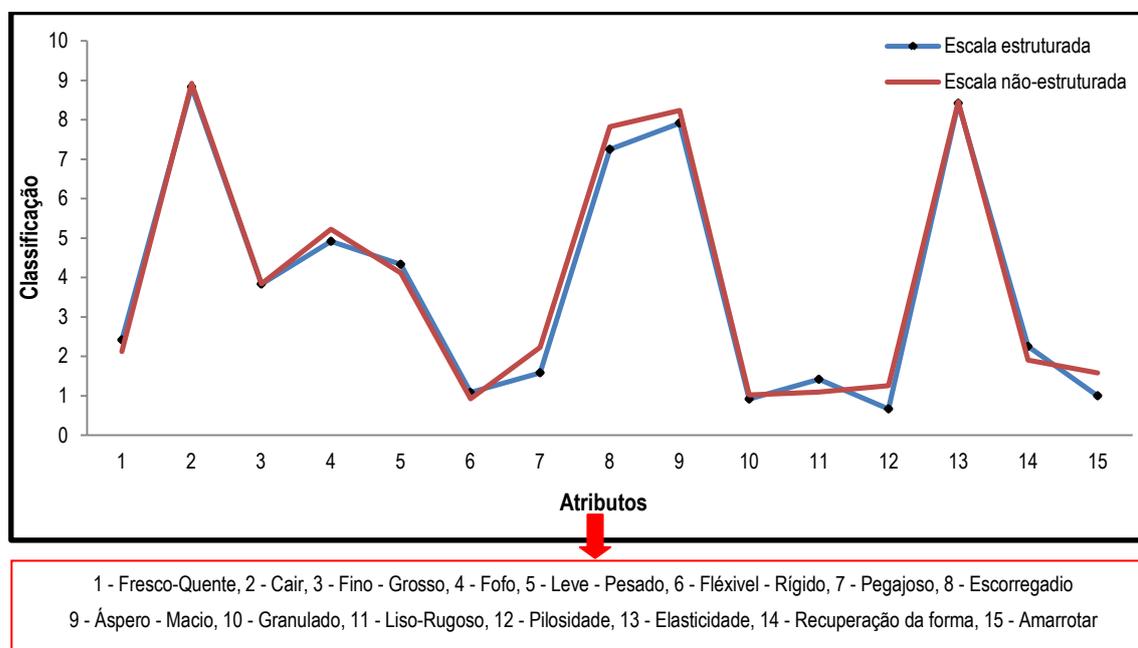
O grupo de indivíduos avaliou os dez materiais têxteis, por ambas as escalas, efectuando para cada escala duas repetições. Foram ocupadas duas sessões com a escala estruturada e outras duas com a escala não-estruturada. Para não influenciar os avaliadores, eles foram divididos em dois grupos, três indivíduos começaram com a escala estruturada e os restantes 3 com a não-estruturada.

Após as avaliações, foram calculadas as médias das classificações por descritor/material e o desvio-padrão correspondente.

Os resultados obtidos para os dez materiais foram semelhantes no que respeita à classificação atribuída por atributo/material. A figura 3.4 apresenta as avaliações atribuídas (em ambas as escalas) pelo grupo de avaliadores para um dos materiais em estudo, jersey de poliamida/elastano.

O grupo de indivíduos avaliou o mesmo atributo da mesma maneira, usando escalas diferentes. Por exemplo, para o material representado, o atributo *cair* foi avaliado como 8 em ambas as escalas de avaliação (figura 3.4). Os restantes atributos seguiram a mesma tendência.

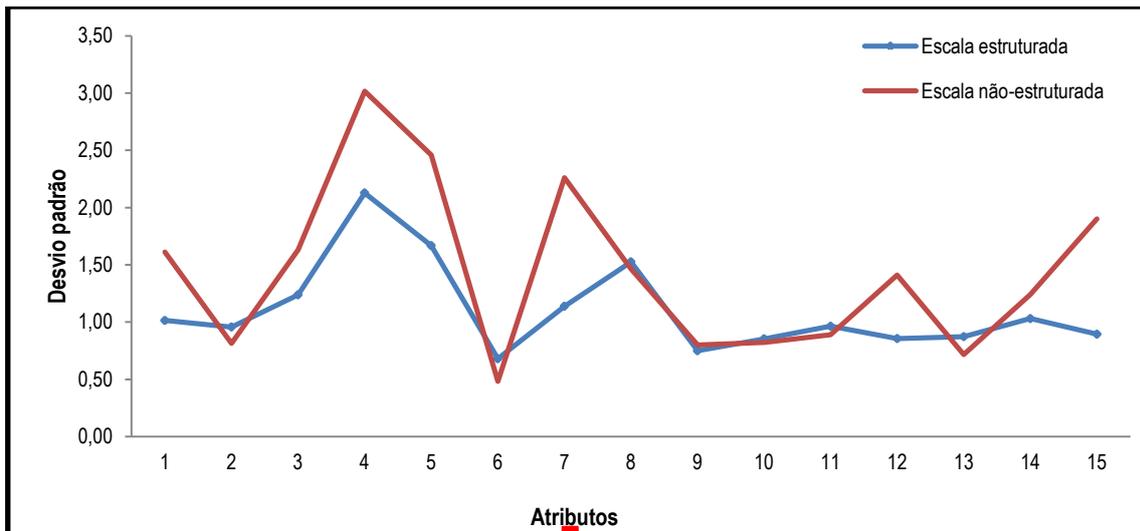
Embora as classificações tenham sido semelhantes em ambas as escalas, o desvio padrão é maior quando o grupo avalia pela escala não-estruturada. Isto significa que o grupo apresenta mais dificuldades quando classifica as suas sensações com esta escala. A homogeneidade dos resultados é mais difícil de alcançar quando é usada a escala não-estuturada.



**Figura 3.4** - Comparação das Classificações obtidas pelo Grupo de Avaliadores para o Material Jersey de Poliamida/ Elastano (MT002)

Na figura 3.5, está apresentado o desvio padrão obtido para cada atributo para o material representado anteriormente, Jersey de Poliamida/ Elastano.

As figuras 3.4 e 3.5, referentes ao mesmo material, mostram que apesar da classificação atribuída ser semelhante, o desvio das classificações obtidas por ambas as escalas é muito diferente, sendo mais elevado na escala não-estruturada. O material têxtil apresentado representa a tendência dos restantes dez.



1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Fofa, 5 - Leve - Pesado, 6 - Fléxivel - Rígido, 7 - Pegajoso, 8 - Escorregadio, 9 - Áspero - Macio, 10-Granulado, 11 - Liso-Rugoso, 12 - Pilosidade, 13 - Elasticidade, 14 - Recuperação da forma, 15 - Amarrotar

**Figura 3. 5 - Comparação do Desvio Padrão para o Material Jersey de Poliamida/ Elastano (MT002)**

### 3.1.5. Definição da Escala

Teoricamente e baseado na opinião da população alvo inicialmente consultada, a melhor escala a ser utilizada será a escala estruturada. Ao mesmo tempo, e baseado nos resultados precedentes, os melhores limites da escala serão 0-10, para os quais foram observados os melhores resultados durante a avaliação do grupo. Por exemplo, no caso de fresco-quente, a escala foi dividida de 0-5 para o fresco e de 5-10 para quente, o que origina uma melhor distinção das sensações opostas. Esta escala é a ideal quando comparada com a escala de 0-20, devido ao seu tamanho, tornando-se muito longa para a quantificação de alguns atributos, como por exemplo: *fofo*, *pilosidade* e *elasticidade*.

Estes resultados confirmaram a primeira escolha teórica do grupo de avaliação e confirma a dificuldade apresentada pelos avaliadores em criar um procedimento de memorização para avaliar o toque de materiais têxteis de uma escala não-estruturada [113].

Os resultados obtidos neste estudo são de grande importância, pois a escala usada é fundamental para todo o trabalho posterior. A objectividade da avaliação do toque é um parâmetro vital que pode ser condicionado pela escolha da escala a usar [114].

É de concluir que para o grupo de avaliação Português o toque pode ser classificado usando uma escala estruturada numérica [115].

### 3.2. MATERIAIS TÊXTEIS

A adequada selecção dos estímulos (materiais têxteis) é fundamental na hora de realizar um perfil descritivo, especialmente se estes materiais são pouco homogéneos.

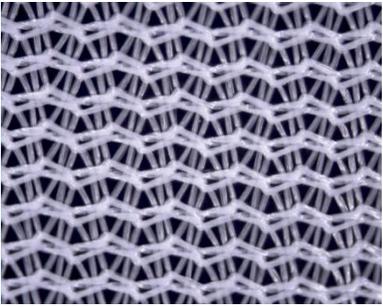
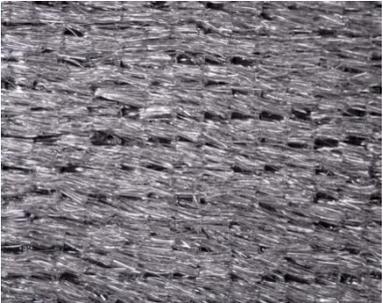
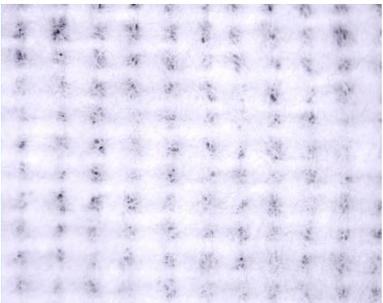
O painel pode ser influenciado pela escolha dos materiais aquando do treino das avaliações dos atributos. Optar por um conjunto de materiais homogéneos, com diferentes tratamentos no mesmo substrato, pode acarretar o risco de esta pequena variabilidade impedir a estimulação do painel. Optar por uma vasta gama de materiais heterogéneos, pode levar ao risco de os estímulos serem tão díspares que o painel não consegue, posteriormente, distinguir pequenas diferenças. Em ambos os casos, é difícil distinguir, se uma falta de repetibilidade ou concordância do painel se deve unicamente ao material ou às suas especificidades serem pouco diferentes. Esta questão foi resolvida recorrendo a um desenho de experiências adequado (escolha e ordem de avaliação dos materiais), para estimular a repetibilidade individual e a concordância com o grupo. Neste estudo, o conjunto de materiais seleccionado teve em consideração o número de avaliadores, o número de descritores e o grau de heterogeneidade pretendido.

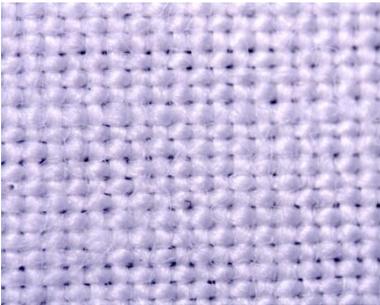
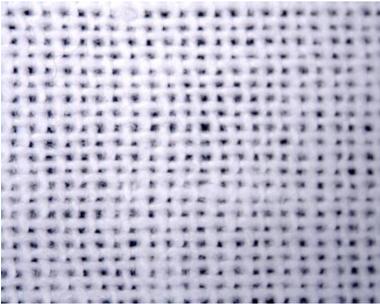
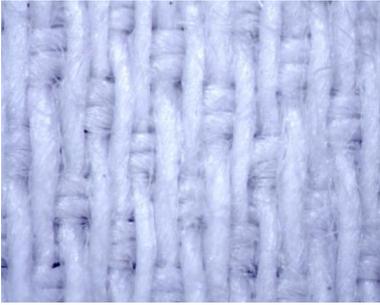
Para a realização do treino de avaliação foram seleccionados sete materiais têxteis, todos produtos acabados e que reuniram as sensações correspondentes aos 15 atributos definidos. Estes materiais foram seleccionados de modo, por um lado, a não baralhar o painel, com sensações próximas e, por outro lado, não serem completamente díspares. O objectivo desta escolha foi permitir ao painel o uso da plenitude da escala.

Cada avaliador demorou cerca de 5 minutos a avaliar os 15 atributos para cada material. Por esta razão, foram escolhidos 7 materiais, para que o tempo de cada sessão fosse de aproximadamente 30 minutos, pois a partir deste período a sensação/percepção do avaliador começa a diminuir [105].

A Tabela 3.3 apresenta as principais características dos materiais têxteis usados. Foram tiradas fotografias para melhor ilustrar o aspecto e estrutura dos materiais, apresentadas na mesma tabela.

**Tabela 3.3** - Caracterização dos Materiais Têxteis usados no Treino do Painel

<b>Código</b>	<b>Tecnologia/Composição</b>	<b>Peso/m<sup>2</sup> (g/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Espessura (mm)</b>	<b>Materiais Têxteis Ampliação (x100)</b>
<b>A003</b>	Malha de Teia Poliamida	54,90	0,203	
<b>A004</b>	Malha de Trama Poliamida	92,33	0,647	
<b>A010</b>	Malha de Trama Poliamida	162,42	0,672	
<b>A017</b>	Tecido Algodão	173,11	0,775	

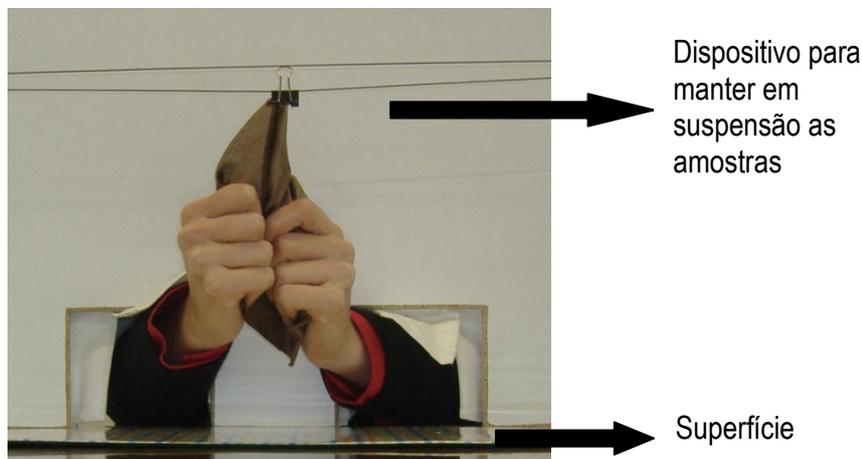
A018	Tecido Algodão	136,49	0,218	
A019	Tecido Algodão	142,10	0,446	
A020	Tecido Algodão	132,88	0,583	

### 3.3. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS DE ENSAIO, PROCEDIMENTO E PROGRAMA DE AVALIAÇÃO

#### 3.3.1. Placar de Avaliação

Para dar início ao treino do painel houve condições de avaliação que foram asseguradas. As condições descritas no Capítulo 2 ponto 1.3. foram todas mantidas, sendo acrescentado ao placar de avaliação novas especificidades para avaliar os atributos, *cair* e *fresco-quente*. Assim, foi colocado na base, onde decorre o manuseamento dos materiais, um apoio para manter a temperatura neutra e constante, salvaguardando mudanças físicas do placar de avaliação. Foi

ainda associado a este, um outro placar mais rígido para permitir pendurar os materiais de forma a serem avaliados em suspensão, como é o caso da avaliação do descritor *cair*. A figura 3.6 mostra estas alterações do placar.



**Figura 3. 6 - Dispositivo de Avaliação de Toque (Placar)**

### **3.3.2. Definição dos Atributos**

Para perceber a consistência do significado de cada um dos 15 atributos seleccionados, foi necessário estabelecer relações entre os descritores e as suas definições ou interpretações comumente aceites. Para tal, cada participante respondeu a duas condições: uma, em que a uma definição apresentada devia fazer corresponder um dos 15 atributos e outra, em que foi realizada a tarefa inversa, seleccionar uma de entre 15 definições, que correspondesse ao atributo apresentado (condição palavra). Foi, desta forma, definido o significado de cada atributo, como apresenta a tabela 3.4.

Depois de assimiladas as definições por todos os participantes, foi necessário criar procedimentos de avaliação para cada um dos 15 atributos. Na primeira fase do trabalho, foram observados os procedimentos, os gestos e o manuseamento utilizado na identificação dos atributos. O grupo manifestou-se e foi definido o procedimento de avaliação para cada descritor (Tabela 3.4). Foi ainda criado um vídeo demonstrativo que foi apresentado aos participantes no início das primeiras sessões, para memorizar, a forma como deveriam manusear a amostra para avaliar cada descritor.

A figura 3.7 mostra o procedimento de avaliação para cada atributo, bem como a ordem seguida na sua avaliação.

Foi ainda elaborado o inquérito de avaliação contendo as definições efectuadas, como apresenta a figura 3.8 [104].

**Tabela 3.4** - Definição, Procedimento de Avaliação e Referências de cada Atributo [116, 117]

Atributo	Definição / Referência	Procedimento de avaliação
Quente - Fresco	Sensação térmica proporcionada pelo material <u>Fresco</u> - sensação imediata de frio do material (couro) <u>Quente</u> - sensação imediata de calor do material (lã)	Colocar ambas as mãos no material e apertá-lo durante cerca de 10 segundos Avaliar a transferência de calor do material para a mão tendo como referência os extremos: quente e fresco
Cair	Capacidade do material têxtil contornar o objecto que o envolve, quando sujeito a gravidade (malha: microfibra)	Fazer passar os dedos da mão dominante pelo material quando este se encontra suspenso
Fino - Grosso	Espessura do material têxtil <u>Fino</u> - sensação de pouca espessura, delgado (véu) <u>Grosso</u> - sensação de grande espessura (felpe)	Retirar o material do suporte com ambas as mãos Avaliar este atributo apertando-o primeiro entre o polegar e o indicador (fofo) de ambas as mãos e depois com a mão toda (fino/grosso)
Fofo	Capacidade do material ceder à pressão, mole, agradável, envolvente (malha polar)	
Leve - Pesado	Peso do material <u>Leve</u> - sensação de pouco peso (véu) <u>Pesado</u> - sensação de muito peso (cobertor)	Com ambas as mãos pegar no material de forma a ficar suspenso
Flexível - Rígido	Ser susceptível de se dobrar ou curvar <u>Flexível</u> - capacidade do material se poder dobrar, maleável (malha: microfibra) <u>Rígido</u> - capacidade do material, sejam quais forem as forças aplicadas, continuar indeformável, endurecido, teso (ganga sem lavagem)	Colocar o material sobre a base do placar e com a mão dominante apertá-lo entre os dedos de forma a verificar o seu manuseamento ou manipulação
Pegajoso	Material que adere/cola facilmente à mão (plástico)	Colocar o material têxtil sobre a superfície do placar Com o dedo indicador da mão dominante aplicar pressão sobre o tecido durante alguns segundos, levantar lentamente o dedo e sentir se este continua colado, arrastando o material. Neste caso, diz-se que o material é pegajoso
Escorregadio	Facilidade da mão deslizar sobre a superfície no sentido do correr (cetim)	Colocar o material têxtil sobre a superfície do placar e fazer deslizar a mão dominante sobre o material (num só sentido da esquerda para a direita) Se o produto não oferecer resistência e a mão fluir facilmente pelo material têxtil, o tecido é escorregadio

Áspero - Macio	<p><u>Áspero</u> - o material transmite a sensação de desagradável ao tacto (sensação agreste à mão) (lixa)</p> <p><u>Macio</u> - o material transmite a sensação de agradável ao tacto (sensação suave, aprazível) (caxemira)</p>	Com o material estendido, passar a ponta do dedo indicador da mão dominante sobre a superfície do material, em todas as direcções
Granulado	Sensação de grãos à superfície do material (lixa)	<p>Tocar com a ponta dos dedos e/ou as unhas, da mão dominante, no material têxtil, verificando se a superfície apresenta grãos</p> <p>Quantificar em relação à densidade dos grãos</p>
Liso - Rugoso	<p>Regularidade superficial do material têxtil.</p> <p><u>Liso</u> - o material apresenta a superfície plana, uniforme, idêntica em qualquer um dos sentidos (impermeável)</p> <p><u>Rugoso</u> - o material não é regular na sua forma, tamanho, disposição ou ritmo, desordenado e desigual (renda)</p>	Com o material colocado na superfície do placar, deslocar o dedo indicador da mão dominante sobre a superfície da amostra
Pilosidade	<p>Conjunto de pêlos à superfície do material</p> <p>Quantidade de fibras que se encontra fora do corpo do material (flanela)</p>	Com o material colocado na superfície do placar e com a extremidade dos dedos da mão dominante, percorrer o material têxtil em movimentos desordenados, verificando se há pêlo Considere o seu comprimento e quantidade
Elasticidade	<p>Após aplicação de forças de alongamento/deformação, o material retoma a sua forma original</p> <p>Zero elasticidade: papel</p> <p>Máxima elasticidade: malha</p>	<p>Colocar o material no sentido do comprimento e esticar as 2 extremidades, por aplicação de forças</p> <p>Repetir o procedimento à largura</p> <p>Avaliar no sentido transversal (largura) e no sentido longitudinal (comprimento)</p>
Recuperação da forma	<p>Após exercida uma compressão, o material volta à posição inicial Material que não recupera a forma: papel</p> <p>Material que recupera a forma totalmente: ganga sem lavagem</p>	<p>Comprimir o tecido com a mão (em forma de bola), durante 10 segundos</p> <p>Abrir a mão, se o material retomar a sua forma original rapidamente sem deformação, diz-se que é um tecido que recupera a forma</p>
Amarrotar	<p>Após ser sujeito a deformações por dobragem, o material não retoma a forma original. A forma original deve estar isenta de dobras</p> <p>Material nada amarrotado: malha</p> <p>Material totalmente amarrotado: linho</p>	<p>Comprimir o tecido com a mão (avaliação anterior). Desdobrar e estender o material sobre o placar. Avaliar se o material fica engelhado passando a mão dominante na sua superfície</p>

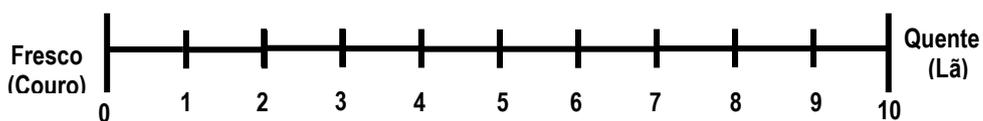


Figura 3. 7 - Procedimento de Avaliação [104]

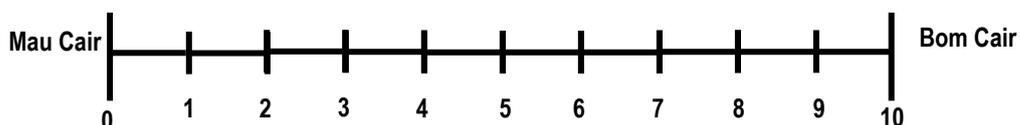
## AVALIAÇÃO DE MATERIAIS TÊXTEIS

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Código do Material: \_\_\_\_\_

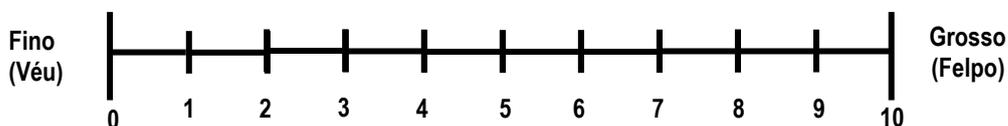
**FRESCO - QUENTE:** Atributo Térmico. Fresco - sensação imediata de frio do material  
Quente - sensação imediata de calor do material



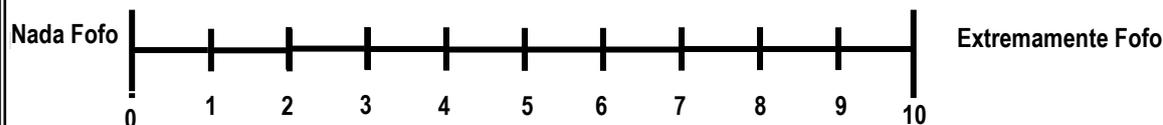
**CAIR:** Capacidade do material têxtil contornar o objecto que o envolve, quando sujeito a gravidade (Malha microfibra)



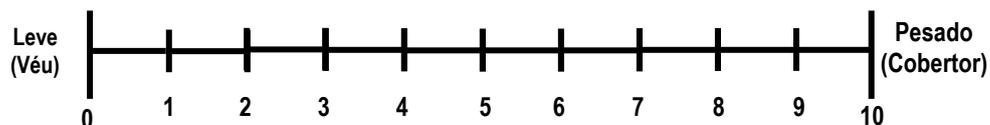
**FINO - GROSSO:** Espessura do material têxtil. Fino - sensação de pouca espessura, delgado  
Grosso - sensação de grande espessura



**FOFO:** Capacidade do material ceder à pressão, mole, agradável, envolvente (malha polar)



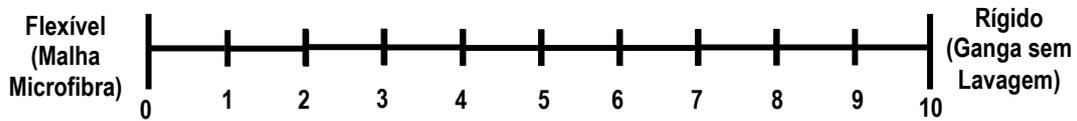
**LEVE - PESADO:** Peso do material. Leve - sensação de pouco peso  
Pesado - sensação de muito peso



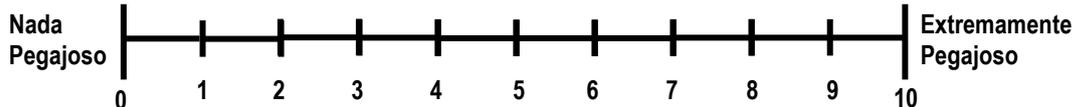
**FLEXÍVEL - RÍGIDO:** Ser susceptível de se dobrar ou curvar

Flexível - capacidade do material se poder dobrar, maleável

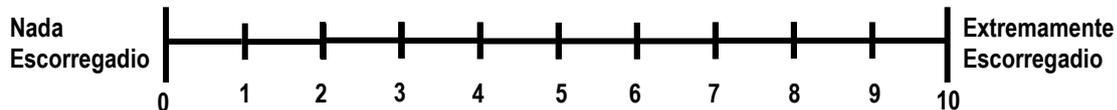
Rígido - capacidade do material, sejam quais forem as forças aplicadas, continuar indeformável, endurecido, teso



**PEGAJOSO:** Material que adere/cola facilmente à mão (plástico).

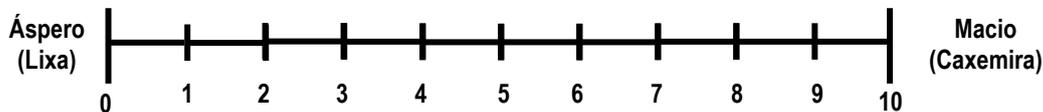


**ESCORREGADIO:** Facilidade da mão deslizar sobre a superfície do material no sentido do correr (cetim)

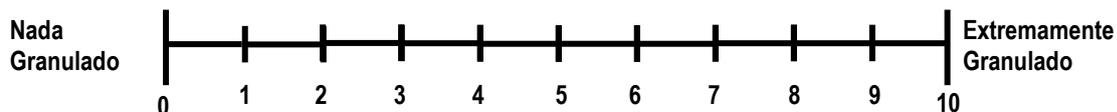


**ÁSPERO - MACIO:** Áspero - o material transmite a sensação desagradável ao tacto (sensação agreste à mão)

Macio - o material transmite a sensação de agradável ao tacto (sensação suave, aprazível).



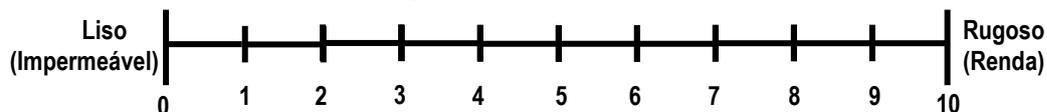
**GRANULADO:** Sensação de grãos à superfície do material (lixa)



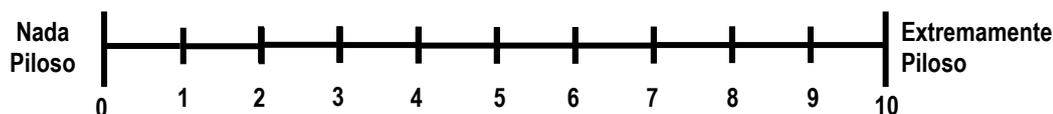
**LISO - RUGOSO:** Regularidade superficial do material têxtil.

Liso - o material apresenta a superfície plana, uniforme, idêntica em qualquer um dos sentidos.

Rugoso - O material não é regular na sua forma, tamanho, disposição ou ritmo, desordenada e desigual.



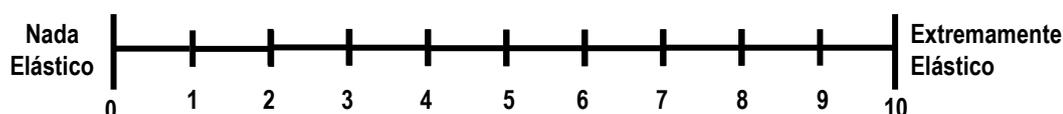
**PILOSIDADE:** Conjunto de pêlos à superfície do material. Quantidade de fibras que se encontra fora do corpo do material (flanela)



**ELASTICIDADE:** Após aplicação de forças de alongamento/deformação, o material retoma a sua forma original

Zero elasticidade: papel

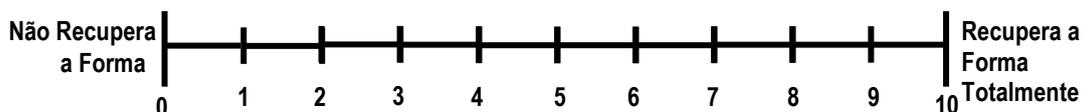
Máxima elasticidade: malha



**RECUPERAÇÃO DE FORMA:** Após exercida uma compressão, o material volta à posição inicial.

Material que não recupera a forma: papel

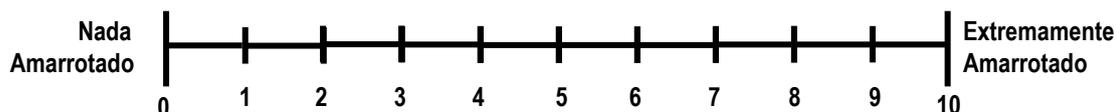
Material que recupera a forma totalmente: ganga sem lavagem



**AMARROTAR:** Após ser sujeito a deformações por *dobragem*, o material não retoma a forma original. A forma original deve estar isenta de dobras

Material nada amarrotado: malha

Material totalmente amarrotado: linho



Muito obrigado pela sua participação. 😊

Figura 3. 8 - Inquérito de Avaliação

### 3.4. ESCALA DE REFERÊNCIA

As referências são uma ferramenta imprescindível durante o treino do painel, que não só auxiliam o grupo a reconhecer o estímulo, como a avaliá-lo. Está amplamente mostrado que o uso de referências reduz o tempo de treino necessário e alguns problemas relacionados com a linguagem. Por outro lado, as referências são uma forma de comparar as classificações do painel [118, 119]. No treino do painel de materiais heterogêneos de materiais têxteis, foram criados materiais de referência para as sensações extremas dos atributos. Para o interior da escala, o painel treinou o desdobramento dos valores em função do máximo e mínimo fornecido. Esta referência foi realizada, em conjunto com o grupo de trabalho, sob a forma de mostruário, para permitir ao avaliador sentir o material de referência.

Um outro aspecto fundamental a ter em consideração na avaliação sensorial é a ordem pela qual os materiais são apresentados ao avaliador. Normalmente, esta terá importância, tanto com materiais homogêneos, como heterogêneos, reflectindo-se mais em materiais heterogêneos. Existem desenhos de combinações cuja ordem pode permitir o bloqueio do estímulo [120-122]. A sequência dos materiais têxteis para avaliação foi definida de acordo com os atributos a avaliar e os estímulos fornecidos, nunca começando por um estímulo forte ou pouco representativo em nenhum dos atributos, pelo que foi definida previamente a sequência usada e esta foi respeitada em todas as avaliações do painel.

Os horários das avaliações foram estabelecidos de acordo com a disponibilidade dos indivíduos.

### 3.5. CRIAÇÃO DO GRUPO SENSORIAL

O painel sensorial constitui um real "instrumento de medida" e, conseqüentemente, os resultados dependerão do desempenho dos seus membros. Deste modo, os parâmetros que mais foram tomados em consideração na criação do painel foi o interesse, a motivação, a capacidade de adaptação e a memória do avaliador. No entanto, não foi efectuada, numa primeira fase, uma pré-selecção (de forma a escolher os sujeitos mais "confiáveis"), decidindo-se incluir todos os interessados.

Ao conjunto aleatório de pessoas que se ofereceram para colaborar no estudo foi dada formação e procedimentos de avaliação, para que o conjunto dos indivíduos se tornasse um painel sensorial devidamente treinado.

Os elementos deste painel acompanharam todo este estudo, sendo sensibilizados e treinados para serem “peritos sensoriais”.

O painel de voluntários misto, constituído por 13 pessoas, 8 mulheres e 5 homens, foi escolhido de forma a ser o mais heterogéneo possível, diversificando a área de formação dos vários indivíduos, o sexo, a idade (24 a 56 anos), a proveniência e os gostos pessoais, para melhor representar a população portuguesa.

Os sujeitos recrutados são consumidores não conhecedores e não sensibilizados para o toque de materiais têxteis e pessoas com formação têxtil que, por isso, estão familiarizados com a manipulação de produtos têxteis, o que não os torna, contudo, peritos sensoriais.

### 3.6. TREINO DO PAINEL

O treino de um painel consiste na preparação dos indivíduos do painel para avaliar a intensidade da sensação percebida na presença de materiais têxteis, para um atributo.

Os indivíduos aprenderam a traduzir a intensidade sentida em classificações, através dos materiais de referência fornecidos e da própria referência intrínseca.

As diversas sessões de treino permitiram memorizar as sensações. No início de cada sessão de avaliação e após os requisitos de ensaio serem cumpridos, cada avaliador:

- Visualizou o inquérito (figura 3.8) onde constam os atributos com a definição, a referência e a escala de avaliação (estruturada);
- Tocou o mostruário dos materiais de referência dos vários atributos previamente seleccionados, para se familiarizar com o procedimento do ensaio. O avaliador colocou a mão e sentiu os estímulos de forma a tomar consciência dos extremos da escala;
- Visualizou o vídeo demonstrativo, para memorizar o procedimento a adoptar na avaliação de cada atributo.

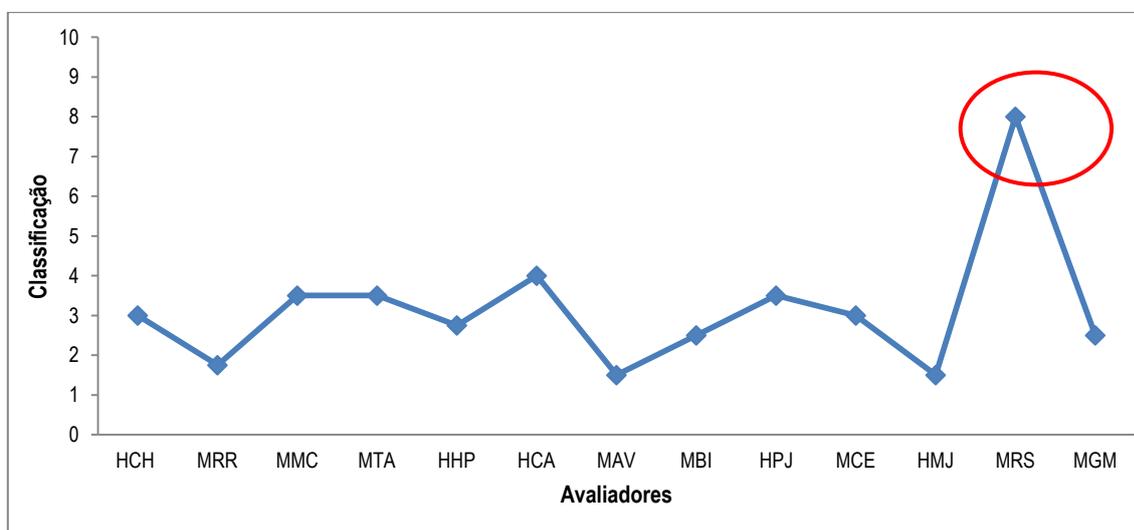
Depois de se familiarizar com todas as condições explicitadas, os indivíduos apresentam-se em condições de avaliar os materiais têxteis.

Nesta etapa, todos os elementos do painel (treze) classificaram os materiais têxteis em estudo, em duas sessões (duas avaliações), sendo calculada a média e o desvio padrão das classificações por material/atributo, para cada indivíduo e entre os elementos do painel. Este cálculo permitiu verificar se o indivíduo usou a escala na sua plenitude e como se manifesta o desvio das avaliações, quer individualmente, quer no conjunto de avaliadores [123].

O grupo mostrou-se heterogêneo nas classificações atribuídas, o que é normal, pois ainda não se encontra treinado.

Para além da não uniformidade da avaliação, encontraram-se discordâncias entre avaliações para o mesmo indivíduo e entre indivíduos.

A figura 3.9 mostra o perfil sensorial dos avaliadores em função das classificações atribuídas para o atributo *fresco-quente*, no material têxtil A018. A análise deste gráfico mostra que as classificações variam entre 1 e 8. A classificação 8 do panelista MRS para o atributo *fresco-quente* é superior à dos outros elementos do painel. Consequentemente, foi necessária uma conversa com o avaliador para que ele a explicasse, pois esta não era coerente com a classificação atribuída pelos restantes elementos do painel.

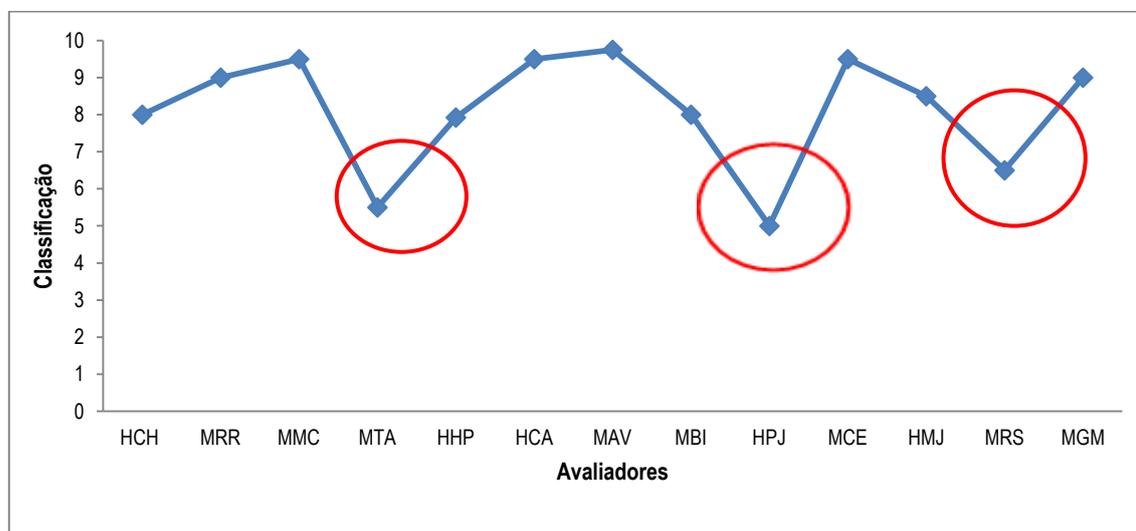


**Figura 3. 9** - Avaliação Sensorial do Material A018 para o Atributo *fresco-quente*

A análise da dispersão das classificações é importante para avaliar a repetibilidade do avaliador. A figura 3.10 apresenta a classificação do atributo *cair* para o material têxtil A003. Este atributo é avaliado como “mau” por três elementos do painel quando todos os outros o classificavam como “muito bom”. Foi necessário nestes indivíduos repetir o procedimento inicial de treino, como a escala de avaliação, pois ocorreu troca de extremos. O grupo foi reunido e tudo novamente debatido.

O perfil sensorial das classificações atribuídas aos 7 materiais têxteis para os 15 atributos mostra, nesta fase, que os avaliadores não estão de acordo quanto à sua avaliação. O dinamizador teve de recordar ao grupo as referências escolhidas e solicitar a classificação de acordo com os procedimentos definidos.

A avaliação sensorial continuou sendo o desempenho dos indivíduos analisado e acompanhado pelo progresso de cada indivíduo (repetibilidade individual) e a respectiva comparação com o painel (concordância com o grupo).



**Figura 3. 10** - Avaliação Sensorial do Material A003 para o Atributo *cair*

### 3.6.1. Repetibilidade Individual

Segundo a norma BP X 10-040: Référentiel de bonnes pratiques. Caractérisation sensorielle des matériaux Recommandations méthodologiques pour l'analyse sensorielle de la matière première ou produit fini [67], o treino é considerado satisfatório quando os indivíduos se repetem, ou seja, quando o desvio padrão é baixo para avaliações do mesmo atributo/material. O avaliador é considerado um instrumento com repetibilidade para um atributo, quando a percentagem de variação, para este descritor é inferior ou igual a 15% em três avaliações [67]. Numa escala de 0-10 terá de apresentar um desvio padrão inferior a 1,5.

Os 13 elementos do painel classificaram os 7 materiais têxteis, sendo calculadas as médias e os desvios padrão (DP) das classificações atribuídas.

As figuras 3.11 e 3.12 apresentam o perfil de desempenho do avaliador MMC para cada atributo do material têxtil A017. É possível verificar que a variação de classificações diminui ao longo das sessões de treino (figura 3.11). O primeiro ponto de análise, denominado DP2, indica que o avaliador realizou 2 sessões de treino, DP4, 4 sessões de treino e DP7, 7 sessões de treino. A evolução do indivíduo é notória ao longo das sessões, apresentando um desvio superior a 5 nas duas primeiras classificações e inferior a 1,5 na 7 sessão de treino (última).

A figura 3.12 mostra a evolução do avaliador MMC, ao longo das sessões.

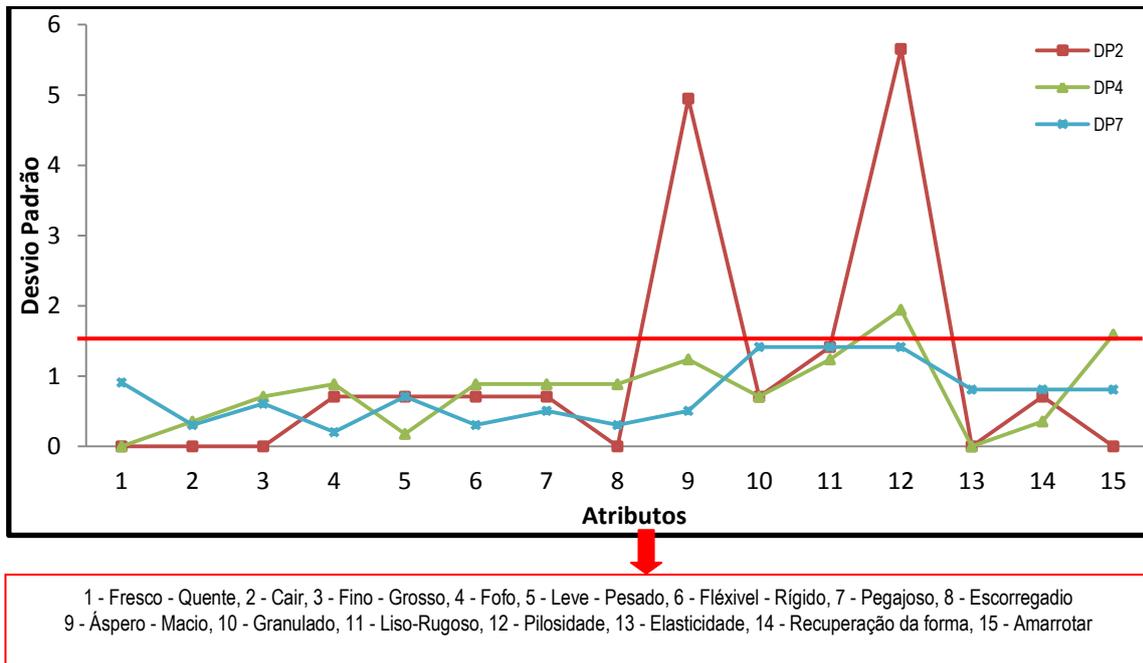


Figura 3. 11 - Repetibilidade do Avaliador MMC para o Material Têxtil A017

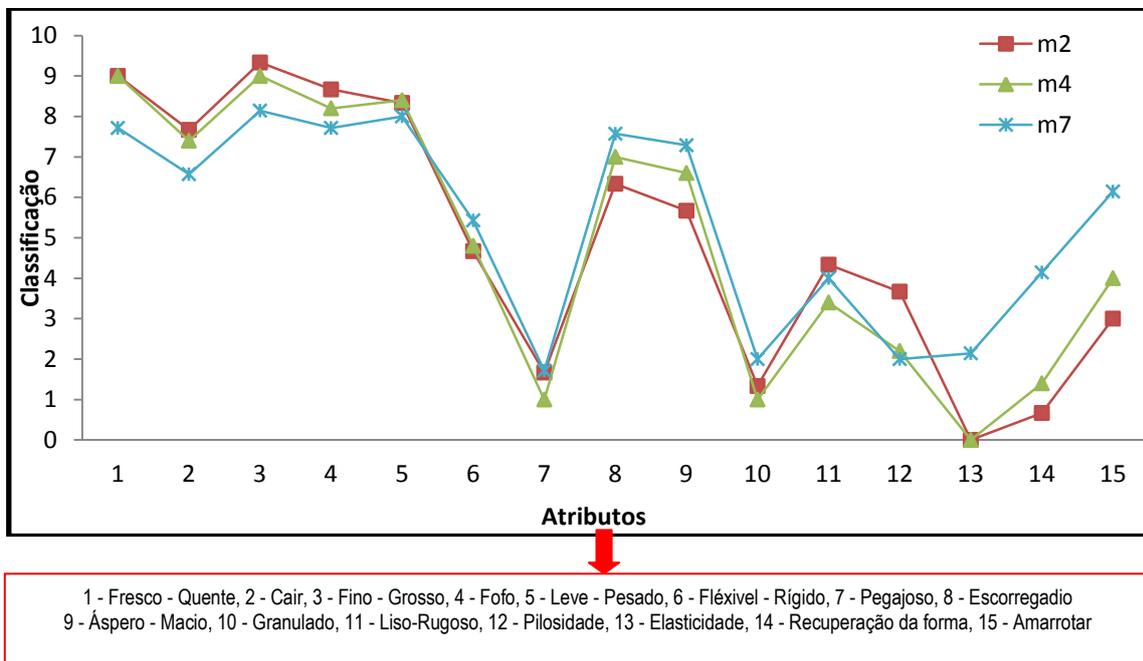
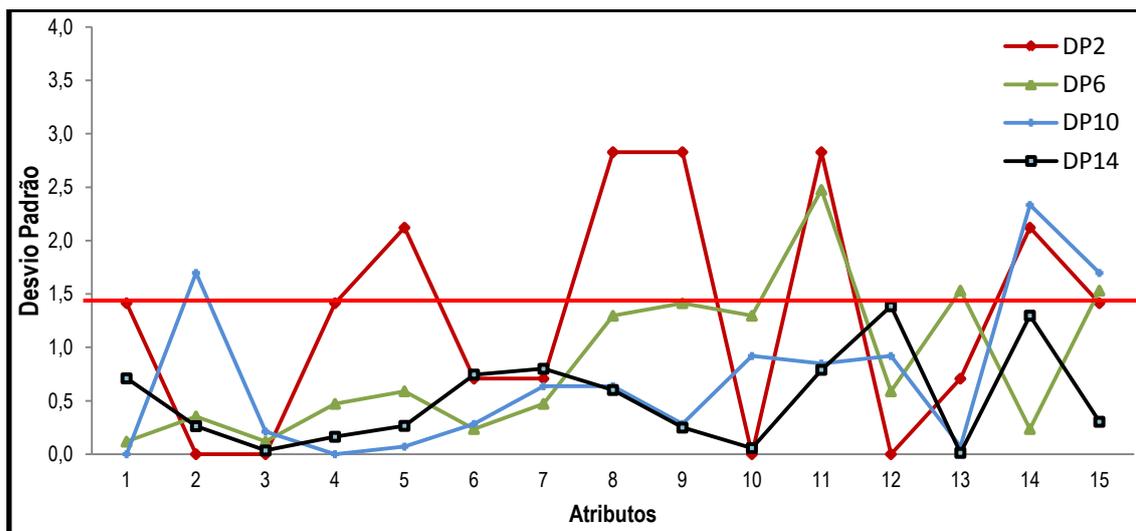


Figura 3. 12 - Desempenho do Avaliador MMC para o Material Têxtil A017

A figura 3.13 apresenta a repetibilidade do sujeito HCA para o material A018. Este avaliador necessitou de 14 sessões de treino para apresentar um desvio padrão inferior a 1,5.



↓

1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Fofa, 5 - Leve - Pesado, 6 - Fléxivel - Rígido, 7 - Pegajoso, 8 - Escorregadio  
 9 - Áspero - Macio, 10 - Granulado, 11 - Liso-Rugoso, 12 - Pilosidade, 13 - Elasticidade, 14 - Recuperação da forma, 15 - Amarrotar

**Figura 3. 13 - Repetibilidade do Avaliador HCA para o Material Têxtil A0018**

Paralelamente à análise da repetibilidade individual, foi realizada a análise contínua do desempenho do avaliador na utilização da escala de sensação. O uso incorrecto desta pode influenciar o resultado global do painel e impossibilitar a obtenção de resultados significativos. Esta preocupação surgiu por se ter verificado, inicialmente, a presença de avaliadores que utilizavam apenas os extremos da escala e outros que atribuíam sempre classificações na vizinhança do meio da escala, minimizando assim as diferenças percebidas entre produtos.

É possível constatar na figura 3.14, que o avaliador MCE usa toda a escala de classificação (0-10). Após as 2 avaliações iniciais, foi calculada a média das classificações e o respectivo desvio padrão, apresentado na figura como DP2. O desvio padrão é elevado, cerca de 3. Após 7 sessões de avaliação sensorial, a repetibilidade do sujeito melhora, ficando abaixo da linha indicativa do desvio padrão 1,5.

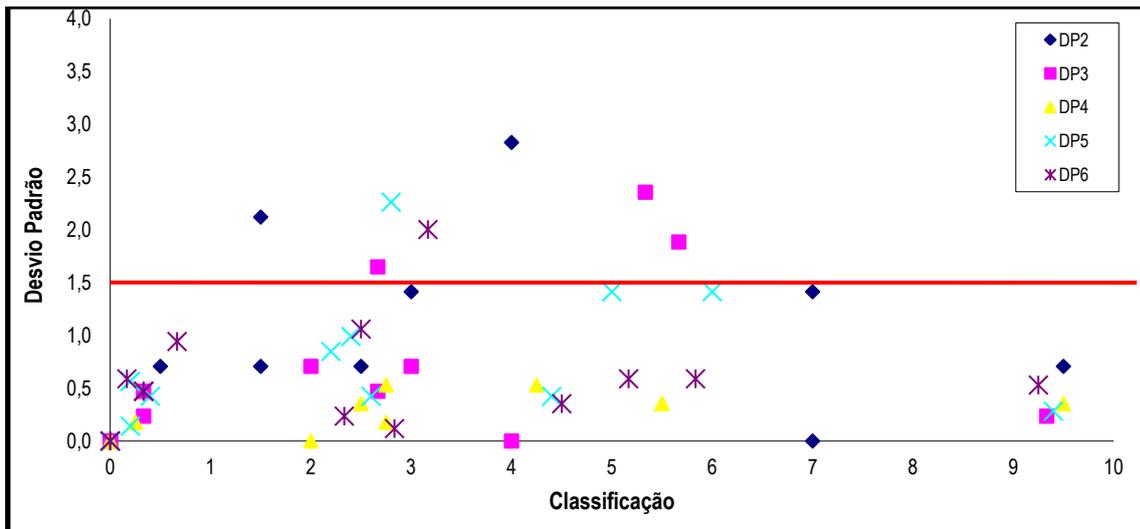


Figura 3. 14 - Repetibilidade Individual do Avaliador MCE para o Material Têxtil A003

Esta análise foi realizada para todos os elementos do painel e em todos os materiais em estudo. A repetibilidade individual foi atingida de acordo com as características de cada um (sensibilidade, capacidade de memorização, etc.) tendo o número de sessões variado de indivíduo para indivíduo. As figuras 3.15, 3.16 e 3.17 mostram a repetibilidade individual dos avaliadores HHP, MAV e HCA e o número de sessões necessárias (4, 8 e 14 respectivamente) para que o desempenho individual fosse considerado satisfatório, para o material têxtil A019.

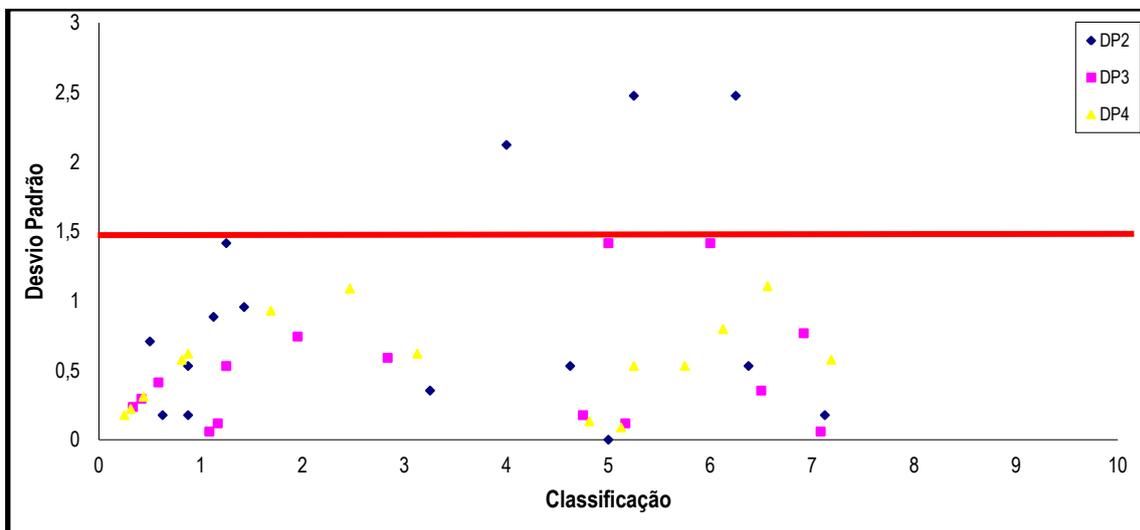


Figura 3. 15 - Repetibilidade Individual do Avaliador HHP para o Material Têxtil A019

A análise dos resultados mostrou que para este material e para todos os elementos do grupo a escala não foi usada na sua plenitude. Este facto é justificado pelas características do próprio material têxtil, que provocam estímulos pouco intensos e simples.

Como referido anteriormente, o número de sessões não foi constante para todos os elementos do painel. Esta variação ocorreu entre indivíduos e entre materiais têxteis. A tabela 3.5 apresenta o número de sessões necessárias por avaliador e por material têxtil.

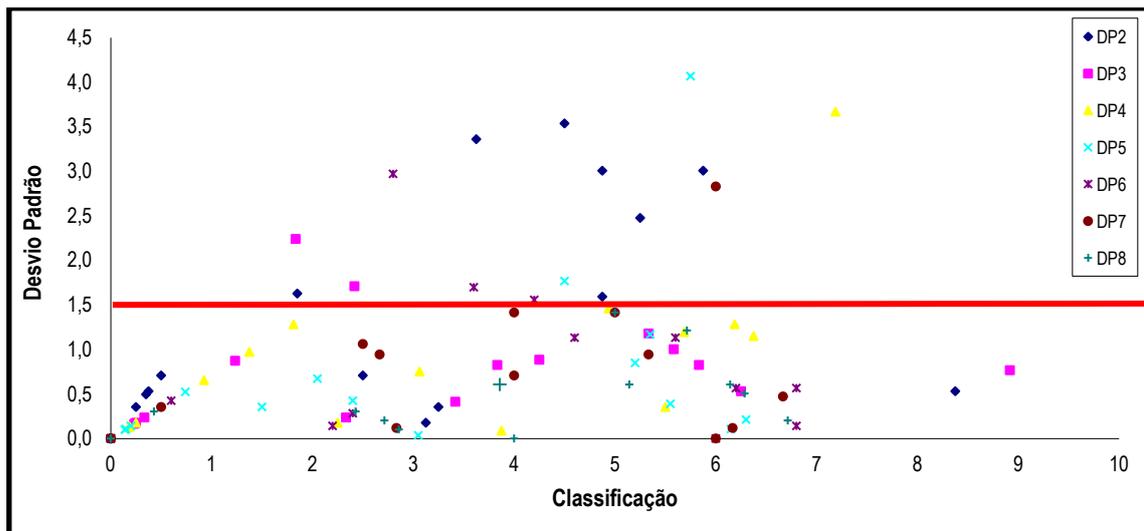


Figura 3. 16 - Repetibilidade Individual do Avaliador MAV para o Material Têxtil A019

Analisando o desempenho individual dos diferentes avaliadores, é possível concluir que o número de sessões é muito díspar, variando de 3 a 14, sendo o valor médio de 6 sessões por indivíduo.

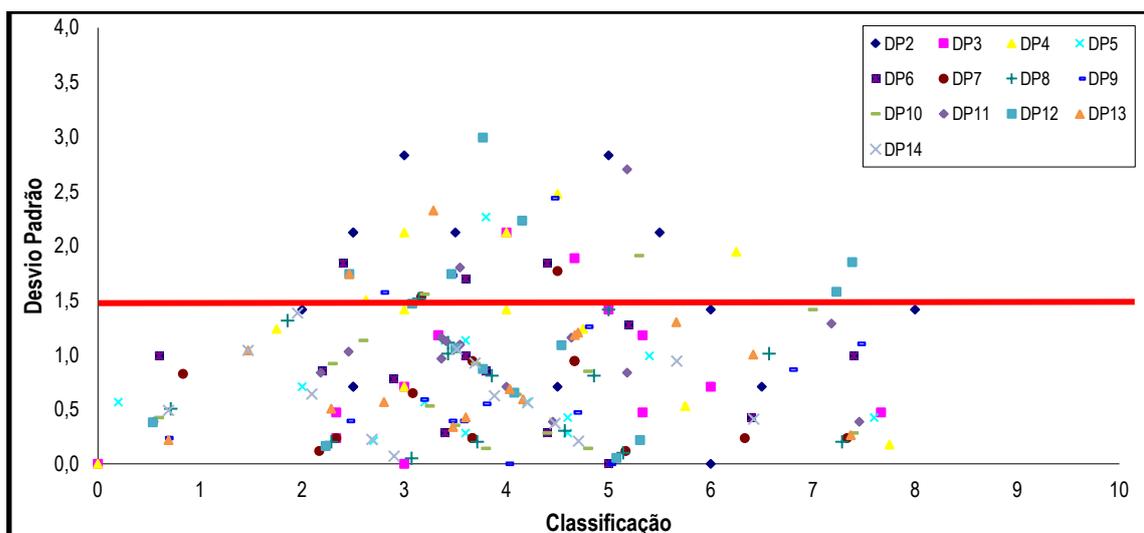


Figura 3. 17 - Repetibilidade Individual do Avaliador HCA para o Material Têxtil A019

Considerando o sexo do avaliador, identificado por H: homem e M: mulher, antes do respectivo código, a média do número de sessões para as mulheres é de 7 e para os homens de 8, como mostra a tabela 3.6.

**Tabela 3. 5 - Número de Sessões de Treino por Avaliador vs Material Têxtil**

Avaliador	Materiais Têxteis							Média de Sessões
	A003	A004	A010	A017	A018	A019	A020	
HCH	5	3	4	3	5	8	7	5
MRR	3	9	5	3	8	6	8	6
MMC	8	7	3	7	6	8	10	7
MTA	4	4	5	4	5	5	5	5
HHP	7	7	9	8	5	4	4	6
HCA	11	6	9	11	14	14	14	11
MAV	7	6	8	6	5	8	8	7
MBI	5	4	5	4	7	6	6	5
HPJ	5	5	5	4	4	5	5	5
MCE	7	5	5	5	4	7	5	5
HMJ	5	5	5	5	5	8	6	6
MRS	6	5	5	4	6	7	6	6
MGM	4	9	11	13	10	10	4	9
<b>Média de Sessões</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	

Para este painel de avaliadores, é possível concluir que durante as sessões de treino, não há variação significativa entre avaliador homem e avaliador mulher.

**Tabela 3. 6 - Número de Sessões de Treino para Avaliador Homem vs Avaliador Mulher por Material Têxtil**

Avaliador	Materiais Têxteis							Média de Sessões
	A003	A004	A010	A017	A018	A019	A020	
Homem	6	5	7	8	9	10	9	8
Mulher	5	6	6	7	8	8	8	7

A análise do treino do painel por material têxtil mostra que a média do número médio de sessões necessárias varia de 6 a 8 (Tabela 3.5).

Os 3 materiais têxteis que necessitam em média de 6 sessões referem-se à mesma tecnologia de fabricação: malhas.

O material têxtil que apresentou mais dificuldade de avaliação e, conseqüentemente, necessitou de um maior número de sessões de treino foi o A019. Refere-se a um material cuja composição é 100% algodão e o debuxo uma SARJA. Esta dificuldade é justificada por ser um material em que a avaliação da generalidade dos atributos apresenta um estímulo intermédio de sensação e, conseqüentemente, o avaliador tem de ter bem presente, bem definida e desdobrada a escala de sensação.

### **3.6.2. Concordância do Grupo**

No treino de um painel sensorial é importante que para além da repetibilidade individual seja verificada uma tendência entre as avaliações dos diversos indivíduos, denominadas avaliações equilibradas. Apesar da individualidade das sensações, trata-se da constituição de um painel de peritos, em que através do conjunto das avaliações se desenvolvem os perfis sensoriais dos materiais. O “instrumento de medida” é o painel de avaliadores.

Para avaliar a concordância do grupo foi calculada a média das classificações e o desvio padrão entre avaliadores. A análise foi realizada com o mesmo material têxtil para os 15 atributos.

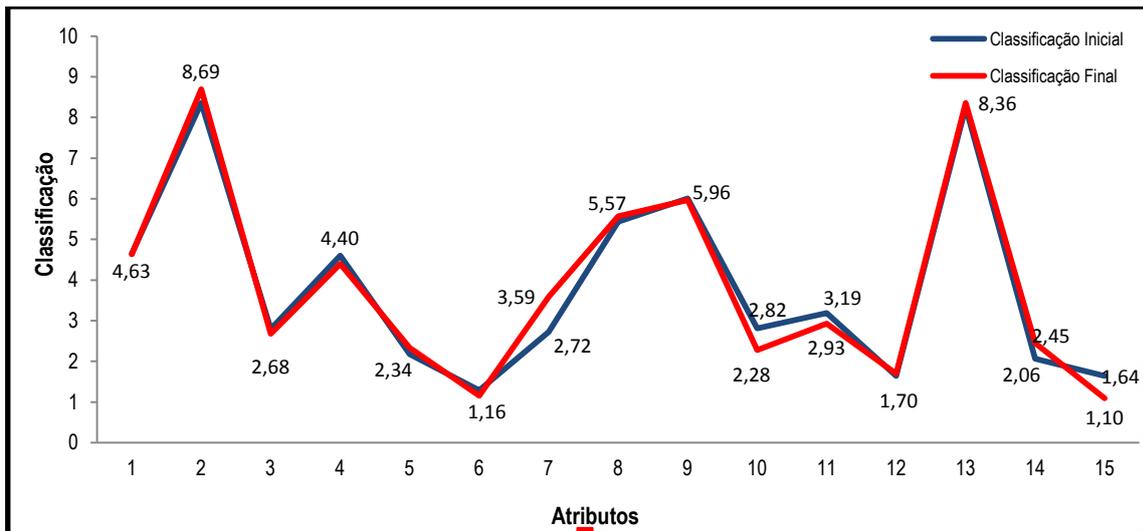
Apesar da análise ser realizada para todos os materiais têxteis em estudo, aqui será apenas apresentada, a título de exemplo, a análise efectuada para o material têxtil A004.

No decurso das sessões de treino, foi analisada a concordância da classificação dos 13 avaliadores, através da criação do perfil sensorial do grupo.

A figura 3.18 mostra a classificação atribuída ao material A004. A classificação designada por inicial refere-se à média das classificações dos elementos do painel após 2 sessões de treino. A classificação final é a média das classificações do painel após ser validado (apresentar repetibilidade de classificações).

Apesar de as avaliações serem semelhantes e da concordância de sensação, o desvio padrão inicial apresenta um valor muito mais elevado que o final, figura 3.19.

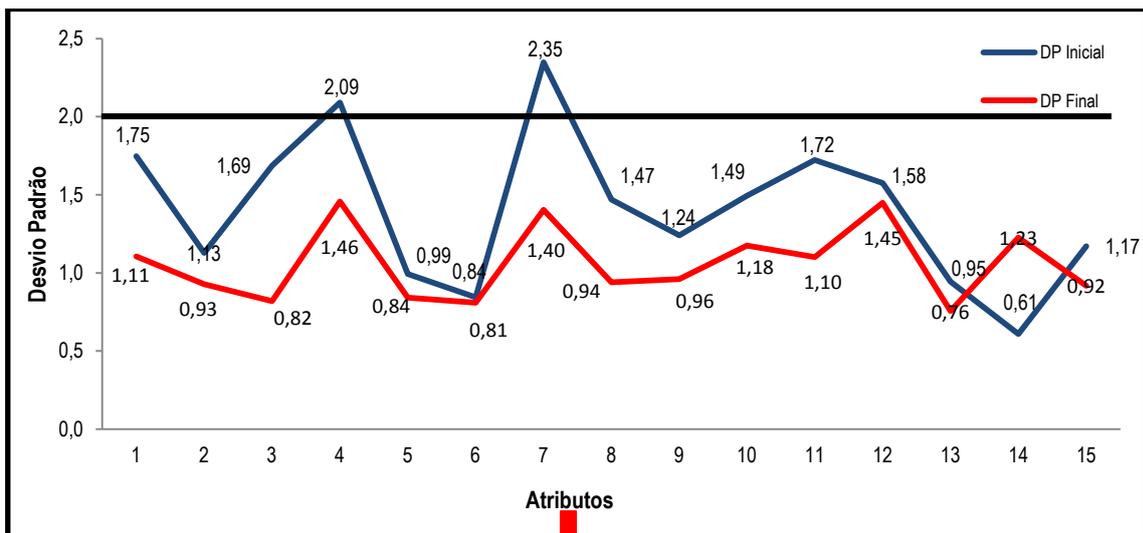
Este material têxtil é exemplo do que foi reproduzido no decurso do treino para os materiais em estudo.



1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Fofo, 5 - Leve - Pesado, 6 - Fléxivel - Rígido, 7 - Pegajoso, 8 - Escorregadio  
 9 - Áspero - Macio, 10 - Granulado, 11 - Liso-Rugoso, 12 - Pilosidade, 13 - Elasticidade, 14 - Recuperação da forma, 15 - Amarrutar

**Figura 3. 18 - Classificações do Painel de Avaliadores para o Material Têxtil A004**

É possível concluir que o grupo apresenta resultados estáveis e se encontra em concordância. As variações estão de acordo com os limites aceitáveis para ser possível validar o grupo. Após este treino, o grupo de avaliadores passou a ser considerado um grupo de peritos sensoriais em materiais têxteis. Este painel sensorial está capacitado para avaliar materiais têxteis com aceitável repetibilidade e concordância.



1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Fofo, 5 - Leve - Pesado, 6 - Fléxivel - Rígido, 7 - Pegajoso, 8 - Escorregadio  
 9 - Áspero - Macio, 10 - Granulado, 11 - Liso-Rugoso, 12 - Pilosidade, 13 - Elasticidade, 14 - Recuperação da forma, 15 - Amarrutar

**Figura 3. 19 - Desvio Padrão das Classificações do Painel para o Material Têxtil A004**

### 3.7. CONCLUSÃO

Neste capítulo foram utilizadas diversas normas da aplicação da metodologia de análise sensorial a materiais têxteis, nomeadamente normas francesas relativamente recentes, elaboradas com base na metodologia usada na indústria alimentar. Em Portugal, toda a metodologia foi criada e desenvolvida especificamente para este estudo.

Muitas dúvidas e dificuldades ocorreram na reunião das condições necessárias para o cumprimento de todos os procedimentos. A sala da avaliação sensorial, usada e recomendada na indústria alimentar para avaliações em materiais têxteis não foi possível ser reconstituída. No entanto, todos os outros pontos da norma foram respeitados.

A formação de um painel sensorial depende muito da constituição dos seus membros. Muitas reuniões, conversas individuais, conversas de grupo e troca de opiniões foram necessárias para definir rigorosamente a metodologia seguida (escala de avaliação, condições práticas, estabelecimento do procedimento de avaliação de cada descritor, assim como a escolha das amostras de referência). É de salientar que tudo foi discutido e proposto pelo painel e definido por consenso dos diversos elementos que o constituem.

A função do dinamizador do grupo mostrou-se primordial não só para expor e aperfeiçoar a metodologia, mas também para manter a motivação e o interesse dos avaliadores. O painel constituído mostrou-se seguro, confiante e participou com prazer, sendo de realçar que todos os avaliadores permaneceram no painel desde início. Não houve nenhuma desistência!

Este capítulo é essencial no desenvolvimento de qualquer estudo sensorial, visto o painel sensorial constituir o instrumento de avaliação sensorial. Assim, é possível concluir que para o painel sensorial Português a melhor escala de avaliação para quantificação do toque de materiais têxteis é a escala estruturada numérica de 0-10.

As condições experimentais criadas e implementadas proporcionaram uma aprendizagem a ser seguida em estudos posteriores, nomeadamente na definição dos quinze atributos e o procedimento avaliativo dos mesmos. A selecção das amostras de referência e o seu uso posterior confirmou a bibliografia, pois ajudam a memorização e o desdobramento de sensações e, conseqüentemente, a diminuição do número de sessões de treino.

O grupo formado e treinado mostrou, após 14 sessões de treino, repetibilidade de resultados, quer individualmente, quer em grupo.

Neste momento do estudo, já não é possível identificar o grupo como um conjunto de pessoas, mas sim, como um conjunto de indivíduos treinados na avaliação de toque de materiais têxteis e, conseqüentemente, designado por painel sensorial de toque, capacitado para avaliar sensorialmente materiais têxteis de forma credível e reprodutível.

# Capítulo 4

---

## *Avaliação Sensorial do Toque:* **ESTUDO DE CASOS**

As propriedades sensoriais tácteis são essenciais no domínio da fabricação dos produtos da indústria têxtil e do vestuário. Estas características, determinantes dos materiais têxteis, reflectem-se directamente no valor do produto e no seu grau de aceitação, sendo mais notórias em produtos de moda de alta-costura ou dos chamados produtos fashion. Apesar da sua importância, reconhecida pelos produtores e consumidores, são parâmetros avaliados recorrendo a instrumentos diversos que, apesar de fiáveis e reprodutíveis, não transmitem as reais medidas e valorizações dos consumidores.

A avaliação sensorial usa como instrumento de medida o ser humano, medindo as valorizações do consumidor, de forma a direccionar o desenvolvimento de novos produtos e avaliar e/ou melhorar os já existentes.

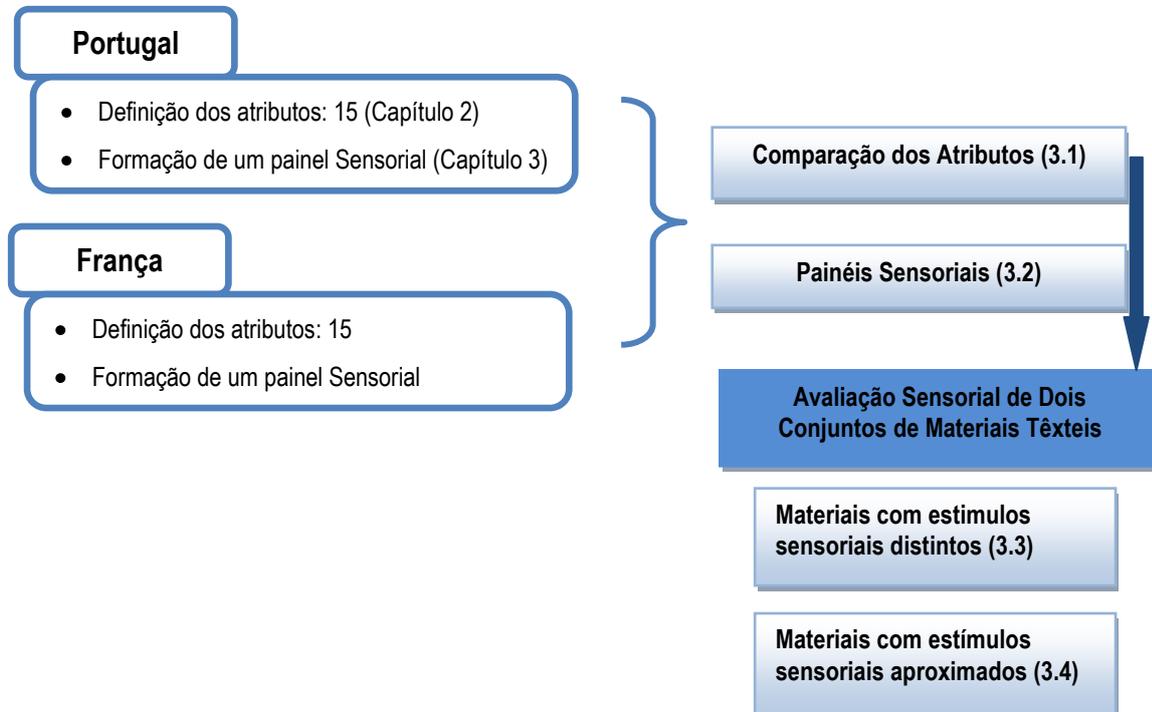
Este capítulo apresentara os resultados do estudo de dois casos avaliados por dois painéis sensoriais do toque (um português e outro francês).

Em Portugal foram definidos atributos recorrendo a um painel de consumidores (Capítulo 2). Em França, e utilizando a mesma metodologia, foram também seleccionados os atributos do toque. Os painéis de ambos os países seleccionaram o mesmo número de atributos: quinze. Dos quinze atributos seleccionados catorze são comuns.

Ambos os países, Portugal e França, formaram dois painéis de peritos sensoriais (um em cada país) para avaliações do toque dos atributos seleccionados.

Neste capítulo recorreu-se e esses painéis sensoriais para realizar avaliações sensoriais em materiais têxteis. Dois estudos de caso foram analisados: dois conjuntos de materiais têxteis foram avaliados de forma a aferir diferenças tácteis entre os painéis formados.

Neste capítulo é descrito o procedimento usado, esquematizado na figura 4.1, na avaliação sensorial táctil nestes dois estudos de caso.



**Figura 4. 1** - Processo de Desenvolvimento deste Capítulo

#### 4.1. ATRIBUTOS

Os atributos tácteis são descrições dadas pelos consumidores que traduzem e enriquecem a realidade do produto têxtil que é descrito. Eles reflectem as características, as propriedades e as qualidades que os consumidores valorizam e avaliam nos materiais têxteis.

Em Portugal 15 atributos tácteis foram seleccionados por um painel de consumidores (capítulo 2).

Um painel de consumidores constituído em França e utilizando a mesma metodologia seleccionou o mesmo número de atributos.

A comparação dos atributos, obtidos em ambos os países, encontra-se descrita no capítulo 2, ponto 2.5: Comparação de atributos: Portugal e França. Dos 15 atributos definidos 14 são comuns a ambos os países, como apresenta a tabela 4.1.

**Tabela 4. 1 - Atributos Comuns a Ambos os Países (Portugal e França)**

Atributos	Portugal		França
1	Fresco - Quente		
2	Cair		
3	Fino - Grosso		
	Fofo		Gorduroso
4	Leve - Pesado		
5	Flexível - Rígido		
6	Pegajoso		
7	Escorregadio		
8	Áspero - Macio		Suave
9	Granulado		
10	Liso - Rugoso		Rugosidade
11	Pilosidade		
12	Elasticidade		
13	Recuperação da Forma		Nervoso
14	Amarrotar		

Na comparação dos painéis e consequente avaliação dos atributos realizada neste capítulo, só os 14 atributos comuns são alvo de interesse, pois os atributos *fofo* (painel português) e *gorduroso* (painel francês) não são susceptíveis de comparação.

## **4.2. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS**

### **4.2.1. Condições Físicas de Avaliação**

As condições experimentais usadas foram as mesmas que na selecção de atributos e no treino do painel, descritas no capítulo 2 desta dissertação.

O condicionamento do local de ensaio e dos materiais têxteis a avaliar foi mantido constante à temperatura de  $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  e humidade relativa de  $65\% \pm 2\%$  [108]. O condicionamento, quer do local quer dos produtos têxteis, é importante que seja respeitado devido à natureza dos materiais que absorvem humidade e, por essa razão, poderão ser alteradas as suas características o que poderá levar a avaliações tácteis erróneas.

### **4.2.2. Painéis sensoriais**

Neste estudo, dois painéis de peritos sensoriais são utilizados como instrumento de medida.

Um painel foi constituído e treinado em Portugal e o outro foi constituído e treinado em França. A metodologia utilizada na formação e treino de ambos foi a mesma.

Ambos os painéis são mistos e recrutados de forma voluntária. A grande variedade de gostos pessoais, formação académica, idade, sexo e história de vida entre elementos do mesmo painel e entre painéis torna-os muito heterogéneos.

A composição dos painéis é a seguinte:

- Painel sensorial Português: composto por 9 indivíduos, 3 homens e 6 mulheres, com idades compreendidas entre 24 e 65 anos;
- Painel sensorial Francês: composto por 9 indivíduos, 4 homens e 5 mulheres, com idades compreendidas entre 27 e 47 anos.

### 4.2.3. Escala de avaliação

A escala de avaliação usada foi a escala estruturada de 0-10.

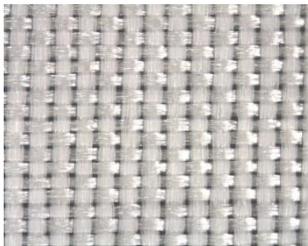
## 4.3. AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOIS CONJUNTOS DE MATERIAIS TÊXTEIS

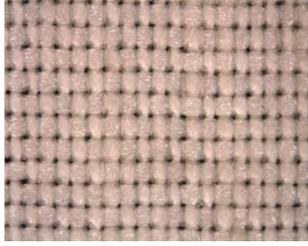
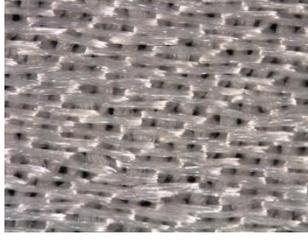
### 4.3.1. Estudo de caso 1: Materiais Têxteis com Estímulos Distintos

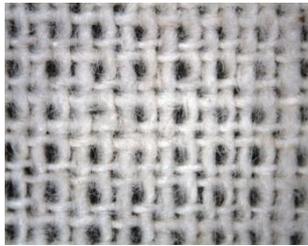
#### 4.3.1.1. Caracterização dos Materiais

Os dois painéis sensoriais avaliaram um conjunto de amostras têxteis cujas características são muito díspares. Este conjunto é constituído por 10 materiais, onde se reuniram diferentes tecnologias de fabricação, malhas e tecidos, e diferentes propriedades de espessura, elasticidade, superfície e cair. Neste conjunto de materiais não existe nenhuma propriedade comum a todas as amostras. A caracterização dos materiais é apresentada na tabela 4.2.

Tabela 4. 2 - Caracterização e Imagens dos Materiais Têxteis com Estímulos Distintos

Cód.	Tecnologia de Fabricação	Peso/m <sup>2</sup> (g/m <sup>2</sup> )	Densidade	Espessura (mm)	Material Têxtil Ampliação (x100)
E001	Tafetá Poliamida	66	Teia: 35 Trama: 27	0,290	
E002	Jersey Poliamida/ Elastano	200	Teia: 18 Trama: 23	0,777	

E003	Jacquard Lã	168	Teia: 31 Trama: 20	0,875	
E004	Tafetá Algodão	56	Teia: 23 Trama: 18	0,580	
E005	Tafetá Poliéster/Algodão	136	Teia: 30 Trama: 21	0,554	
E006	Cetim Poliéster	179	Teia: 33 Trama: 58	0,650	
E007	Jacquard Algodão	268	Teia: 26 Trama: 19	1,774	
E008	Tafetá Poliéster	253	Teia: 26 Trama: 18	0,953	

E009	Tafetá Algodão	266	Teia: 25	1,507	
			Trama 1: 23 Trama 2:		
E010	Tafetá Algodão	186	Teia: 16 Trama: 14	0,993	

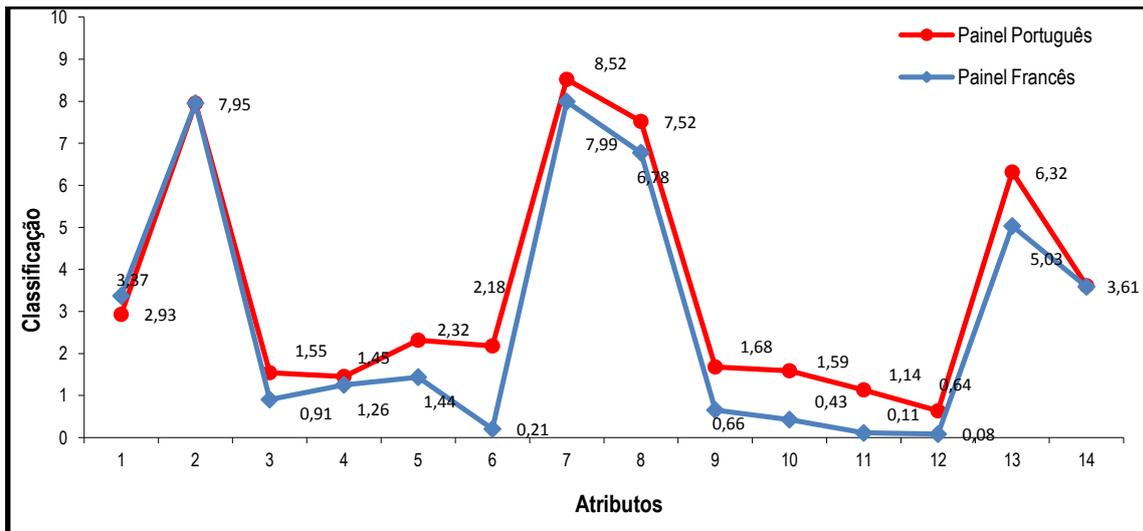
#### 4.3.1.2. Resultados e Discussão

Os catorze atributos comuns foram avaliados por ambos os painéis utilizando os procedimentos avaliativos instituídos pelo painel sensorial português (descritos no Capítulo 3).

Na avaliação dos materiais têxteis foi definida uma ordem de apresentação das amostras ao avaliador. Para comparar os resultados entre avaliadores a ordem dos materiais têxteis a classificar deverá ser a mesma para eliminar a subjectividade do procedimento. Nas etapas precedentes foi constatado que o começo da avaliação por um estímulo muito forte influencia as classificações posteriores, o mesmo acontecendo quando se inicia a classificação por uma sensação fraca. Os limites da escala tendem a aproximar-se. Para evitar dificuldades na identificação da escala, foi criada uma sequência de amostras, começando a ser avaliada as amostras de sensações intermédias. Neste conjunto de amostras a sequência de avaliação foi: E003 - E005 - E007 - E001 - E006 - E009 - E002 - E008 - E010 - E004. Esta ordem foi respeitada em todas as avaliações.

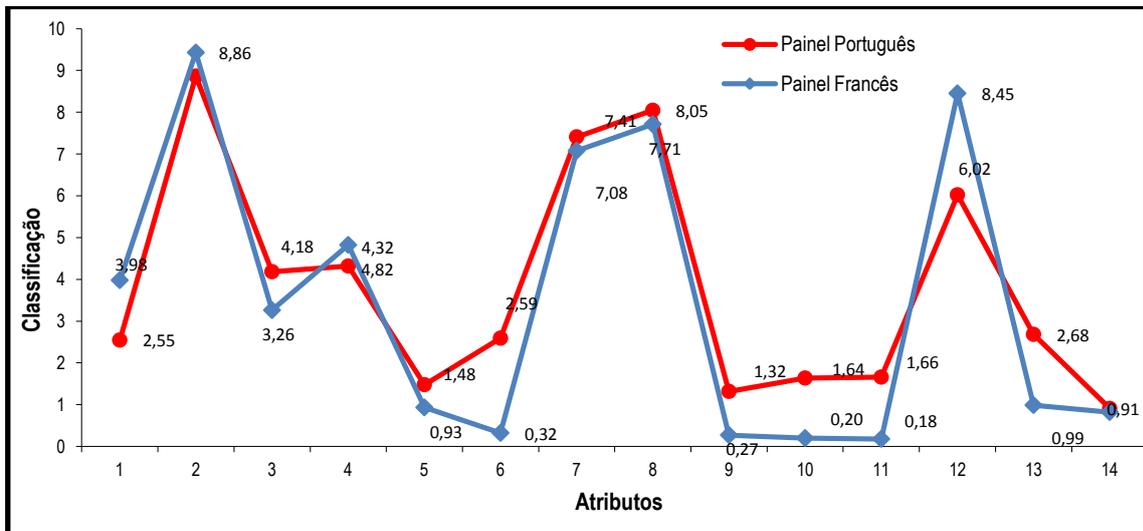
A avaliação foi efectuada pelos painéis em duas sessões de avaliação sendo calculados a média e o desvio padrão das classificações atribuídas aos atributos.

As figuras 4.2 e 4.3 apresentam as avaliações por atributo para dois materiais escolhidos aleatoriamente para exemplificar a aproximação das classificações, um tecido tafetá e uma malha, material têxtil E001 e E002 respectivamente [124].



1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Leve - Pesado, 5 - Fléxivel - Rígido, 6 - Pegajoso, 7 - Escorregadio  
 8 - Áspero - Macio, 9 - Granulado, 10 - Liso-Rugoso, 11 - Pilosidade, 12 - Elasticidade, 13 - Recuperação da forma, 14 - Amarrotar

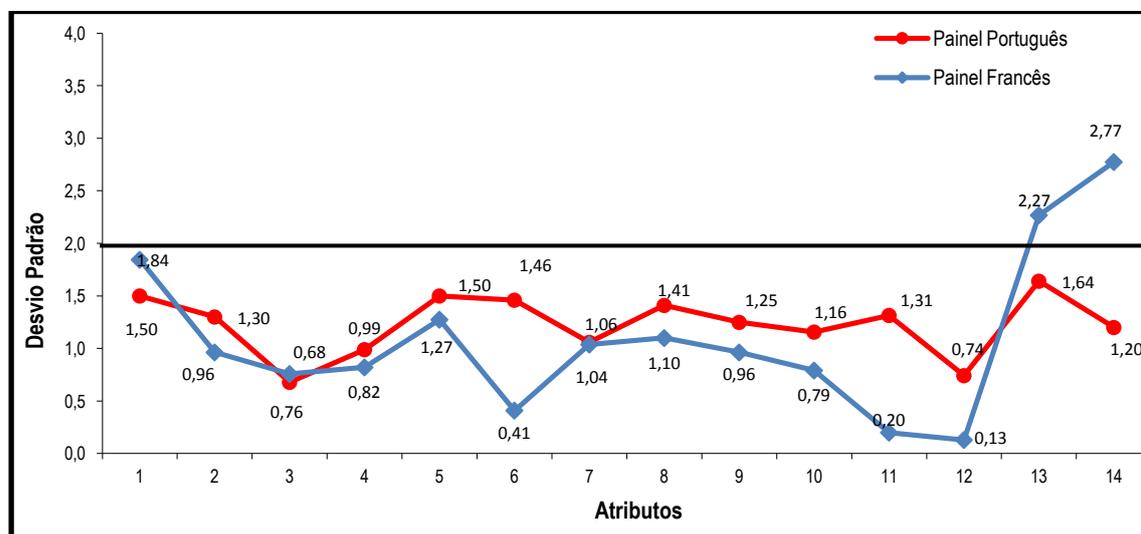
Figura 4. 2 - Avaliação do Material Têxtil E001



1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Leve - Pesado, 5 - Fléxivel - Rígido, 6 - Pegajoso, 7 - Escorregadio  
 8 - Áspero - Macio, 9 - Granulado, 10 - Liso-Rugoso, 11 - Pilosidade, 12 - Elasticidade, 13 - Recuperação da forma, 14 - Amarrotar

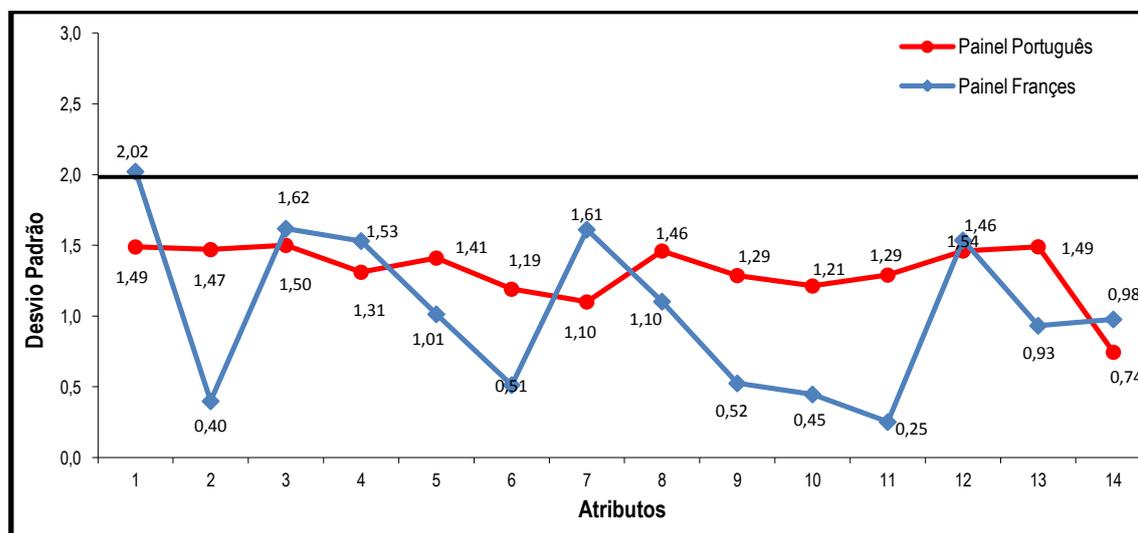
Figura 4. 3 - Avaliação do Material Têxtil E002

É possível verificar que as classificações por atributo/material têxtil foram muito similares para ambos os painéis. A variação destas classificações é apresentada nas figuras seguintes para o material E001 e E002, respectivamente.



1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Leve - Pesado, 5 - Fléxivel - Rígido, 6 - Pegajoso, 7 - Escorregadio  
8 - Áspero - Macio, 9 - Granulado, 10 - Liso-Rugoso, 11 - Pilosidade, 12 - Elasticidade, 13 - Recuperação da forma, 14 - Amarrutar

Figura 4. 4 - Desvio da Variação do Material Têxtil E001



1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Leve - Pesado, 5 - Fléxivel - Rígido, 6 - Pegajoso, 7 - Escorregadio  
8 - Áspero - Macio, 9 - Granulado, 10 - Liso-Rugoso, 11 - Pilosidade, 12 - Elasticidade, 13 - Recuperação da forma, 14 - Amarrutar

Figura 4. 5 - Desvio da Variação do Material Têxtil E002

A linha indicativa paralela ao eixo horizontal de ordenada 2 na representação gráfica do desvio padrão indica o limite máximo permissível da variação. O painel Português foi considerado treinado quando o desvio das classificações se apresentava igual ou inferior a 1,5. Em França, o desvio padrão usado foi de 2. Neste estudo de comparação dos painéis foi adoptado o valor 2 para a variação das classificações.

Apesar das classificações atribuídas em todos os atributos por material ser próxima, é de realçar que a variação excessiva (superior a 2) no material E001, para os atributos *recuperação de forma (13)* e *amarrotar (14)*.

As classificações dos atributos para materiais têxteis com estímulos distintos são próximas entre os painéis. Apesar, destas classificações serem similares, é possível identificar nos painéis, dificuldade em classificar alguns atributos, nomeadamente, *pegajoso (6)*, *granulado (9)*, *liso-rugoso (10)*, *recuperação de forma (13)* e *amarrotar (14)*.

Foram identificadas classificações acima do valor indicativo 2, para o painel sensorial Francês.

O painel Português foi treinado para valores de variação de 1,5, valor que se reflecte nas avaliações posteriores, onde neste painel os desvios são mais baixos.

#### **4.3.2. Estudo de Caso 2: Materiais Têxteis com Estímulos Próximos**

##### **4.3.2.1. Caracterização dos Materiais**

Foram avaliados 10 materiais têxteis cuja característica comum é a matéria-prima: Lã. A diferença entre materiais reside em três parâmetros, o fio (títulos e torções), o acabamento (FC e TP) e o debuxo (tafetá, sarja e derivado da sarja). A tabela seguinte contém as principais propriedades dos tecidos, em que:

- Os tecidos com os códigos C31, C32, C33, F51, F53 e F55 têm todos o mesmo acabamento, o que os diferencia é a estrutura (tafetá, sarja3 e sarja 4).
- Os tecidos A20 e B60 utilizam o mesmo fio (20 tex) e a mesma estrutura (tafetá), o que os diferencia é o acabamento.

- O mesmo se passa para os tecidos D10 e E40 que utilizam o mesmo fio (26 tex) e a estrutura (tafetá), o que os diferencia é o acabamento. A diferença entre os tecidos A20/B60 e D10/E40 é a massa linear dos fios.
- O acabamento FC designa o tingimento feito na cor, em que os tecidos são fabricados com os fios já tingidos. O acabamento TP designa o tingimento após tecelagem.

O Coeficiente de Ligamento do Tafetá é igual a 1, para a Sarja de 3 é 0.667 e para o Derivado da Sarja de 4 é de 0.624, o que quer dizer que a ligação dos tecidos decresce do tafetá para a Sarja de 4 (sendo este último a estrutura mais aberta). A equação 4.1 define o coeficiente de ligamento.

---

**Equação 4. 1 - Coeficiente de Ligamento**

**Tabela 4. 3 - Caracterização dos Materiais Têxteis de Lã**

Cod	Debuxo	Acabamento <sup>21</sup>	Densidade (fios/cm) Teia/Trama		Coeficiente de Ligamento <sup>22</sup>	Massa/ m <sup>2</sup> (g/m <sup>2</sup> ) <sup>23</sup>	Espessura (mm)
A20	Tafetá	FC	30.6	30.7	1	130	0.420
B60	Tafetá	TP	32.3	28.5	1	137	0.452
C31	Tafetá	FC	29.0	26.0	1	137	0.394
C33	Sarja3	FC	32.9	28.1	0.667	153	0.471
C35	DSarja4	FC	35.3	31.0	0.624	165	0.563
D10	Tafetá	FC	24.2	28.7	1	143	0.398
E40	Tafetá	TP	25.8	31.9	1	162	0.410
F51	Tafetá	FC	27.5	23.7	1	152	0.429
F53	Sarja3	FC	30.1	25.6	0.667	167	0.506
F55	DSarja4	FC	31.0	26.2	0.624	177	0.604

<sup>21</sup> Acabamento dos materiais: Tintos em Peça (TP). Feitos na Cor (FC) - o tecido é fabricado com os fios já tingidos.

<sup>22</sup> Coeficiente de Ligamento: Está relacionado com o debuxo.

<sup>23</sup> Massa por unidade de comprimento (tex): é a razão entre a massa do fio em gramas por 1000 metros de fio. Em geral, quanto maior o valor do tex mais grosso é o fio.

A tabela 4.4 apresenta a caracterização dos fios utilizados na fabricação dos tecidos anteriormente descritos.

**Tabela 4. 4 - Caracterização dos Fios**

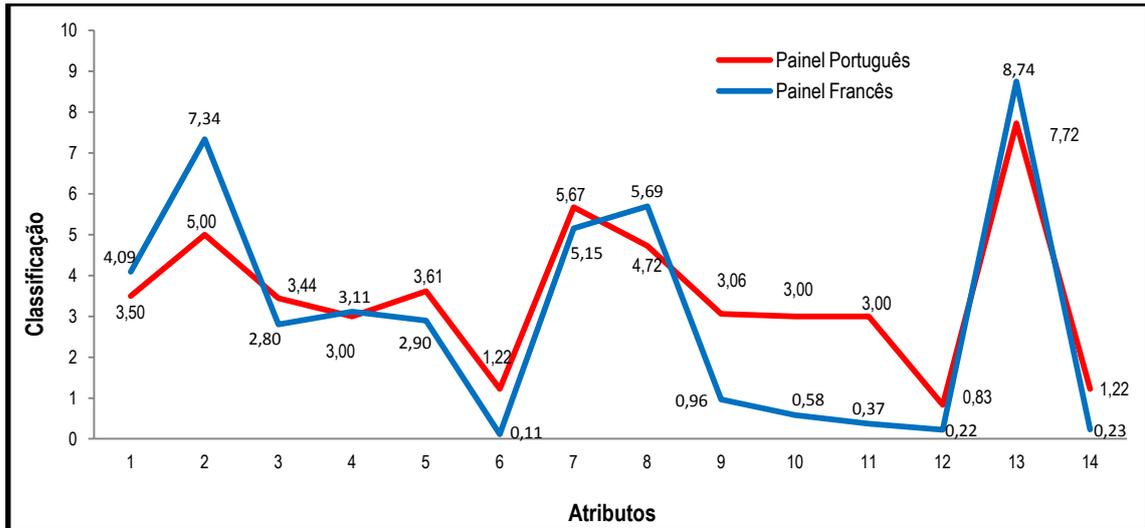
<b>Cod. Fio</b>	<b>Massa Linear (tex/nº cabos)</b>		<b>Torção (V/m)/Sentido</b>	<b>Retorção Sentido/(V/m)</b>	<b>Diâmetro da Fibra (µm)</b>	<b>Cod. Tecido</b>
A20	Teia	21.2/2	1014.2/(Z)	817.0/(S)	16.7	A20
	Trama	18.5/1	883.2/(Z)	-		
B60	Teia	23.5/2	894.7/(Z)	829.7/(S)		B60
	Trama	19.0/1	759.9/(Z)	-		
C30	Teia	23.6/2	629.1/(Z)	683.9/(S)	17.7	C31
	Trama	23.3/2	621.0/(Z)	675.1/(S)		C33
						C35
D10	Teia	26.7/2	778.0/(Z)	718.6/(S)	17.2	D10
	Trama	25.4/2	940.6/(Z)	668/(S)		
E40	Teia	27.6/2	816.3/(Z)	731.5/(S)		E40
	Trama	27.4/2	852.2 (S)	852.2/(S)		
F50	Teia	29,2/2	677.0/(Z)	698.0/(S)	20.1	F51
	Trama	29.0/2	672.0/(Z)	692.9/(S)		F53
						F55

#### 4.3.2.2. Resultados e Discussão

Os painéis sensoriais avaliaram o conjunto de materiais têxteis em duas sessões. Dessas duas classificações foi possível determinar a média de pontuação e o desvio padrão.

Analisando os resultados obtidos é possível afirmar que para os 10 materiais têxteis em estudo, os valores obtidos por ambos os painéis são similares.

As classificações de atributo/material são apresentadas nas figuras 4.6 e 4.7. para os materiais C31 e C33 respectivamente, seleccionados como exemplos.

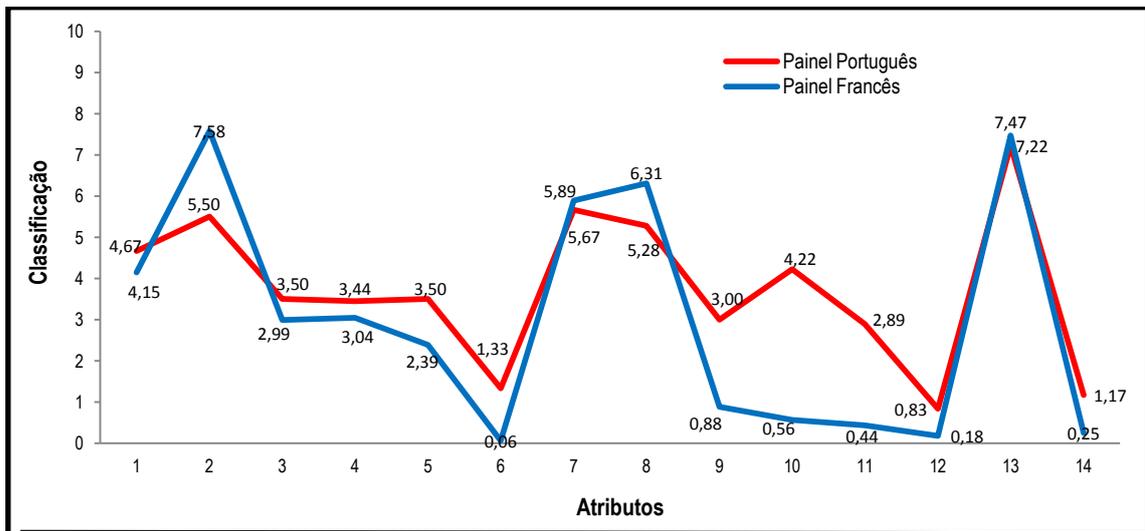


↓

1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Leve - Pesado, 5 - Fléxivel - Rígido, 6 - Pegajoso, 7 - Escorregadio  
 8 - Áspero - Macio, 9 - Granulado, 10 - Liso-Rugoso, 11 - Pilosidade, 12 - Elasticidade, 13 - Recuperação da forma, 14 - Amarrutar

**Figura 4. 6 - Avaliação do Material Têxtil C31**

A pontuação dos painéis por atributo/material é muito próxima. Para alguns atributos, por exemplo, *leve-pesado* (4) e *recuperação da forma* (13), as classificações atribuídas por ambos os paineis são sensivelmente as mesmas para o material têxtil C31.

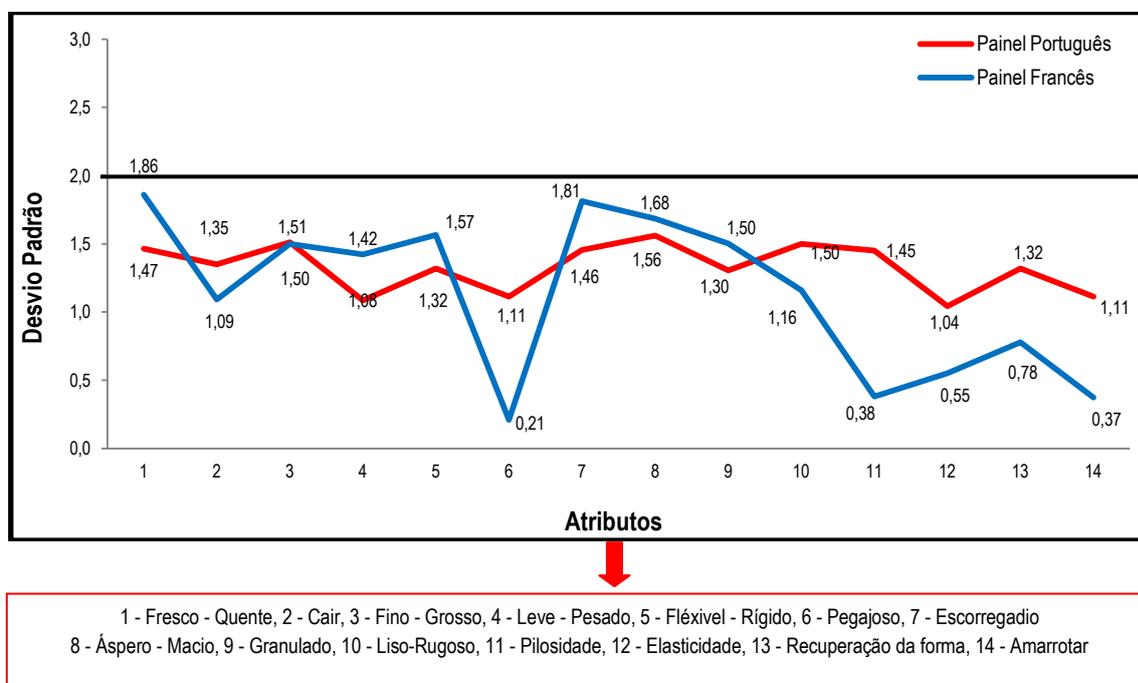


↓

1 - Fresco - Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Leve - Pesado, 5 - Fléxivel - Rígido, 6 - Pegajoso, 7 - Escorregadio  
 8 - Áspero - Macio, 9 - Granulado, 10 - Liso-Rugoso, 11 - Pilosidade, 12 - Elasticidade, 13 - Recuperação da forma, 14 - Amarrutar

**Figura 4. 7 - Avaliação do Material Têxtil C33**

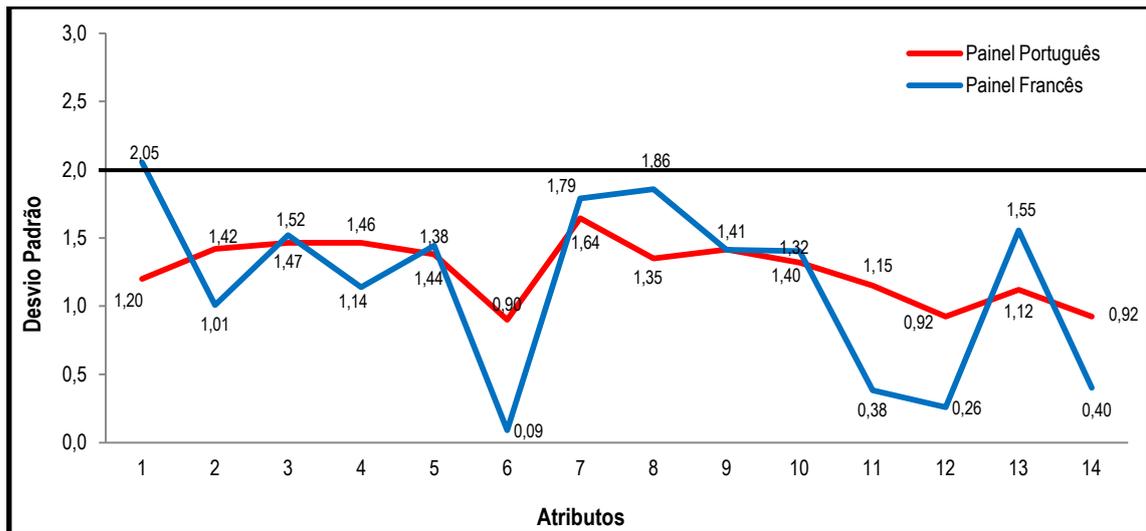
Após os cálculos das médias dos painéis sensoriais foi determinado as variações das classificações atribuídas. À semelhança do estudo de caso anterior o valor 2 foi adoptado, para a variação máxima admitida. As representações gráficas encontram-se nas figuras 4.8 e 4.9.



**Figura 4. 8 - Desvio Padrão do Material Têxtil C31**

Para o material têxtil C31 e para o atributo *pilosidade* o valor do desvio está acima do valor indicativo 2. Este conjunto de amostras apresentava em comum a característica de serem todas 100% lã, e apresentavam naturalmente pilosidade. Foi difícil ao painel classificar este atributo, principalmente ao painel Português, uma vez que era um estímulo fraco e comum a todos os materiais. Este facto pode justificar a dificuldade sentida pelo painel.

No material têxtil C33 os desvios das classificações atribuídas encontram-se todos abaixo da linha indicativa.



1 - Fresco -Quente, 2 - Cair, 3 - Fino - Grosso, 4 - Leve - Pesado, 5 - Fléxivel - Rígido, 6 - Pegajoso, 7 - Escorregadio  
 8 - Áspero – Macio, 9-Granulado, 10 - Liso-Rugoso, 11 - Pilosidade, 12 - Elasticidade, 13 - Recuperação da forma, 14 - Amarrotar

**Figura 4. 9 - Desvio Padrão do Material Têxtil C33**

Para estímulos próximos os painéis continuam a ser coerentes nas suas classificações, apresentando bastante concordância entre eles.

Apesar desta concordância apresentam dificuldade de classificar regularmente alguns atributos.

#### 4.4. CONCLUSÃO

Os resultados indicam que as preferências do consumidor, nos termos dos descritores (atributos) são similares para ambos os painéis (francês e português). Esta é uma etapa significativa pois pretende contribuir para a normalização da avaliação do toque. Os atributos são os mesmos para ambos os painéis e a sua quantificação é igualmente similar. Por exemplo, o atributo *fresco-quente* é classificado por ambos os painéis com o mesmo valor. Não obstante, há atributos que falham esta apreciação. *Granulado*, *liso-rugoso* e *pilosidade* são atributos difíceis de avaliar pelos painéis na maioria das amostras, independentemente do estímulo sentido. Estes atributos são muito similares e os painéis não conseguem diferenciá-los.

A conclusão mais significativa a reter é que ambos os painéis têm as mesmas preferências, descrevendo o toque com os mesmos atributos e classificando essas preferências de forma semelhante.

É possível concluir que o toque continua a ser um parâmetro subjectivo de difícil classificação. Contudo, as classificações dos atributos e os parâmetros sensoriais tácteis podem ser incluídas em especificações de produtos.

# Capítulo 5

---

## *Seleção dos Atributos: VISÃO*

A visão é considerada um dos cinco sentidos que permite ao ser humano ter a percepção do mundo. Este sentido é utilizado em todos os aspectos da vida, principalmente na aquisição de produtos têxteis, onde são valorizadas não só a estética e a harmonia, mas também o conforto que o produto têxtil proporcionará.

O “olho” é o órgão sensorial da visão. A visão inclui não só a capacidade de detectar a luz e as imagens, mas ainda a de as interpretar. A cor e a forma representam de igual modo o significado que se pretende transmitir com o uso do material têxtil, pois, o vestuário representa a imagem pela qual o seu utilizador pretende comunicar.

Este trabalho recorreu à análise sensorial para seleccionar os atributos da visão que incluiu a cor dos materiais têxteis. Nesse sentido, foi utilizado um painel misto de voluntários, onde através de várias sessões foram seleccionados os atributos da visão. Neste capítulo, é descrito o

procedimento usado, os materiais utilizados e as ferramentas estatísticas utilizadas para a selecção dos atributos da visão que os consumidores valorizam, estimulados visualmente por um produto têxtil.

Os atributos da visão seleccionados por este conjunto de pessoas podem ser considerados as valorizações do consumidor Português.

### **5.1. CRIAÇÃO DO GRUPO DE PARTICIPANTES**

Para a realização desta etapa, foi necessário constituir um grupo de indivíduos para recolher os atributos sensoriais da visão em materiais têxteis. Este conjunto de sujeitos foi constituído por pessoas voluntárias internas e externas à Universidade do Minho. Para a sua composição houve particular atenção na disponibilidade dos participantes, bem como no interesse e motivação em participar no estudo.

O painel composto por 37 avaliadores, 18 mulheres e 19 homens, foi estabelecido de forma a ser o mais heterogéneo possível, sendo considerados a área de formação dos vários indivíduos, o sexo, a idade (23 aos 60 anos), a proveniência e os gostos pessoais, para a melhor representar a população portuguesa.

### **5.2. MATERIAIS TÊXTEIS UTILIZADOS**

Na selecção dos atributos da visão foi escolhido um conjunto de materiais têxteis bidimensionais. Este conjunto de materiais têxteis, em número de 102, incluiu produtos acabados, pois é nesta configuração que eles chegam ao consumidor final. A selecção dos mesmos teve como finalidade reunir uma vasta gama de percepções visuais, pelo que foram consideradas diferentes estruturas e cores. Com estas variáveis, houve necessidade de se compor conjuntos de amostras, a serem apresentadas ao avaliador. Os materiais têxteis seleccionados incluem materiais compostos por fibras naturais e sintéticas (algodão, acetato, poliamida, poliéster, acrílica, acetato, lã, linho e misturas íntimas destas fibras), processados por diferentes tecnologias, como tecidos (sarja, cetim, tafetá, felpo, veludo e bombazina), malhas de teia e de trama (jersey, interlock, polar), com diferentes cores (azul, vermelho, verde, amarelo, branco, rosa, bege, preto, etc.) e diferenças de padrão (xadrez, estampado, riscas).

Na escolha das cores dos materiais têxteis a incluir nesta fase houve um especial cuidado, optando-se por incluir um vasto leque de cores, pois a cor têm grande influência psicológica sobre o ser humano. Assim, foram incluídas cores consideradas como estimulantes (por exemplo, o vermelho), cores alegres, cores quente (por exemplo, o laranja), cores frias (por exemplo, o azul), cores optimistas (por exemplo, o amarelo), cores serenas, cores tranquilas (por exemplo, o branco), etc. [125].

### 5.3. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Para a realização da parte experimental desta investigação, nomeadamente a realização das diversas sessões de análise sensorial, foram mantidas as condições de avaliação descritas no Capítulo 2, ponto 2.3, referente ao condicionamento das condições atmosféricas do local de ensaio, dos materiais têxteis avaliados e do tempo da duração do ensaio. Contudo, o dispositivo (cabine) de análise sensorial foi alterado. Na avaliação visual foi utilizada uma câmara de luz (Macbeth). Este dispositivo apresenta uma cor neutra, bege, e o iluminante seleccionado para efectuar as avaliações foi o iluminante D65. Este iluminante foi escolhido pois simula a luz do dia e é o mais indicado nas avaliações visuais [46]. Foram ainda respeitadas as recomendações descritas na norma BP X 10-042 - Référentiel de bonnes pratiques. Caractérisation sensorielle des matériaux. Recommandations pratiques pour l'analyse visuelle de la matière première au produit fini [68].



**Figura 5. 1** - Dispositivo utilizado nas Avaliações Visuais

Este dispositivo, designado por cabine de análise sensorial, encontra-se representado na figura 5.1.

#### **5.4. DETERMINAÇÃO DE ATRIBUTOS: PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

O painel de avaliadores (37 pessoas) analisou, na primeira etapa, 102 materiais têxteis. Nesta fase, de recolha de descritores de visão, foi aplicado o teste triangular do método discriminativo. O teste triangular foi seleccionado na recolha dos descritores de visão, devido ao elevado número de estímulos utilizados e ao facto do indivíduo não observar diferenças abruptas, permitindo que fossem evidenciadas e descritas pequenas alterações de estímulos.

As amostras foram apresentadas aos participantes em conjunto de três e cada avaliador, após análise apenas visual, teve de agrupar duas delas, indicando o código correspondente. Com esta indicação, o indivíduo foi forçado a verificar pequenas semelhanças e descrever, por atributos, a justificação do agrupamento (semelhança) e a diferenciar a terceira amostra (a diferença). Para garantir a observação de pequenas diferenças e uma introdução gradual de estímulos, a recolha de descritores foi dividida em 4 sessões de análise sensorial, conforme a natureza dos conjuntos de estímulos, a saber:

- **1.º Sessão**

Nesta sessão, o avaliador teve de responder a um inquérito, que continha um conjunto de 16 combinações de amostras, todas da mesma cor, neutra, bege, mas com estruturas diferentes. Os conjuntos eram constituídos por amostras compostas por fibras naturais e sintéticas, processadas por diferentes tecnologias têxteis, nomeadamente tecidos, malhas de teia e de trama e não-tecidos.

- **2.ª Sessão**

Nesta sessão foi introduzida a cor na análise sensorial.

Para esta sessão, foram constituídas 8 combinações diferentes de amostras. Dentro de cada combinação, as amostras possuíam a mesma cor, mas diferente estrutura (tecidos, malhas e não-tecidos). A título de exemplo, uma combinação era composta por 3 amostras 100% algodão, de cor vermelha e com estrutura variada: tafetá, sarja e cetim. Para garantir a tonalidade de cor nas diferentes estruturas foram realizados tingimentos numa empresa têxtil.

- **3.<sup>a</sup> Sessão**

Nesta sessão, foram realizadas 8 combinações diferentes de amostras. Dentro de cada combinação, foi mantida a estrutura das amostras, sendo a cor diferente. Exemplo: combinação de 3 amostras 100% algodão tafetá nas com diferentes cores: vermelha, amarela e azul. Para realizar estas combinações e garantir o mesmo substrato, a mesma empresa têxtil produziu as amostras.

- **4.<sup>a</sup> Sessão**

Nesta sessão, foi constituído um conjunto de 14 combinações diferentes de amostras. Dentro de cada combinação, as amostras apresentavam diferentes cores (bege, branco, vermelho, azul, preto, etc.), diferentes estruturas (malhas, não-tecidos, tecidos, tecidos impermeáveis, tecidos com pelo, veludos, felpos, etc.) e diferentes motivos (estampados, riscas, xadrez).

A figura 5.2 apresenta o inquérito utilizado para recolha de atributos de visão.

**INQUÉRITO - AVALIAÇÃO VISUAL**

---

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

SEXO: M  F

IDADE: <20  20-30  ...31-40  ...41-50  ...>50

---

**INSTRUÇÕES:**

- Observe os 3 materiais têxteis apresentados (sem os tocar);
- Junte 2 materiais e una-os com uma linha;
- Descreva as diferenças e semelhanças observadas que permitiram o agrupamento.

---

Semelhanças	MT1	MT2	MT3	Diferenças
	0071	0082	0069	
...				
	0079	0100	0104	

---

**Muito obrigado pela sua participação. 😊**

**Figura 5. 2 - Inquérito para a Recolha dos Atributos da Visão**

Cada combinação de amostras foi fornecida individualmente, pelo dinamizador ao avaliador, sendo substituída por outra, após o preenchimento completo do inquérito pelo avaliador. Para o efeito, foi criado um mostruário de amostras. Cada combinação foi elaborada numa folha A4 (diapositivo) transparente, onde foram coladas amostras, três, com a mesma dimensão, cujo código, com 3 dígitos, estava indicado ao lado da mesma. O mesmo código encontrava-se indicado no inquérito. Após a análise de todas as combinações em estudo, pelos 37 indivíduos, foi efectuada uma lista com os atributos de visão, descritos pelos avaliadores, num total de 528 atributos, tabela 5.1.

**Tabela 5. 1 - Lista Total de Atributos de Visão (528)**

100% CO	Cor	Fios/cm	Laranja	Pintas
Aberto	Correr do tecido	Flanela	Largo	Pinturas
Absorção de luz	Criticas (cor)	Flexibilidade	Lavagens	Plástico
Absorvente	Cru	Flexível	Lavrado	Plastificado
Acabamento superficial	Cruzamento das fibras	Floreado	Leve	Plissado
Acetinado	Cruzamento dos fios	Flores	Lilás	Ponto
Acolhedor	Dá nas vistas	Florescente	Limpa	Poros
Aconchegante	Debuxo	Fluorescência	Lindo	Porosidade
Agradável	Decorativo	Fluorescente	Linear	Poroso
Agradável ao olhar	Definida	Fofo	Linhas horizontais	Prateado
Agradável ao toque	Delicado	Forma	Linhas oblíquas	Preenchida
Agressivo	Denso/densidade	Forma de linha	Linhas verticais	Preferência
Alcatifa	Deprimente	Forma de rede	Linhas	Preferida
Alegre	Desagradável	Formal	Linho	Preto
Algodão	Desbotado	Forte (cor)	Liso	Primárias
Alinhamento	Desenho	Fosco	Luminosidade	Primavera
Alinhavos	Desfaz-se	Fraca	Lustro	Primaveril
Alta-costura	Desgastado	Fraco	Luxuoso	Próximo
Altura do tecido	Desigual	Frágil	Luz	Pureza
Amarelado	Deslarada	Frequente	Macio	Puro
Amarelo	Deslizar	Fresco	Maleabilidade	Quadrados
Amarrotam	Desmaiada (cor)	Fria	Maleável	Quadrulado
Amorfa	Desportiva (cor)	Furinhos	Malha	Qualidade
Animada	Dia-a-dia	Furos	Malha	Quente
Apagado	Diagonais	Futurista	confeccionada	Rapado
Aparência	Diagonal	Ganga	Malha de tecido	Raport
Apelativa	Diagonal	Garrida (cor)	Malha turca	Raro
Apertado	Diferença de cor	Gasta	Malha com canais	Sintético
Apetece tocar	Diferente	Gaze	Manchamento	Sobressai
Apetecível	Direitinho	Gema de "ovo"	Mar	Sofá
	Discreto	Geometria	Marcas	Sol
	Distinguem-se	Geométrico	Masculina	Sombras
	Distinta	Gosto	Massa linear	Sombrio

Aplicação	Dourado	Gramagem	Mate	Suave
Área	Dupla camada	Granulado	Material	Suavidade
Arrepiante	Duro	Grão	Matizada	Subtil
Artificial	Elastano	Grosseiro	Matizada na cor	Superfície
Aspecto	Elasticidade	Grosso	Meia estação	Superfície estruturada
Aspecto visual	Elástico	Grossura	Melhor	Superfície lisa
Áspero	Elegante	Harmonia	Membrana	Superfície não
Atraente	Continuidade	Heterogéneo	Menina	uniforme
Atrito	Contraste	Hidrofobicidade	Menino	Tácteis
Ausência (cor)	Envelheado	Homogeneidade	Padrão	Tacto
Aveludado	Encontram-se	Homogéneo	quadriculado	Tafetá
Avesso	Energia	Homogéneo na cor	Padrão uniforme	Tamanho
Azul	Enrugado	Imagem	Painel de Cor	Tamanho do debuxo
Azul celeste	Entrelaçado das	Imaginativo	Pálida	Tapado
Baço	fibras	Imitação de pele	Papel	Tecido
Banal	Entrelaçado do fio	Impacto de	Parecido	Tecido não
Barato	Entretela	estrutura	Pastel (cor)	convencional
Barras	Esbatida	Impacto visual	Rasga-se	Teia
Básica (cor)	Escala de cor	Impurezas	Realça	Teia Irregular
Bebé (cor)	Escamas	Incolor	Rede	Tendência
Bege	Escorregadio	Intensa (cor)	Reflectância	Tenua (cor)
Berrante	Escura (cor)	Intensidade de cor	Reflexão de luz	Terra
Bolas	Espaçamento dos fios	Inverno	Reflexo	Teso
Bolinhas	Espelhada	Irregular	Refracção de luz	Textura
Bonita	Espesso	Irregularidade de	Regular	Textura complexa
Borracha	Espessura	cor	Relevo	Textura lisa
Branco	Espanjoso	Jacquard	Relevo	Textura padronizada
Branco Alvo	Estação quente	Jersey simples	geométrico	Toalha
Branqueio	Estampado	Joga melhor	Renda	Tom
Brilhante	Estriado	Jogo fino	Resistente	Tom definido
Brilho	Estrias	Jovem	Revestimento	Tom forte
Buracos	Estrutura	Mesclada	Rígido	Tonalidade
Buraquinhos	Estrutura 3D	Mistura	Riscado	Tons ácidos
Café	Estrutura aberta	Moda	Riscas	Tons
Calma	Estrutura apertada	Mole	Rivalidade	Femininos
Calor	Estrutura com igual	Monótono	Robusto	Tons masculinos
Camurça	grau de aperto	Morta (cor)	Roçado	Tons rosados
Canelado	Estrutura compacta	Mortiça	Rosa	Tons saturados
Cardado	Estrutura cruzada	Motivos	Rosado	Toque
Carnavalesca	Estrutura densa	Motivos decalcados	Roupa de noite	Torrada
Caro	Estrutura do tecido	Não convencional	Rugosidade	Tosco
Carpete	Estrutura fantasia	Não gosto do	Rugoso	Trabalhado
Carregada	Estrutura fechada	aspecto	Rústico	Trama
Casam melhor	Estrutura fina	Não-tecido	Salta à vista	Trama irregular
Castanho	Estrutura larga	Napa	Salta aos olhos	Tranquilidade
Castanho	Estrutura regular	Natural	Sangue	Transmite serenidade
avermelhado	Forma mais pequena	Natureza	Sapatos	Transparente
Cerimonia	Estrutura simples	Neutra (cor)	Sarja	Tridimensional
Cetim	Estrutura uniforme	Neutro	Saturação	Tule
Chamativa	Evidência (cor)	Nobre	Seca (cor)	Unisexo
Chão	Evidenciar	Nocturno	Seco	Único (cor)

Chique	Excelência (cor)	Normal	Sedoso	Unidade estrutural
Chocante	Extravagante	Normalidade	Sem vida	Uniforme
Cinza	Faixa	Notam-se	Semelhante	Uniformidade
Cinzento	Família	Notar	Sensação	Usual
Clara (cor)	Fantástica	Nuvens	Indiferença	Valor
Claridade	Farfalhudo	Obliquo	Sensível	Veludo
Classe de cores	Fashion	Ocasão especial	Sentido	Verão
Clássico	Fazenda	Ondulação	Serena (cor)	Vermelho
Colchão	Fechado	Opaca	Simples	Vermelho “sangue”
Colorido	Feio	Opacidade	Simplório	Vestido de noite
Colunas	Feitio	Ordenado	Paz	Vestuário
Combinam	Felpa	Orgânica	Peça de vestuário	Vibrações boas
Compacto	Felpo	Orientação	Pele	Vinil
Compatibilidade	Felpudo	Orifícios	Pele de pêssego	Vintage
Complexo	Feminina	Original	Película	Viscose
Complicado	Festiva	Padrão	Pêlo	Vistoso
Composição	Fibra	Padrão simples	Peluche	Visualização dos fios
Comprimento do ponto	Figuras geométricas	Padrão acentuado	Peludo	Viva (cor)
Comum/usual	Finalidade	Padrão complexo	Perfumado	Vivacidade
Concavidade	Fino	Padrão de cor	Permeável	Voluminidade
Confortável	Finura	Padrão Homogéneo	Pesado	Vontade de comprar
Conforto	Fios	Padrão oblíquo	Peso	Vontade de tocar
Conjugam	Fios grossos	Padrão	Picotado	Vulgar
Consistente	Fios imperceptíveis	Quadrangular	Pilosidade	Xadrez
	Fios misturados	Laminado	Piloso	

Da lista total de atributos, foram seleccionados os atributos finais da visão. Esta lista foi sujeita a triagens ou fases de eliminação de atributos, para minimizar o seu número, de forma a não baralhar e/ou confundir o painel. Os atributos foram filtrados desta lista total de descritores, de acordo com o procedimento descrito no Capítulo 2, ponto 2.4: processos de selecção qualitativa, quantitativa e estatística.

#### 5.4.1. Primeira Triagem (Qualitativa)

A lista total de atributos (529) foi analisada, em conjunto com o painel, sendo eliminados os termos de acordo com a metodologia descrita no Capítulo 2, ponto 2.4.1.

Nesta fase, permaneceram descritores que, apesar de mencionados de forma diferente, correspondem ao mesmo parâmetro analisado. A aplicação das normas BP X 10-042 - Caractérisation sensorielle des matériaux: Recommendations pratiques pour l'analyse visuelle de la matière première ou produit fini [68] e RF BP X 10-042 - Analyse visuelle [126] permitiu seleccionar e/ou agrupar os atributos a partir de famílias de percepções percebidas. Nesta

circunstância, é importante que a definição do atributo seleccionado pelo painel seja precisa e permita a sua quantificação.

Neste contexto, os atributos foram agrupados por parâmetro analisado. Dentro de cada agrupamento realizado, foi escolhido o descritor mais expressivo que, para além de representar o grupo, é o que melhor representa o parâmetro e a característica em análise e o mais compreendido e mencionado pelo painel. Esta selecção foi realizada, inicialmente, para cada agrupamento de sensações nas 4 sessões. Posteriormente, todos os descritores foram reunidos e a metodologia de selecção foi usada para a totalidade dos termos (conjunto de todos os agrupamentos). Esta análise permitiu seleccionar os atributos por agrupamento de sensações, e no conjunto de todos os agrupamentos, sendo possível, apurar a proveniência do estímulo que deu origem a determinado descritor.

A tabela 5.2 apresenta os atributos seleccionados nas quatro combinações, por sessão e os atributos totais. Cada atributo final é obtido depois de citado por mais de uma pessoa e em mais de uma combinação.

Os termos *enrugado*, *rígido*, *granulado*, *deslizar*, *aberto* e *fechado* só surgem quando todos os descritores mencionados são agrupados. Contudo, estes descritores, apesar de citados nas sessões, não foram citados por mais de uma pessoa e/ou combinação pelo que foram eliminados. Após todos os termos reunidos este princípio passou a ser cumprido e daí eles aparecerem na lista final.

**Tabela 5. 2 - Atributos que Permanecem Após a 1ª Triagem (36)**

1ª Sessão (23)	2ª Sessão (23)	3ª Sessão (19)	4ª Sessão (24)	Atributos Totais (36)
Áspero	Áspero	---	Áspero	Áspero
Macio	Macio	Macio	Macio	Macio
Suave	Suave	Suave	Suave	Suave
Grosso	Grosso	Grosso	Grosso	Grosso
Fino	Fino	Fino	Fino	Fino
Espessura	Espessura	Espessura	Espessura	Espessura
Leve	Leve	Leve	Leve	Leve
Pesado	Pesado	---	Pesado	Pesado
Liso	Liso	Liso	Liso	Liso
Rugoso	---	Rugoso	Rugoso	Rugoso
Relevo	---	Relevo	Relevo	Relevo
Quente	Quente	---	Quente	Quente
Fresco	Fresco	---	Fresco	Fresco

Fofo	Fofo	Fofo	Fofo	Fofo
Pilosidade	---	Pilosidade	Pilosidade	Pilosidade
Escorregadio	---	---	Escorregadio	Escorregadio
Brilho	Brilho	Brilho	Brilho	Brilho
Mate	Baça	Baça	--	--
			Opaco	Opaco
Tonalidade	Tonalidade	Tonalidade	Tonalidade	Tonalidade
Canelado	---	---	---	Canelado
Duro	---	---	---	Duro
Homogeneidade	Homogeneidade	---	---	---
Uniformidade	---	Uniformidade	Uniformidade	Uniformidade
	Luminosidade	---	---	---
	Vivacidade	Vivacidade	Vivacidade	Vivacidade
	Intensidade de cor	Intensidade de cor	---	---
	Claridade	---	---	Claridade
	Desmaia	---	Desmaia	Desmaiada
	Lavagens	---	---	Lavagens
	Matizada	---	---	Matizada
		Flexível	---	Flexível
		Maleável	Maleável	Maleável
			Transparente	Transparente
				Enrugado
				Rígido
				Granulado
				Deslizar
				Aberto
				Fechado

Os onze termos, *macio, suave, grosso, fino, espessura, leve, liso, fofo, brilho, opaco* e *tonalidade* foram sempre citados, independentemente do conjunto de estímulos ministrado. O termo *opaco* foi seleccionado pelo grupo de avaliadores por representar melhor o parâmetro que pretendiam transmitir (produto sem transparência).

Os atributos *áspero, pesado, quente* e *fresco* não são mencionados quando o conjunto de estímulos possui o mesmo substrato com diferente cor (3.<sup>a</sup> sessão). É de salientar, que este agrupamento contempla apenas 19 atributos após a 1.<sup>a</sup> triagem. Isto pode resultar da variação ser apenas da cor, pois as citações podem ser influenciadas mais pelo seu significado e a sua percepção (por exemplo, alegre e triste).

Os atributos *rugoso*, *relevo*, *pilosidade* e *uniformidade* não são citados quando são apresentados em diferentes substratos com a mesma cor (2.<sup>a</sup> sessão) O que indica que quando a cor é comum “esconde” estes parâmetros.

Os termos *escorregadio*, *canelado* e *duro* surgem aquando da 1.<sup>a</sup> sessão de conjunto de estímulos, pois são descritores de estrutura.

Os termos *flexível* e *maleável* surgem na lista total, obtidos pelo agrupamento das sessões 3 e 4, diferenças de substrato e de cor.

O termo *transparente* só ocorre quando esta característica é colocada em evidência (4.<sup>o</sup> sessão).

Os restantes 5 atributos (*vivacidade*, *claridade*, *desmaiada*, *lavagens* e *matizada*) referem-se à cor. Por esta razão, nenhum deles é mencionado na 1.<sup>a</sup> sessão (mesma cor e diferente substrato).

Os termos *luminosidade* e *intensidade de cor*, resultantes da 2.<sup>a</sup> sessão, não permanecem na lista total. O motivo pelo qual isso ocorreu deve-se ao facto, de existirem outros termos próximos, que o conjunto de avaliadores preferiu. O termo *luminosidade* estava representado pelo termo *vivacidade* e *claridade*. O descritor *intensidade de cor*, que é usado em termos comparativo, cor mais e/ou menos intensa, estava representado pelo descritor tonalidade.

O termo *homogeneidade* que surge na 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> sessão não surge na lista total de atributos, por ter sido agrupado com *uniformidade* e o painel de avaliadores considerar o termo uniformidade mais adequado ao parâmetro em estudo: *uniformidade de cor e de substrato*.

#### 5.4.2. Segunda Triagem (Qualitativa)

A segunda triagem foi efectuada usando o procedimento descrito no Capítulo 2, ponto 2.4.2., da selecção de atributos do toque.

A lista de descritores apresentada na tabela 5.2, contendo 36 atributos, foi analisada de forma a definir os descritores a serem avaliados pelo painel. Foi constatado, que nesta lista existiam termos que poderiam confundir o painel pela sua proximidade do parâmetro analisado. Nesta lista, também, existem termos que apesar de não terem sido retirados através das triagens efectuadas, não tinham muito significado estarem nesta fase. De referir os termos *desmaia*, *lavagens* e *matizada*. Estes termos permaneceram devido aos materiais usados e às suas especificações. O termo *tonalidade* e *claridade* não eram muito distintos para o painel. Recorrendo-se novamente ao painel foram então seleccionados os termos luminosidade, que surgiu na 2.<sup>o</sup> sessão, e o termo saturação.

Após a selecção dos atributos a serem analisados nesta triagem, foram escolhidos 8 materiais têxteis. Na escolha destes materiais, para proceder a avaliação dos descritores seleccionados, houve particular atenção naqueles que apresentam características distintas e que, nesta fase do estudo, suscitaram maior interesse de avaliação, pois incluíam estímulos diferentes.

Cada elemento do painel respondeu ao inquérito da figura 5.3, onde classificou os 33 atributos seleccionados após a primeira triagem (Tabela 5.2), para cada um dos 8 materiais têxteis, numa escala de sensação de 0 a 5. Zero para ausência de sensação e cinco para a sensação extremamente intensa.

**INQUÉRITO: QUANTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS DA VISÃO**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Produto: \_\_\_\_\_

Avalie os atributos para cada material têxtil, de acordo com a escala de intensidade sentida.

Atributos	0 Nada	1 Muito Pouco	2 Pouco	3 Razoavelmente	4 Muito	5 Extremamente
Áspero						
Suave						
Macio						
Quente						
Fresco						
Fino						
Grosso						
Espessura						
Leve						
Pesado						
Liso						
Rugoso						
Relevo						
Deslizar						
Escorregadio						
Flexível						
Rígido						
Maleabilidade						
Granulado						
Canelado						
Duro						
Enrugado						
Fofo						
Pilosidade						
Aberto						
Fechado						
Uniformidade						
Brilho						
Opaco						
Saturação						
Luminosidade						
Vivacidade						
Transparente						

Muito obrigado pela sua participação. 😊

**Figura 5.3 - Inquérito para Quantificar os 33 Atributos da Visão**

Após os elementos do grupo (30 indivíduos) terem realizado a análise sensorial da visão dos materiais, foi efectuada a classificação dos atributos, a partir da percentagem da soma das frequências de citação F (%), bem como a percentagem das intensidades acumuladas I (%), atribuídas aos atributos (Tabelas 5.3. e 5.4 respectivamente).

O número total de citações do painel é igual a 240 (8 superfícies e 30 avaliadores).

**Tabela 5.3 - Frequência de Citação F (%) do Atributo**

<b>Atributo</b>	<b>MT1<sup>24</sup></b>	<b>MT2</b>	<b>MT3</b>	<b>MT4</b>	<b>MT5</b>	<b>MT6</b>	<b>MT7</b>	<b>MT8</b>	<b>Total</b>	<b>F (%)</b>
Áspero	18	21	15	15	12	15	17	8	121	<b>50,42</b>
Suave	22	19	22	19	22	22	19	22	167	<b>69,58</b>
Macio	22	20	22	19	22	22	20	22	169	<b>70,42</b>
Quente	20	22	20	20	9	22	22	14	149	<b>62,08</b>
Fresco	22	19	21	14	22	17	5	22	142	<b>59,17</b>
Fino	22	13	22	18	22	18	4	20	139	<b>57,92</b>
Grosso	15	21	12	21	1	21	22	10	123	<b>51,25</b>
Espessura	22	22	22	21	11	22	22	17	159	<b>66,25</b>
Leve	22	21	22	15	22	18	17	22	159	<b>66,25</b>
Pesado	14	20	15	21	4	20	20	10	124	<b>51,67</b>
Liso	22	2	22	20	22	17	18	21	144	<b>60,00</b>
Rugoso	17	22	10	15	11	19	19	5	118	<b>49,17</b>
Relevo	19	22	10	14	8	19	18	8	118	<b>49,17</b>
Deslizar	21	17	21	17	22	21	14	22	155	<b>65,58</b>
Escorregadio	20	12	19	14	22	19	13	22	141	<b>58,75</b>
Flexível	22	22	22	19	22	22	21	22	172	<b>71,67</b>
Rígido	7	18	13	21	9	18	18	8	112	<b>46,67</b>
Maleabilidade	22	22	21	19	21	22	20	22	169	<b>70,42</b>
Granulado	10	13	9	8	6	13	11	5	75	<b>31,25</b>
Canelado	8	13	4	2	4	7	7	6	51	<b>21,25</b>
Duro	7	18	13	21	7	14	17	7	104	<b>43,33</b>
Enrugado	10	13	7	10	10	10	11	11	82	<b>34,17</b>
Fofo	20	20	14	15	15	22	22	14	142	<b>59,17</b>

<sup>24</sup> MT - Material Têxtil 1

Pilosidade	12	13	10	3	4	16	20	6	84	<b>35,00</b>
Aberto	15	20	10	2	21	6	4	16	94	<b>39,17</b>
Fechado	22	19	22	20	14	22	22	20	161	<b>67,08</b>
Uniformidade	22	20	22	10	21	22	22	22	161	<b>67,08</b>
Brilho	20	12	20	22	21	22	17	22	156	<b>65,00</b>
Opaca	19	18	21	20	14	16	22	17	147	<b>61,25</b>
Saturação	5	5	6	4	5	5	5	5	40	<b>16,67</b>
Luminosidade	20	14	20	21	20	21	21	21	158	<b>65,83</b>
Vivacidade	22	16	22	19	21	22	21	21	164	<b>68,33</b>
Transparente	8	7	6	3	22	1	1	14	62	<b>25,83</b>

A intensidade total possível por atributo é 1 200 (máximo de pontuação para a sensação sentida por 30 avaliadores, em 8 superfícies).

**Tabela 5. 4 - Intensidade I (%) do Atributo**

<b>Atributo</b>	<b>MT1</b>	<b>MT2</b>	<b>MT3</b>	<b>MT4</b>	<b>MT5</b>	<b>MT6</b>	<b>MT7</b>	<b>MT8</b>	<b>Total</b>	<b>I (%)</b>
Áspero	32	60	30	32	22	31	45	11	263	<b>21,92</b>
Suave	68	38	62	49	73	69	48	90	497	<b>41,42</b>
Macio	71	42	61	51	67	75	60	87	514	<b>42,83</b>
Quente	48	59	43	71	16	80	96	23	436	<b>36,33</b>
Fresco	49	33	60	29	93	21	5	82	372	<b>31,00</b>
Fino	75	17	83	26	105	27	4	81	418	<b>34,83</b>
Grosso	25	72	17	75	1	68	96	15	369	<b>30,75</b>
Espessura	42	67	29	70	16	62	94	18	398	<b>33,17</b>
Leve	76	35	78	25	106	43	37	91	491	<b>40,92</b>
Pesado	21	58	20	68	5	56	61	11	300	<b>25,00</b>
Liso	59	2	90	64	84	41	42	92	474	<b>39,50</b>
Rugoso	36	83	12	32	19	50	57	8	297	<b>24,75</b>
Relevo	33	84	11	27	10	48	53	11	277	<b>23,08</b>
Deslizar	60	26	63	47	92	61	24	98	471	<b>39,25</b>
Escorregadio	46	16	53	35	89	53	21	96	409	<b>34,08</b>
Flexível	94	59	79	38	95	67	49	92	573	<b>47,75</b>
Rígido	9	45	26	63	14	34	50	12	253	<b>21,08</b>

Maleabilidade	89	60	73	39	93	71	48	90	563	<b>46,92</b>
Granulado	17	37	14	14	9	27	31	5	154	<b>12,83</b>
Canelado	13	40	6	4	9	10	11	8	101	<b>8,42</b>
Duro	7	41	27	54	8	24	46	11	218	<b>18,17</b>
Enrugado	10	28	15	23	15	17	24	25	157	<b>13,08</b>
Fofo	55	41	27	27	35	77	74	36	372	<b>31,00</b>
Pilosidade	26	20	12	3	5	47	66	7	186	<b>15,50</b>
Aberto	19	40	14	2	77	9	6	29	196	<b>16,33</b>
Fechado	73	58	90	96	26	95	98	69	605	<b>50,42</b>
Uniformidade	91	61	94	20	83	78	82	91	600	<b>50,00</b>
Brilho	39	14	45	69	63	87	35	100	452	<b>37,67</b>
Opaca	63	64	69	76	31	62	88	50	503	<b>41,92</b>
Saturação	18	10	20	11	15	16	20	17	127	<b>10,58</b>
Luminosidade	53	27	46	56	55	73	51	91	452	<b>37,67</b>
Vivacidade	82	25	71	40	44	60	72	74	468	<b>39,00</b>
Transparente	11	10	7	2	85	1	1	29	146	<b>12,17</b>

Seguidamente, foi calculada a média geométrica para cada atributo, seguindo a metodologia usada na selecção dos descritores do toque, descrita no Capítulo 2. A tabela 5.5 apresenta a média geométrica dos atributos por ordem decrescente de classificação.

**Tabela 5. 5 - Média Geométrica**

<b>Atributos</b>	<b>Média Geométrica (M)</b>	<b>Ordem de Classificação</b>
Flexível	<b>58,50</b>	1
Fechado	<b>58,16</b>	2
Uniformidade	<b>57,92</b>	3
Maleabilidade	<b>57,48</b>	4
Macio	<b>54,92</b>	5
Suave	<b>53,68</b>	6
Leve	<b>52,06</b>	7
Vivacidade	<b>51,62</b>	8

Opaco	<b>50,67</b>	9
Deslizar	<b>50,35</b>	10
Luminosidade	<b>49,80</b>	11
Brilho	<b>49,48</b>	12
Liso	<b>48,68</b>	13
Quente	<b>47,49</b>	14
Espessura	<b>46,88</b>	15
Fino	<b>44,92</b>	16
Escorregadio	<b>44,75</b>	17
Fresco	<b>42,83</b>	18
Fofa	<b>42,83</b>	19
Grosso	<b>39,70</b>	20
Pesado	<b>35,94</b>	21
Rugoso	<b>34,88</b>	22
Relevo	<b>33,69</b>	23
Áspero	<b>33,24</b>	24
Rígido	<b>31,37</b>	25
Duro	<b>28,06</b>	26
Aberto	<b>25,29</b>	27
Pilosidade	<b>23,29</b>	28
Enrugado	<b>21,14</b>	29
Granulado	<b>20,03</b>	30
Transparente	<b>17,73</b>	31
Canelado	<b>13,37</b>	32
Saturação	<b>13,28</b>	33

#### 5.4.3. Terceira Triagem (Estatística)

A metodologia seguida foi a mesma da usada na determinação dos descritores do toque (Capítulo 2).

O cálculo da média geométrica permitiu a construção de uma matriz atributo/material.

A aplicação da análise em componentes principais aos 33 atributos permitiu formar um círculo de correlações (Figura 5.4), cuja análise possibilitou a justificação de algumas tomadas de decisão.

O círculo de correlações permite identificar os termos antagónicos e sinónimos, considerados pelo grupo de avaliadores.

É possível, através da interpretação do círculo de correlações identificar os termos bipolares, agrupando variáveis, de acordo com as correlações positivas, tendo em consideração a proximidade e as propriedades comuns dos atributos. Foi verificado a homogeneidade dos termos de cada grupo e a heterogeneidade entre grupos diferentes. Após esta análise o painel foi consultado, a fim de seleccionar/definir o atributo que melhor caracteriza o agrupamento realizado.

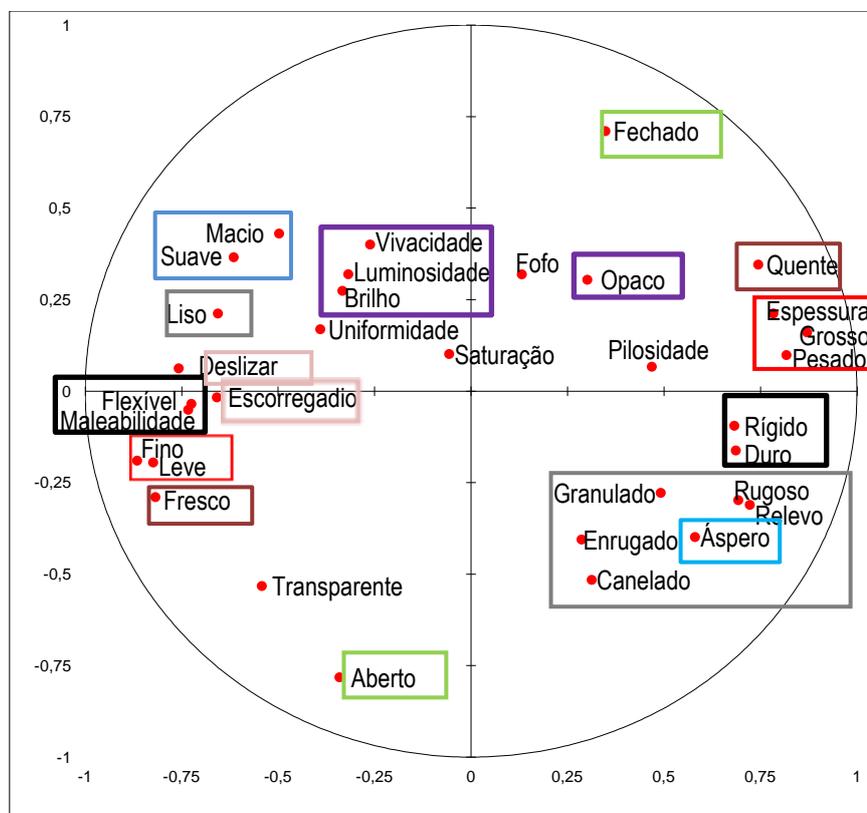


Figura 5. 4 - Círculo de Correlações dos 33 Atributos

A tabela 5.6 apresenta os agrupamentos realizados, já identificados no círculo de correlações, e o termo final definido.

Os atributos *brilho*, *luminosidade* e *vivacidade* foram agrupados por corresponderem ao mesmo parâmetro analisado pelo painel. Todos eles se referem ao brilho, identificado pelos indivíduos por brilho ou opaco (ausência de passagem de luz: material não transparente), luminosidade (é o

atributo visual onde o material parece emitir mais ou menos luz) e vivacidade (é o atributo da percepção visual que indica o grau de pureza da cor). O painel de avaliadores foi consultado sendo a sua opinião unânime na escolha do descritor final: *brilho*.

**Tabela 5. 6** - Definição dos Termos Bipolares

Agrupamento de termos		Atributos bipolares
<p>Espessura</p> <p><b>Grosso</b></p> <p>Pesado</p>	<p><b>Fino</b></p> <p>Leve</p>	<b>Fino - Grosso</b>
<p><b>Macio</b></p> <p>Suave</p>	<b>Áspero</b>	<b>Áspero - Macio</b>
Fresco	Quente	<b>Fresco - Quente</b>
Aberto	Fechado	<b>Aberto - Fechado</b>
<b>Liso</b>	<p><b>Rugoso</b></p> <p>Relevo</p> <p>Granulado</p> <p>Enrugado</p> <p>Canelado</p>	<b>Liso - Rugoso</b>

Os descritores *flexível* e *maleabilidade* foram agrupados pois estão correlacionados com os descritores *rígido* e *duro*, apresentando forte correlação negativa entre si. Por esta razão, estes atributos foram suprimidos da lista final de atributos. Pela mesma razão os descritores *deslizar* e *escorregadio* foram eliminados.

O painel considerou que o termo bipolar *transparente-opaco* conduzia a alguma dúvida/confusão na classificação. Optando-se assim pelo atributo final de *transparente*, em que num extremo da escala se encontrava a classificação do produto totalmente *transparente*, e no outro extremo, a classificação do produto com ausência de transparência, ou seja, *opaco*.

O atributo *saturação*, apesar de bem representado no círculo de correlações, foi eliminado, por apresentar uma baixa frequência de citação, 16,67%, e uma baixa intensidade de 10, 50%. O atributo foi apenas citado e quantificado pelos peritos têxteis presentes nesta avaliação, conduzindo a uma interpretação errada dos resultados.

## 5.5. ATRIBUTOS DA VISÃO

Através da interpretação do círculo de correlações e da consulta dos avaliadores, foram seleccionados os dez atributos finais que se encontram apresentados na tabela 5.7.

**Tabela 5. 7 - Atributos Finais da Visão**

<b>ATRIBUTOS DA VISÃO</b>
<b>Brilho</b>
<b>Fresco - Quente</b>
<b>Fofo</b>
<b>Pilosidade</b>
<b>Áspero - Macio</b>
<b>Liso - Rugoso</b>
<b>Fino - Grosso</b>
<b>Aberto - Fechado</b>
<b>Transparente</b>
<b>Uniformidade</b>

## 5.6. CONCLUSÃO

A metodologia usada para seleccionar os atributos que descrevem as sensações da visão mostrou-se adequada.

O grupo de avaliadores decidiu consensualmente os atributos da visão, onde a ferramenta estatística usada se tornou imprescindível no momento da tomada de decisão da decisão dos atributos.

Dez atributos da visão foram definidos sendo 5 deles bipolares. Os indivíduos avaliaram e descreveram as sensações, com facilidade, quando os atributos se referem a termos bipolares.

É possível concluir, que quando o painel avalia visualmente um material têxtil, valoriza o atributo térmico, parâmetros relacionados com a superfície (pilosidade, por exemplo), uniformidade da cor,

brilho e transparência do material têxtil. O atributo fofo continua, à semelhança do toque, a ser seleccionado, mostrando a importância que os consumidores outorgam a este parâmetro.



# Capítulo 6

---

## *Seleccção dos Atributos: VISIOTÁCTIL*

No sentido de perceber/compreender as valorizações dos consumidores portugueses aquando da aquisição de um material têxtil foi aplicada a metodologia da análise sensorial.

A percepção do papel de cada característica elogiada pelo consumidor é estudada e interpretada através da definição dos atributos. Estes representam as qualidades e as características valorizadas pelos consumidores na aquisição de materiais têxteis.

O objectivo deste capítulo é ligar as funções cognitivas e encontrar a correspondência das sensações entre estas duas modalidades (toque e visão), recorrendo à metodologia desenvolvida nesta investigação. A metodologia aplicada permitiu definir os atributos usando os sentidos em conjunto. Neste contexto, foi inquirido um painel misto de avaliadores, e foi avaliado um conjunto de materiais têxteis, onde em várias sessões, foram descritos avaliados e os diferentes materiais têxteis, o que permitiu seleccionar os atributos visiotácteis (toque com visão).

## 6.1. CRIAÇÃO DO GRUPO DE AVALIADORES

Para a realização desta etapa, foi necessário constituir um grupo de consumidores. Este conjunto de indivíduos foi constituído por pessoas voluntárias internas e externas à Universidade do Minho. Para a sua composição houve particular atenção na disponibilidade dos participantes, no interesse e motivação em participar no estudo e de não incluir voluntários que tivessem feito parte dos estudos anteriores, para garantir a independência das citações e não conhecimento dos atributos anteriormente definidos.

O painel de voluntários foi composto por 30 indivíduos, 15 mulheres e 15 homens, sendo estabelecido de forma a ser o mais heterogéneo possível. Foi considerada a área de formação dos vários indivíduos, o sexo, a idade (25 aos 64 anos), a proveniência e os gostos pessoais, de forma a melhor representar a população portuguesa.

## 6.2. MATERIAIS TÊXTEIS UTILIZADOS

Na selecção dos atributos visiotácteis foi escolhido um conjunto de materiais têxteis heterogéneo. Na selecção dos atributos visiotácteis foi escolhido um conjunto de materiais têxteis heterogéneo. Os materiais têxteis, em número de 30, são produtos acabados, por ser desta forma que eles chegam ao consumidor final. A selecção dos mesmos teve como finalidade reunir uma vasta gama de percepções tácteis e visuais, pelo que foram consideradas diferentes estruturas, texturas e cores. Os materiais têxteis seleccionados incluíram materiais compostos por fibras naturais e sintéticas (algodão, acetato, poliamida, poliéster, acrílica, acetato, lã, linho e misturas íntimas destas fibras), processados por diferentes tecnologias, como tecidos (sarja, cetim, tafetá, felpo, veludo e bombazina), malhas de teia e de trama (jersey, interlock, polar), com diferentes cores (azul, vermelho, verde, amarelo, branco, rosa, bege, preto, etc.) e de diferente padrão (xadrez, estampado, riscas).

Na escolha das cores dos materiais têxteis o critério seguido foi o do capítulo 5.

A figura 6.1 apresenta alguns dos materiais têxteis utilizados.



**Figura 6. 1** - Materiais Têxteis Utilizados na Recolha dos Atributos Visioctáteis

### 6.3. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Para a realização da parte experimental deste capítulo, foram efectuadas várias sessões de análise e avaliação sensorial, onde as condições definidas nos capítulos anteriores (2 e 5) foram mantidas. Relembrem-se, aqui, as condições primordiais:

- Condicionamento das condições atmosféricas do local de ensaio e dos materiais têxteis a testar;
- Duração da avaliação inferior a 30 minutos;
- Lavagem das mãos com detergente de pH neutro;
- Uso do dispositivo de avaliação utilizada no capítulo 5 (Seleção dos atributos da visão). Esta câmara de luz permite seleccionar o iluminante para a realização das avaliações. O iluminante seleccionado foi o D65,

A norma RF BP X 10-042 - Analyse visuelle foi respeitada [126].

### 6.4. SELECÇÃO DOS ATRIBUTOS: PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Cada elemento do grupo de avaliadores analisou cada material têxtil de acordo com as condições experimentais de análise sensorial descritas.

Nesta fase, foram recolhidos adjectivos que descrevessem os materiais têxteis. Para tal, ao avaliador foi apresentado um inquérito (Figura 6.2) a preencher à medida que o dinamizador da sessão colocava o material têxtil codificado (com 3 dígitos) na área de ensaio, interior do dispositivo (cabine) de avaliação, por uma ordem de ensaio predefinida.

O avaliador respondeu ao inquérito usando um vocabulário livre que descreve as sensações de toque com visão do material em análise.

**VISIOTÁCTIL: RECOLHA DE ATRIBUTOS**

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

SEXO: M  F

IDADE: <20  20-30  ...31-40  ...41-50  ...>50

Descreva as sensações sentidas quando toca e vê os materiais têxteis apresentados. Coloque o código da amostra no quadrado esquerdo do inquérito e proceda a sua descrição.

Código do M.T.	Descrição da sensação do material apresentado
...	

Muito obrigado pela sua participação. 😊

**Figura 6. 2** - Inquérito para a Recolha dos Atributos Visiotácteis

Após todos os materiais têxteis serem analisados pelos elementos do grupo foi formada uma lista contendo todos os atributos mencionados. Esta lista foi analisada de forma a permanecer nela todas os descritores que foram mencionados por mais de um avaliador e em mais de um material têxtil. A lista de atributos resultante desta fase é passível das análises seguintes, pois só estes atributos estão validados pelo grupo.

A tabela 6.1 apresenta esta lista, denominada de lista total de atributos visiotácteis, contendo 231 atributos.

**Tabela 6. 1 - Lista Total dos Atributos Visiotácteis (231)**

2 Cores	Clara	Fashion	Maleável	Riscos
2 Lados	Cobertor	Fazenda	Malha	Rosa
Aberto	Cobra	Fechado	Malha polar	Roupa
Absorção de água	Colante	Feio	Mantas	Rudimentar
Absorvente	Cola-se	Felpo	Marca	Rugoso
Acetinado	Complexo	Fibra	Mau	Ruído
Aconchegante	Comprar	Fica marcado	Metálico	Ruidoso
Adapta-se	Confortável	Fino	Metalizado	Saia
Agradável	Contraste	Fios	Moldável	Sarja
Agradável ao toque	Cor	Flanela	Mole	Seda
Alegre	Cor agradável	Flexível	Não gosto	Sedoso
Algodão	Cor clara	Fofo	Não gosto da cor	Senhora
Amarelo	Correr do tecido	Formal	Não gosto do toque	Sentido
Amarrota	Cortinado	Forro	Não-tecido	Sintético
Antigo	Couro	Forte	Neutro	Sofá Piroso
Aplicação	Cru	Fraco	Normal	Sofás
Arrepia	Denso	Frágil	Opaco	Suave
Artificial	Desportivo	Fresco	Padrão	Tapetes
Aspecto	Desagradável	Frio	Pano	Tecido
Áspero	Desagradável à vista	Ganga	Pano de cozinha	Teia
Atenção	Desbotada	Giro	Papel	Tela
Aveludado	Desconfortável	Goma	Parka	Teso
Aveso	Desenho	Gorduroso	Pegajoso	Textura
Azul	Desliza	Gosto	Pele	Texturado
Baço	Deslizante	Gosto da Cor	Pele de pessego	Tigre
Barato	Diferença de cor	Grosso	Pelo	Toalha
Barulho	Direito	Hidrófobo	Pelo Curto	Toalha de mesa
Básico	Dourado	Hirto	Pesado	Toque
Blusa	Duro	Horroroso	Pica	Trabalhado
Bom	Elastano	Impermeável	Pilosidade	Trama
Bombazina	Elasticidade	Intensidade de cor	Piloso	Translúcido
Bonita	Elástico	Interessante	Plástico	Transparente
Bonito	Engelha	Interior	Plastificado	Tropa
Borboto	Engraçado	Inverno	Polar	Tule
Branco	Enrugado	Jeans	Poliéster	Uniforme
Brilhante	Enrugado	Lã	Prático	Usado
Brilho	Escorregadio	Leve	Preto	Usaria
Cair	Escuro	Leveza	Quente	Veludo
Calça	Espesso	Limpo	Recupera a forma	Verão
Camisola	Espessura	Lindo	Rede	Vermelho
Camurça	Esquisito	Linho	Relevo	Vestido de noiva
Canelado	Estampado	Liso	Resistente	Vestir
Caro	Estética	Lixa	Respirável	Véu
Casaco	Estofos	Lustroso	Revestimento	Vinco
Cetim	Estrutura	Luz	Rígido	Vistoso
Chique	Exterio	Macio	Rijo	Viva
				Vulgar

Esta lista foi sujeita a triagens ou fases de eliminação de atributos, pois existem nela palavras que descrevem a mesma sensação embora ditas de forma diferente (sinónimos). Para além disso, o seu número é excessivo e poderá baralhar e/ou confundir o painel.

Os atributos finais são apurados desta lista de atributos, de acordo com o procedimento descrito no Capítulo 2, ponto 2.4: Processos de selecção qualitativa, quantitativa e estatística.

#### 6.4.1. Primeira Triagem (Qualitativa)

A lista total dos 231 atributos foi analisada, em conjunto com o painel, sendo eliminados, por comum acordo, os termos descritos no Capítulo 2, ponto 2.4.1.

A tabela 6.2. apresenta os termos agrupados e eliminados por esta metodologia.

**Tabela 6. 2-** Atributos Eliminados na 1ª Triagem

TERMOS	ATRIBUTOS ELIMINADOS
Antagónicos	Agradável / Agradável ao toque / Confortável / Cor agradável / Desagradável/ Desagradável à vista / Desconfortável
Aplicação	Básico / Blusa / Calça / Camisola / Casaco / Cobertor / Cortinado / Desportivo / Estofos / Fazenda / Felpo / Flanela / Forro / Ganga / Impermeável / Jeans / Mantas / Pano / Pano de cozinha / Parka / Polar / Rede / Revestimento / Roupa / Saia / Sofá piroso / Sofás / Tapete / Tela / Toalha / Toalha de mesa / Tropa / Vestido de noiva/
Material	2 Cores / 2 Lados / Algodão / Artificial / Aveludado / Avesso / Bombazina / Borboto / Camurça / Canelado / Cetim / Complexo / Correr do tecido / Couro / Crú / Desenho / Direito / Elastano / Estampado / Estrutura / Exterior / Fibra / Fios/ Interior / Lã / Linho / Lixa / Malha / Malha polar / Não-tecido / Padrão / Papel / Pele / Pele de pêssego / Plástico / Plastificado / Poliéster / Riscos / Sarja / Seda / Sentido / Sintético / Tecido / Teia / Textura / Texturado / Tigre / Trabalhado / Trama / Tule / Veludo / Véu
Não relevantes	Antigo / Aplicação / Aspecto / Barato / Bom / Bonita / Bonito / Caro / Chique / Cobra / Compra / Engraçado / Esquisito / Estética / Fashion / Feio / Formal / Forte / Fraco / Frágil / Giro/ Gosto / Gosto da cor / Hirto / Horrroso / Interessante / Lindo / Mau / Não gosto / Não gosto da cor / Não gosto do toque / Normal / Prático / Rudimentar / Senhora / Toque / Usado / Usaria / Vestir / Vistoso / Vulgar

Não quantificáveis	Absorção de água/ Absorvente/ Adapta-se/ Goma/ Limpo/ Resistente/ Respirável
Não compreendidos	Acetinado / Aconchegante / Arrepia / Hidrófobo / Metálico / Metalizado / Pica / Sedoso
Outros sentidos	Alegre / Atenção / Barulho / Inverno / Ruído / Ruidoso / Verão
Referentes à cor	Amarelo / Azul / Branco / Clara / Contraste / Cor / Cor clara / Dourado / Escuro / Preto / Rosa / Vermelho

Após esta triagem, permaneceram 62 atributos.

Cada indivíduo descreveu as sensações sentidas ao tocar e ver os materiais de acordo com o vocabulário que possui e a respectiva capacidade de expressão. Isto implica, que embora sejam formulados descritores diferentes, eles correspondem ao mesmo parâmetro analisado. Assim, há atributos, que permaneceram após esta primeira triagem, que são sinónimos. É possível agrupar estes descritores a partir de famílias de sensações percebidas, de acordo com a norma NF ISO 11035: Analyse sensorielle. Recherche et sélection de descripteurs pour l'élaboration d'un profil sensoriel, par approche multidimensionnelle [71]. Este procedimento foi aplicado nos capítulos 2 e 5 desta dissertação onde se encontra descrito.

Deste modo, os 62 atributos foram agrupados por famílias de palavras. Para cada agrupamento realizado foi seleccionado o atributo mais representativo e que mais se identificava com o real significado que o painel queria transmitir. A figura 6.3 apresenta os agrupamentos realizados e o termo resultante de cada agrupamento.

Os termos *baço*, *fofo*, *fino*, *pesado*, *aberto*, *áspero*, *rugoso*, *liso*, *opaco*, *cair*, *intensidade de cor*, *recuperação de forma*, *vivo*, *uniforme* e *luz* não foram agrupados. Destes termos não agrupados, houve 3 termos cujo nome foi alterado, nomeadamente *vivo* que passou a *vivacidade*, *uniforme* para *uniformidade* e *luz* que passou a designar-se *luminosidade*. A razão desta mudança, é devida ao facto do painel considerar mais correcta esta designação para a quantificação, a realizar no passo seguinte deste estudo.

Os atributos *frio*, *fresco*, *neutro* e *quente* por corresponderem a uma escala de intensidade foram agrupados ficando o descritor *fresco* e *quente*.

Os termos *transparente* e *translúcido* (que deixa passar a luz e a difunde, sem permitir distinguir nitidamente os objectos) foram agrupados. O painel interpretou que ambos queriam transmitir o mesmo parâmetro em análise: a transparência do material têxtil. Deste agrupamento, o nome seleccionado foi *transparente*.

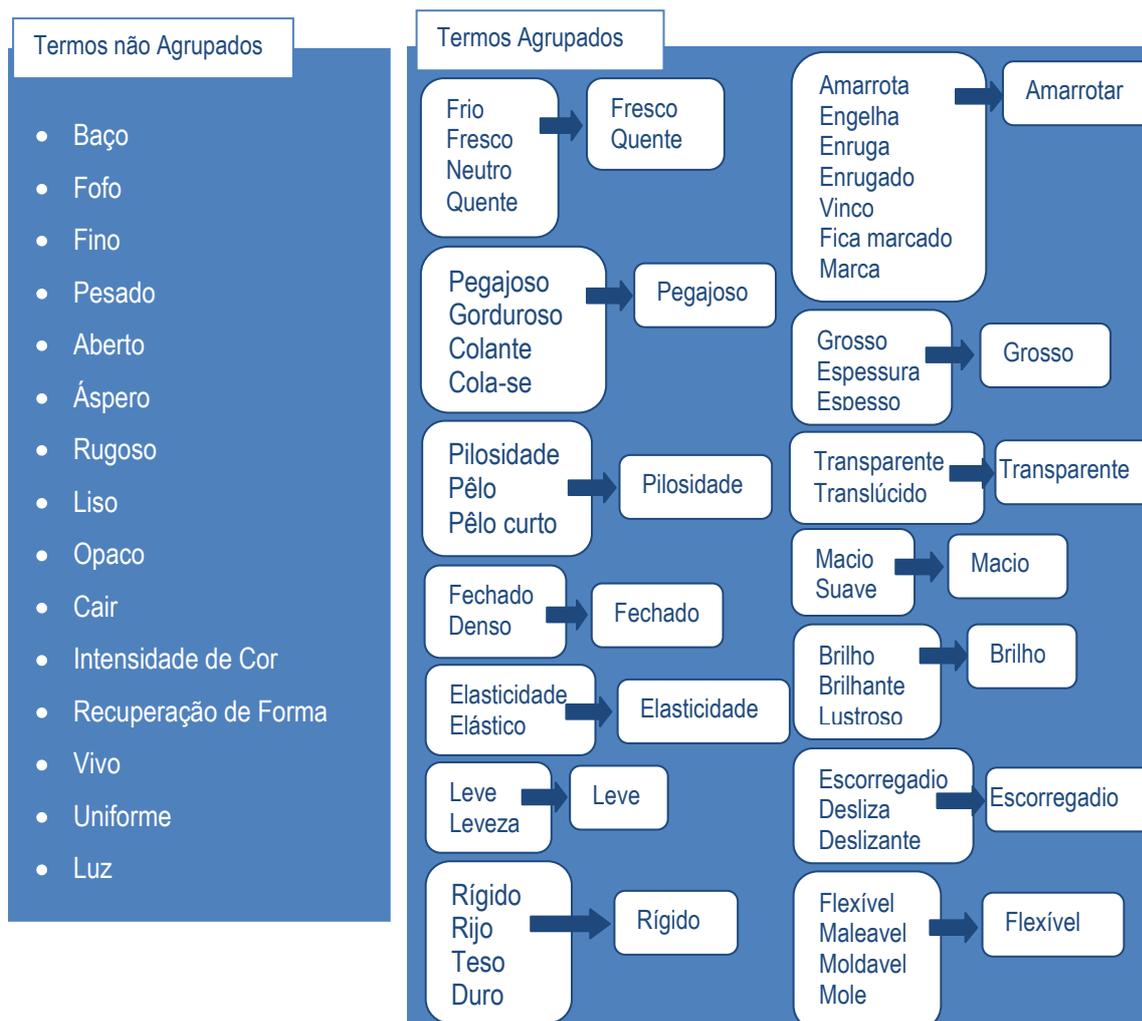


Figura 6.3 - Agrupamentos Realizados nos 62 Atributos Resultantes da 1ª Triagem

O termo *diferença de cor* e *desbotada* foram eliminados por comum acordo do painel. O descritor *diferença de cor* foi mencionado pelo painel por encontrar diferença de tonalidade do direito e avesso do material têxtil. Para analisar a tonalidade do substrato já se encontram seleccionados os descritores *uniformidade* e *intensidade de cor*, que representam adequadamente a característica em análise. O atributo *desbotada* foi suprimido da lista por ser considerado uma característica muito específica do material e por ser um parâmetro colorimétrico e por os anteriores representarem melhor a característica em estudo.

Desta 1.ª triagem resultaram 30 atributos, apresentados na tabela 6.3.

**Tabela 6. 3 - Atributos Seleccionados após a 1ª Triagem**

Baço	Recuperação de forma	Elasticidade
Fofa	Intensidade de cor	Leve
Fino	Vivacidade	Rígido
Pesado	Uniformidade	Amarrotar
Aberto	Luminosidade	Grosso
Áspero	Fresco	Transparente
Rugoso	Quente	Macio
Liso	Pegajoso	Brilho
Opaco	Pilosidade	Escorregadio
Cair	Fechado	Flexível

#### **6.4.2. Segunda Triagem (Qualitativa)**

A selecção dos materiais têxteis a serem submetidos à avaliação sensorial para a quantificação dos atributos seleccionados seguiu a seguinte metodologia:

- Eliminar os materiais com superfícies semelhantes ou demasiado específicas, por exemplo, não-tecidos.
- Seleccionar 8 materiais têxteis com características distintas mas que incluíssem os diferentes atributos seleccionados. A cor dos materiais a incluir também foi escolhida, de forma a não interferir com a avaliação dos indivíduos.

Nesta etapa, cada elemento do painel recebeu a lista dos 30 atributos (Tabela 6.4), classificando cada um dos 8 materiais têxteis, para a intensidade da sensação de 0 a 5, em que 0 representa ausência de sensação e 5 sensação extremamente intensa, de acordo com o inquérito da figura 6.4.

A quantificação dos atributos foi efectuada por 12 indivíduos, 6 homens e 6 mulheres, pertencentes ao painel utilizado neste capítulo

## INQUÉRITO: QUANTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS VISIOTÁCTEIS

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Produto: \_\_\_\_\_

Proponho que avalie os atributos para cada material têxtil, de acordo com a escala de intensidade sentida.

Atributos	0 Nada	1 Muito Pouco	2 Pouco	3 Razoavelmente	4 Muito	5 Extremamente
Fresco						
Quente						
Fino						
Grosso						
Leve						
Pesado						
Aberto						
Fechado						
Brilho						
Opaco						
Transparente						
Baço						
Cair						
Áspero						
Macio						
Fléxivel						
Rígido						
Escorregadio						
Liso						
Rugoso						
Fofo						
Pilosidade						
Elastcidade						
Pegajoso						
Uniformidade						
Luminosidade						
Vivacidade						
Intensidade de Cor						
Recuperação de Forma						
Amarrota						

Muito obrigado pela sua participação. 😊

**Figura 6. 4 - Inquérito para Quantificar os 30 Atributos Visiotácteis**

As tabelas 6.4 e 6.5 apresentam por ordem decrescente, respectivamente a percentagem da soma das frequências de citação F (%), bem como a percentagem das intensidades acumuladas I (%), atribuídas aos descritores.

**Tabela 6. 4 - Frequência de Citação F (%) do Atributo**

Atributo	MT 1 <sup>25</sup>	MT 2	MT 3	MT 4	MT 5	MT 6	MT 7	MT 8	Total	F (%)
	S1 <sup>26</sup>	S1								
Fresco	10	12	2	11	12	10	11	11	79	82,29
Quente	12	9	12	6	11	10	12	12	84	87,50
Fino	10	12	2	11	12	12	8	12	79	82,29
Grosso	11	5	12	5	9	10	12	11	75	78,13
Leve	11	12	9	11	12	12	11	12	90	93,75
Pesado	10	3	10	4	5	10	12	11	65	67,71
Aberto	6	10	1	4	10	3	3	7	44	45,83
Fechado	10	6	10	8	10	10	10	10	74	77,08
Brilho	7	12	5	11	10	11	6	12	74	77,08
Opaco	12	5	12	8	12	12	12	11	84	87,50
Transparente	3	12	2	4	11	5	2	6	45	46,88
Baço	11	5	10	4	10	11	11	7	69	71,88
Cair	6	12	11	11	11	11	11	12	85	88,54
Áspero	12	9	7	4	11	10	12	10	75	78,13
Macio	10	12	11	11	12	10	10	12	88	91,67
Flexível	10	12	12	11	12	11	11	12	91	94,79
Rígido	12	4	10	7	6	10	12	9	70	72,92
Escorregadio	7	12	7	11	9	10	7	10	73	76,04
Liso	11	12	11	11	12	12	11	11	91	94,79
Rugoso	9	11	11	5	10	10	11	9	76	79,17
Fofo	6	8	11	5	11	5	8	11	65	67,71
Pilosidade	8	1	12	2	6	2	7	10	48	50,00
Elasticidade	3	12	10	5	12	6	6	11	65	67,71
Pegajoso	4	7	5	4	8	10	5	6	49	51,04
Uniformidade	12	12	12	11	12	12	12	12	95	98,96
Luminosidade	10	12	9	11	9	9	8	12	80	83,33
Vivacidade	11	10	10	11	11	9	10	12	84	87,50
Intensidade de Cor	12	9	12	11	12	12	11	12	91	94,79
Recuperação de Forma	10	10	12	10	12	11	11	11	87	90,63
Amarrota	12	6	8	8	10	11	10	7	72	75,00

<sup>25</sup> **MT 1** - Material têxtil analisado.

<sup>26</sup> **S 1** - Superfície do material têxtil analisada (1 - direito do material; 2 - avesso do material).

O número de citações do painel é igual a 96 (8 superfícies e 12 avaliadores)

**Tabela 6. 5 - Intensidade I (%) do Atributo**

Atributo	MT 1	MT 2	MT 3	MT 4	MT 5	MT 6	MT 7	MT 8	Total	I (%)
	S1									
Fresco	20	42	7	48	36	31	31	25	240	50,00
Quente	32	14	52	11	25	24	30	33	221	46,04
Fino	21	52	2	46	42	36	14	31	244	50,83
Grosso	29	5	53	9	16	19	44	27	202	42,08
Leve	30	51	20	49	50	37	23	36	296	61,67
Pesado	22	3	35	8	10	20	36	20	154	32,08
Aberto	7	37	1	11	17	5	4	15	97	20,21
Fechado	43	9	45	38	32	45	46	33	291	60,63
Brilho	12	35	11	53	21	30	8	48	218	45,42
Opaco	46	8	51	27	33	47	54	36	302	62,92
Transparente	4	50	2	9	22	7	3	12	110	22,92
Baço	37	7	40	6	27	30	41	20	208	43,33
Cair	9	52	23	47	43	31	21	46	272	56,67
Áspero	30	19	15	7	22	21	31	29	174	36,25
Macio	22	40	39	44	37	30	23	35	270	56,25
Flexível	17	43	37	47	51	35	27	47	304	63,33
Rígido	38	6	22	13	7	26	38	18	168	35,00
Escorregadio	9	41	12	43	22	29	10	24	190	39,58
Liso	32	31	27	50	34	40	24	25	263	54,79
Rugoso	16	28	26	8	21	16	28	28	171	35,63
Fofo	10	21	44	17	33	8	12	32	177	36,88
Pilosidade	12	1	49	4	9	3	16	28	122	25,42
Elasticidade	4	33	37	11	50	7	12	26	180	37,50
Pegajoso	6	10	10	8	11	32	6	11	94	19,58
Uniformidade	45	49	42	52	48	43	36	47	362	75,42
Luminosidade	20	43	22	52	25	27	16	44	249	51,88
Vivacidade	22	26	32	46	24	22	27	43	242	50,42
Intensidade de Cor	34	17	49	35	29	31	39	40	274	57,08
Recuperação de Forma	23	35	39	41	41	35	38	41	293	61,04
Amarrota	42	12	11	22	15	26	14	10	152	31,67

A intensidade total possível por atributo é 480 (máximo de pontuação:5 para a sensação sentida por 12 avaliadores em 8 superfícies). Este cálculo permite ter em consideração, da mesma forma, os descritores pouco citados, mas com grande importância pela intensidade percebida e os descritores cuja intensidade percebida é baixa, mas que são frequentemente citados.

Finalmente, foi calculada a média geométrica para cada descritor. A tabela 6.6 apresenta os descritores por ordem decrescente de classificação.

**Tabela 6. 6 - Média Geométrica**

<b>Atributos</b>	<b>Média Geométrica (M)</b>	<b>Ordem de Classificação</b>
<b>Uniformidade</b>	<b>86,39</b>	<b>1</b>
<b>Opaco</b>	<b>77,48</b>	<b>2</b>
<b>Leve</b>	<b>76,03</b>	<b>3</b>
<b>Luminosidade</b>	<b>74,38</b>	<b>4</b>
<b>Quente</b>	<b>74,20</b>	<b>5</b>
<b>Intensidade de Cor</b>	<b>73,56</b>	<b>6</b>
<b>Recuperação de Forma</b>	<b>72,07</b>	<b>7</b>
<b>Fofo</b>	<b>71,81</b>	<b>8</b>
<b>Áspero</b>	<b>70,83</b>	<b>9</b>
<b>Fresco</b>	<b>68,36</b>	<b>10</b>
<b>Liso</b>	<b>66,42</b>	<b>11</b>
<b>Flexível</b>	<b>65,75</b>	<b>12</b>
<b>Cair</b>	<b>64,68</b>	<b>13</b>
<b>Macio</b>	<b>64,15</b>	<b>14</b>
<b>Rugoso</b>	<b>63,47</b>	<b>15</b>
<b>Fechado</b>	<b>59,17</b>	<b>16</b>
<b>Fino</b>	<b>57,34</b>	<b>17</b>
<b>Grosso</b>	<b>55,81</b>	<b>18</b>
<b>Pilosidade</b>	<b>54,86</b>	<b>19</b>
<b>Escorregadio</b>	<b>53,22</b>	<b>20</b>
<b>Pegajoso</b>	<b>53,11</b>	<b>21</b>
<b>Elasticidade</b>	<b>50,52</b>	<b>22</b>
<b>Aberto</b>	<b>50,39</b>	<b>23</b>
<b>Rígido</b>	<b>49,97</b>	<b>24</b>

<b>Amarrota</b>	<b>48,73</b>	25
<b>Pesado</b>	<b>46,61</b>	26
<b>Transparente</b>	<b>35,65</b>	27
<b>Baço</b>	<b>32,78</b>	28
<b>Vivacidade</b>	<b>31,62</b>	29
<b>Brilho</b>	<b>30,43</b>	30

O cálculo da média geométrica permite ter em consideração da mesma maneira os atributos pouco citados mas com uma grande intensidade de sensação e os descritores cuja intensidade percebida é fraca mas que são frequentemente citados (ver ponto 2.4.2 do Capítulo 2).

### 6.4.3. Terceira Triagem (Estatística)

Devido ao número elevado de atributos foi realizada a 3ª triagem pela aplicação da análise em componentes principais aos 30 atributos, permitindo formar o círculo das correlações atributo/superfície (figura 6.5), seguindo a mesma metodologia aplicada nos capítulos 2 e 5.

O círculo das correlações possibilita a identificação dos termos antagónicos e sinónimos, considerados pelo grupo de avaliadores.

A interpretação do círculo de correlações facultou a eliminação dos descritores *baço* e *brilho* pois, apesar de bem representados, muito próximos do eixo 1 (ver ponto 1.4.2.2 do capítulo 1), apresentam forte correlação negativa entre si.

A interpretação do respectivo círculo das correlações identifica os termos bipolares:

- Fresco-Quente
- Áspero-Macio

Para além da identificação destes dois termos bipolares a interpretação do círculo permitiu ainda efectuar agrupamentos dos seguintes atributos bipolares:

- Agrupamento do termo *cair* e *flexível*, em que foi eliminado o termo *cair* e escolhido o atributo bipolar *flexível-rígido*;
- Agrupamento do termo *liso* e *uniformidade*, em que foi eliminado o termo *liso*, passando a ser bipolar do atributo rugoso. Permaneceu o atributo bipolar: *liso- rugoso*;

- O descritor *aberto* foi agrupado com o descritor *transparente*, ficando o termo *transparente*. Os descritores *fechado* e *opaco* foram agrupados permanecendo o termo *opaco*, donde resultou o atributo: *transparente-opaco*.
  - Os atributos *fino/leve* e *pesado/grosso* foram agrupados. Estão representados muito próximos e o significado da sua descrição num material têxtil é próximo e conducente. Um material têxtil designado por fino tem uma massa por unidade de superfície baixa (leve), ao contrário, um material grosso é geralmente considerado pesado.
- Para seleccionar o atributo final entre fino-leve ou grosso-pesado um painel de sujeitos foi inquirido. Este estudo é apresentado no ponto 6.5 deste capítulo.

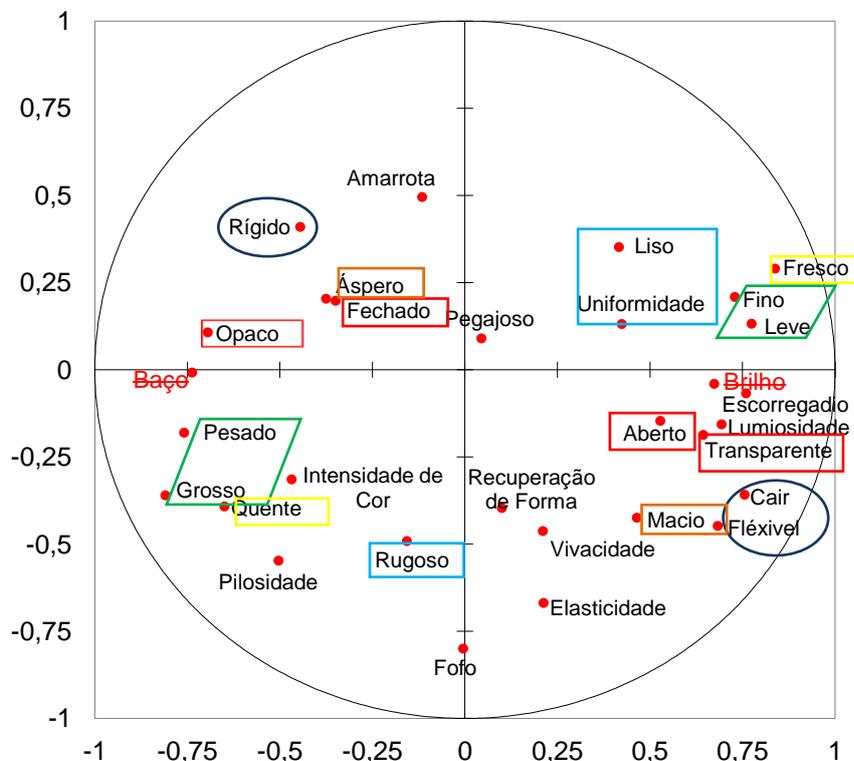


Figura 6.5 - Círculo de Correlação dos 30 Atributos

Após esta triagem permanecem 16 atributos, 6 dos quais bipolares. Os atributos encontram-se na tabela 6.7.

**Tabela 6. 7 - Atributos Seleccionados após Tratamento Estatístico (16)**

<b>Termos Bipolares</b>	<b>Termos Polares</b>
<b>Fresco-Quente</b>	<b>Amarrota</b>
<b>Áspero-Macio</b>	<b>Pegajoso</b>
<b>Fléxivel-Rígido</b>	<b>Escorregadio</b>
<b>Liso-Rugoso</b>	<b>Luminosidade</b>
<b>Transparente-Opaco</b>	<b>Recuperação de forma</b>
<b>Fino/ Grosso ou Leve /Pesado</b>	<b>Vivacidade</b>
	<b>Elasticidade</b>
	<b>Fofo</b>
	<b>Pilosidade</b>
	<b>Intensidade de cor</b>

### 6.5. ATRIBUTOS VISIOTÁCTEIS

Atendendo ao número elevado de atributos e à questão pendente de definição da designação do nome a atribuir aos atributos finais, após tratamento estatístico, foi realizada uma reunião de avaliadores a fim de deliberar e/ou redefinir o nome do atributo final. Nela estiveram presentes indivíduos do painel utilizado nesta fase do estudo e elementos que pertenceram aos painéis das avaliações anteriores, nomeadamente, na definição dos atributos de toque e visão, num total de 25 pessoas.

Ao grupo de avaliadores foram apresentados a lista de atributos após a 2ª triagem (30 atributos), os termos agrupados, os termos eliminados através do tratamento estatístico e os termos resultantes da 3ª triagem (tabela 6.8).

Este grupo de indivíduos considerou, por unanimidade, que o termo *luminosidade* é um termo de difícil interpretação para qualquer indivíduo (não sendo da área têxtil) resultando numa complexa e confusa quantificação. Assim, este termo foi substituído por outro que tinha sido eliminado: *brilho*. O atributo *brilho* foi considerado o termo mais comum e de fácil interpretação não suscitando dúvidas na característica que avalia.

O atributo bipolar *transparente-opaco* também foi alvo de dúvidas, pois o termo *opaco*, à *semelhança de luminosidade*, não é de uso comum. O painel sugeriu manter o atributo

*transparente*, em que na sua avaliação, o zero significando ausência de transparência já o inclui tornando mais fácil a interpretação/ compreensão e a sua quantificação.

Os atributos *vivacidade* e *intensidade de cor* são entendidos da mesma forma pelo grupo, interpretando a mesma característica a avaliar. A *intensidade de cor* avalia se a cor é mais/menos intensa, isto é, viva. Pela aproximação das sensações, os dois atributos, foram agrupados no atributo *vivacidade da cor*.

A última questão colocada ao grupo foi a selecção do nome a atribuir ao agrupamento dos termos fino/leve e pesado/grosso. O painel mostrou-se dividido nesta escolha, não conseguindo optar por nenhum deles. A justificação foi que ambos os termos eram utilizados, de igual forma, dependendo do material em análise. Por não ser possível chegar a qualquer conclusão, o painel optou por manter ambos.

A tabela 6.9 apresenta os 16 atributos visiotácteis seleccionados.

**Tabela 6. 8 - Atributos Visiotácteis (16)**

TERMOS BIPOLARES	TERMOS POLARES
<p>Fresco - Quente                      Áspero - Macio                      Flexível - Rígido                      Liso - Rugoso                      Fino - Grosso                      Leve - Pesado</p>	<p>Amarrotar                      Pegajoso                      Pulosidade                      Escorregadio                      Elasticidade                      Fofo                      Recuperação de forma                      Vivacidade da cor                      Transparente                      Brilho</p>

Apesar do número de atributos ser superior a 15, número máximo recomendado pela bibliografia (ver ponto 1.3.4 do capítulo 1) não foi possível suprimir mais atributos por eliminação, agrupamento ou reagrupamento de atributos.

Todos os atributos seleccionados foram encarados, pelo painel, como importantes e as suas características consideradas antagónicas e/ou incompatíveis para agrupamento.

## 6.6. CONCLUSÃO

No final deste capítulo, é possível concluir que os atributos foram encontrados de uma forma consistente, onde para além da utilização da ferramenta estatística usada se tornar imprescindível, o grupo de indivíduos participantes se mostrou muito útil e consistente no momento da selecção dos atributos.

Foram definidos 16 atributos visiotáteis em que 6 deles são termos bipolares. Esta selecção de atributos bipolares reforça a tendência que os consumidores portugueses consideram na avaliação das sensações, com termos opostos na escala, se torna mais fácil.

Na definição dos atributos visiotáteis os consumidores valorizam características térmicas, parâmetros relacionados com a superfície e com a cor dos materiais têxteis. É de realçar que estes atributos foram seleccionados para materiais têxteis acabados e não para peças de vestuário ou produtos confeccionados. A formabilidade do vestuário e o aspecto “moda” não foram considerados neste estudo, o que possivelmente justifique o não aparecimento de atributos referentes à aparência do vestuário. Apesar disso os atributos seleccionados são incluídos na avaliação, por vezes subjectiva e involuntária de peças de vestuário.

# Capítulo 7

---

## Conclusões e Perspectivas Futuras

Nesta investigação foram seleccionados atributos do toque (sem a visão), atributos da visão (sem toque) e atributos visiotácteis (toque e visão em simultâneo). O isolamento de sentidos na selecção dos atributos sensoriais permitiu conhecer quais as características valorizadas pelos consumidores apenas quando o produto é tocado ou quando vê o produto e quando existe a interacção dos sentidos.

Apesar dos consumidores avaliarem os materiais têxteis através dos 5 sentidos em conjunto, o isolamento de sentidos foi necessário para melhor compreender a sua contribuição e o seu campo de aplicação/avaliação isoladamente. Contudo, algumas características não podem ser avaliadas apenas pelo toque ou somente pela visão, pois existem propriedades que não são percebidas apenas pelo toque mas que podem ser avaliadas e identificadas pela visão. Neste caso, corre-se o risco de as subestimar ou de não as avaliar correctamente.

Na caracterização de materiais têxteis, o toque é o sentido mais solicitado e que mais dúvidas acresce aos industriais do vestuário e de têxteis (ver 1.5 do Capítulo 1), no sentido de desenvolver produtos mais atractivos e que facilmente sejam aceites pelos consumidores. Adicionalmente, o toque é o sentido mais importante na avaliação da percepção pele-tecido [127].

No entanto, a aparência e a atractividade dos materiais têxteis são igualmente critérios básicos na avaliação da qualidade do produto. Assim, a visão é um sentido igualmente solicitado na avaliação sensorial táctil do material. Este sentido é geralmente isolado ou retirado da análise sensorial do toque dos materiais têxteis, para evitar que o avaliador interprete e inclua parâmetros subjectivos (preconceitos) e para retirar a possível influência da cor no seu desempenho [128-130].

A análise sensorial como ferramenta de interpretação dos sentidos deu um importante contributo na avaliação do toque, isolando os outros sentidos. Muitas investigações têm sido desenvolvidas sem ver o tecido durante o ensaio, denominados ensaios de toque “as cegas”.

Em 1930, Henry Binns estudou a diferença entre a análise do tecido utilizando apenas o toque e somente a visão. Este estudo revelou que as avaliações são dadas mais pela aparência do material que pelo toque e que a visão tem um papel mais importante do que o toque [131].

Mais tarde, em 1998, foi realizada por Brandt uma pesquisa importante, em que foi usada a análise sensorial na comparação de dois métodos, um em que era possível ver e sentir os tecidos e outro, em que só era permitido sentir os tecidos. Este estudo mostrou que aquando do uso apenas do toque, os termos mencionados referem-se à textura, tipo de fibra, características do tecido e massa por unidade de superfície. Quando a análise inclui a interacção do toque com a visão (visão e toque em simultâneo) os termos citados pelos avaliadores reportam-se ao uso final do produto, a aparência e o nome do tecido [132]. O estudo realizado, em 1987, por Pangborn (Capítulo 1 item 1.2.1.3) confirma que os sentidos se comportam como integradores de uma maneira múltipla e relativa apesar de na literatura serem tratados como uma modalidade do sentido, um de cada vez, reflectindo as interacções de outros sentidos, como por exemplo, a influência da cor do produto na percepção do sabor [49, 88].

Estas foram algumas das considerações ponderadas na definição dos atributos realizados nesta dissertação.

Esta investigação seleccionou 3 conjuntos de atributos através que permitiu aferir quais as percepções privilegiadas pelos sentidos na avaliação sensorial de produtos têxteis. Foram seleccionados os atributos do toque (Capítulo 2), os atributos da visão (Capítulo 5) e os atributos visiotácteis (Capítulo 6). A tabela 7.1 apresenta os atributos resultantes e a sua comparação.

**Tabela 7. 1** - Comparação dos Atributos do Toque, Visão e Visiotácteis

<b>ATRIBUTOS</b>	<b>TOQUE (15)</b>	<b>VISÃO (10)</b>	<b>VISIOTÁCTEIS (16)</b>
<b>Comuns (6)</b>	Fresco - Quente Áspero - Macio Liso - Rugoso Fino - Grosso Pilosidade Fofa	Fresco - Quente Áspero - Macio Liso - Rugoso Fino - Grosso Pilosidade Fofa	Fresco - Quente Áspero - Macio Liso - Rugoso Fino - Grosso Pilosidade Fofa
<b>Toque (7)</b>	Flexível - Rígido Leve - Pesado Elasticidade Escorregadio Pegajoso Recuperação de forma Amarrotar		Flexível - Rígido Leve - Pesado Elasticidade Escorregadio Pegajoso Recuperação de forma Amarrotar
<b>Visão (2)</b>		Brilho Transparente	Brilho Transparente
<b>Características de cada Sentido</b>	Granulado Cair	Aberto - Fechado Uniformidade	Vivacidade da cor

É possível verificar que 7 atributos são bipolares (*fresco - quente, áspero - macio, liso - rugoso, fino - grosso, flexível - rígido, leve - pesado, aberto - fechado*), 4 deles definidos em comum (*fresco - quente, áspero - macio, liso - rugoso, fino - grosso*), obtidos, quer pelo isolamento dos sentidos (toque e visão), quer para os sentidos em simultâneo. Isto reforça a tendência demonstrada ao longo deste estudo em que, independentemente do grupo de consumidores inquiridos, era mais fácil seleccionar/definir/quantificar atributos cujo extremo era oposto (atributos bipolares).

Na selecção dos atributos visiotácteis, encontram-se 7 atributos comuns aos seleccionados aquando do isolamento dos sentidos do toque e 2 atributos pelo sentido isolado da visão. Para além destes 9 atributos, os atributos: *fresco - quente, áspero - macio, liso - rugoso, fino - grosso, pilosidade* e *fofo* surgem sempre, independentemente do sentido solicitado, o que permite afirmar que as características avaliadas por estes descritores são as mais valorizadas pelos consumidores portugueses.

Apenas 1 atributo, *vivacidade da cor*, é seleccionado de forma diferente quando a interacção dos sentidos é solicitada. Da mesma forma, quando os sentidos são solicitados isoladamente, apenas 2 atributos são definidos para avaliar características valorizadas por cada um dos sentidos: *granulado* e *cair* para o sentido do toque e o atributos *aberto - fechado* e *uniformidade* para o sentido da visão.

Este estudo foi realizado para materiais têxteis acabados, sem ser confeccionados e nessa perspectiva e através da comparação dos atributos seleccionados é possível concluir que, independentemente do sentido solicitado, isoladamente ou pela sua interacção, as características valorizadas, pelos consumidores são as mesmas, o que confirma a bibliografia.

Em França foram definidos 15 atributos do toque usando a mesma metodologia, 14 dos quais são comuns a ambos os painéis. Os não comuns são o atributo fofo em Portugal e o atributo gorduroso em França. Estes resultados mostram que os consumidores franceses e portugueses valorizam, em geral, as mesmas características nos produtos têxteis, o que permite dar um passo importante na normalização da quantificação do toque e promover uma comunicação técnica universal entre os vários sectores da indústria têxtil e da confecção, que seja facilmente assimilada pelo consumidor final.

Esta investigação mostra que a Análise Sensorial aplicada à Indústria Têxtil e do Vestuário permite responder a diferentes problemas ou a diversas questões colocadas pelo sector da produção e distribuição, pelo que pode ser utilizada, para:

- Procurar e desenvolver novos produtos;
- Estudar a influência da alteração da formulação e/ou processo de fabrico sobre as qualidades organolépticas do produto;
- Controlar a qualidade das matérias-primas;
- Adaptar os produtos aos “gostos” dos consumidores;
- Marketing;
- Reformular produtos já estabelecidos no mercado;
- Estudar a vida dos produtos;
- Determinar as diferenças e semelhanças entre produtos concorrentes;
- Identificar as preferências dos consumidores por um produto;

- Optimizar e melhorar a qualidade dos produtos.

Este estudo permitiu desenvolver uma metodologia que relaciona o perfil sensorial com a percepção do consumidor por comparação de dois painéis europeus, podendo contribuir para o valor acrescentado dos produtos têxteis.

## PERSPECTIVAS FUTURAS

A técnica de Análise Sensorial começou a ser utilizada em Portugal através deste estudo.

Formar painéis sensoriais de avaliadores visiotácteis permitirá avaliar produtos em que o conforto táctil e visual, aliado ao design dos produtos, poderá antever a sua aceitabilidade no mercado. Divulgar esta metodologia a nível industrial, nomeadamente na criação de novos produtos, poderá ser o ponto de partida para o desenvolvimento de produtos mais competitivos.

Este estudo poderá ser aplicado a diferentes materiais têxteis, mais direccionados para determinado vestuário, por exemplo, têxteis técnicos onde o conforto que proporcionam ao utilizador evidenciam uma preocupação constante dos produtores na selecção das matérias-primas utilizadas. O painel sensorial de avaliações de toque encontra-se formado e treinado pelo que poderá ser utilizado em novos estudos/investigações.

Constituir painéis de avaliações sensoriais do toque, visão e visiotácteis de diferentes taxas etárias, direccionadas para um produto têxtil, é um estudo que a médio/longo prazo poderá ser implementado. Painéis de crianças e/ou idosos a avaliar diferentes produtos específicos para a sua idade podem contribuir para o desenvolvimento de produtos mais adequados e em que as características técnicas e de design tornarão os produtos mais atractivos e comercializáveis.

Alargar este estudo a outros países europeus será um contributo importante para analisar possíveis aproximações sensoriais ao toque Português e Francês e, ao mesmo tempo, contribuir para a uniformização de uma linguagem técnica comum, através da selecção de atributos valorizados, entre produtores e consumidores. Este será um passo para a normalização do toque europeu.



# Referências Bibliográficas

---

1. Pierce, F.T., *The "Hand" of Cloth as a Measurable Quantity*. Journal of the Textile Institute, 1930. **21**: p. 377-416.
2. Kawabata, S., *The Standardization and Analysis of Hand Evaluation (1<sup>st</sup> ed.)*. Osaka: The Textile Machinery Society of Japan, 1975.
3. Kawabata, S., *The Standardization and Analysis of Hand Evaluation (2<sup>nd</sup> ed.)*. Osaka: The Textile Machinery Society of Japan, 1980.
4. Kawabata, S., R. Postle, and M. Niwa, *Objective Specification of Fabric Quality, Mechanical Properties and Performance*. Japan-Australian Joint Symposium. Kyoto: The Textile Machinery Society of Japan, 1982.
5. Cabeço-Silva, M.E., *Estatística Multivariada na Avaliação de Tecidos*. Textília Têxteis Interamericanos, 1996. **20**: p. 22-28.
6. Cabeço-Silva, M.E., *Avaliação de tecidos pelo sistema Kes-F*. Textília Têxteis Interamericanos, 1996. **19**: p. 32-37.
7. CSIRO, T.a.F.T., *Fabric Assurance by Simple Testing*. 1994.
8. Cavaco-Paulo, A., *Avaliação Objectiva do Toque de Tecidos*. Textília Têxteis Interamericanos, 1993. **8**: p. 22-27.

9. Hes, L., *Effective Thermal Resistance of Fibrous Layers Used in Sleeping Bags: In: Internat. . Conf. Textile Science, TU Liberec 2003.*
10. Hes, L., Y. Li, and J. Hu, *Integrated Measurement of Fabric Hand.* The Sixth Asian Textile Conference, Hong Kong, China, 2001.
11. Hu, J.Y., et al., *Fabric Touch Tester: Integrated Evaluation of Thermal-Mechanical Sensory Properties of Polymeric Materials.* Polymer Testing, 2006. **25**: p. 1081-1090.
12. Gee, M.G., et al., *A New Friction Measurement System for the Frictional Component of Touch.* Wear, 2005. **259**: p. 1437-1442.
13. Bueno, M.A., M. Renner, and B. Durand, *Tribological Measurement of the State of Surface Fabrics by a Contact and a Non Contact Method.* Proceedings of the mechatronics'98 International Conference, Sweden, 1998: p. 703-708.
14. Issa, M., *Contribution à L'Etude des Correlations entre Mesures Sensorielles Tactiles et Mesure Instrumentales de Materiaux Fibreux,* in *Laboratoire de Physique et Mecanique Textiles.* 2007, Universite de Haute-Alsace.
15. Lima, M., et al., *Frictorq, Tribómetro para Avaliação Objectiva de Superfícies Têxteis.* Revista da Associação Portuguesa de Análise Experimental de Tensões, 2006. **13**: p. 105-114.
16. Lima, M., et al., *Comparative Study of Friction Coefficient in Nonwovens Applied for Non Active Medical Devices.* Tekstil ve Konfeksiyon, 2008. **18**(4).
17. Kim, D.O., S. Yoo, and E.A. Kim, *Objective Measures for Perceived Touch of Worsted Fabrics.* International Journal of Industrial Ergonomics, 2005. **35**: p. 1159-1169.
18. Pan, N., *Quantification and Evaluation of Human Tactile Sense Towards Fabrics.* Journal of Design & Nature, 2006. **1**(1): p. 1-13.
19. Disponível on-line em: <http://nucybertek.com/contact.html>. Consultado em 15/Junho/2011.
20. Soufflet, I., M. Calonnier, and C. Dacremont, *A Comparison Between Industrial Experts' and Novices' Haptic Perceptual Organization: A Tool to Identify Descriptors of the Handle of Fabrics.* Food Quality and Preference. **15**(7-8): p. 689-699.
21. Hartson, R., *Cognitive, Physical, Sensory, and Functional Affordances in Interaction Design.* Behaviour & Information Technology, 2003. **22**(5): p. 315-338.
22. Dhingra, R.C., et al., *The Objective Specification of the Handle of Men's Suiting Materials: a Comparison of Fabric Handle Assessments in India, Australia, Japan and New Zealand.* Indian Journal of Textile Research, 1983. **8**: p. 9-15.

23. Mahar, T.J. and R. Postle, *Fabric Handle: a Comparison of Australian and Japanese Assessments of Suiting Materials*. In M.S. Byrne, P. Carty, & K. Scriven (1998). *The Effect of Variation in Linear Density of Polyamide Filaments on the Handle of Ladies' Hosiery*. Journal of Sensory Studies, 1982. **13**: p. 175-190.
24. Ellis, H.C. and R.R. Hunt, *Fundamentals of Cognitive Psychology (5<sup>th</sup> ed.)*. Iowa: Wm. C. Brown Publisher, 1993.
25. Eckblad, G., *Scheme Theory: a Conceptual Framework for Cognitive-Motivational Processes*. London: Academic Press, Inc., Ltd. , 1981.
26. Martens, M., *A Philosophy for Sensory Science*. Food Quality and Preference, 1999. **10**: p. 233-244.
27. IFT, *Sensory Evaluation Guide for Testing Food and Beverage Products*. Sensory Evaluation Division. Institute of Food Technologists. Food Technology, 1981. **35**(11): p. 50-59.
28. Lawless, H.T. and H. Heymann, *Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices*. 1998, New York: Chapman and Hall.
29. Gallace, A. and C. Spence, *The Science of Interpersonal Touch: An Overview*. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 2010. **34**: p. 246-259.
30. Martens, M. and H. Martens, *Partial Least Squares Regression*. In J. R. Piggott, *Statistical Procedures in Food Research*. Elsevier Applied Science Publ, Ltd, 1986: p. 293-359.
31. Esteves, E., *Análise Sensorial - Curso de Engenharia Alimentar*. 2009, Fevereiro, Área Depart. Eng.<sup>a</sup> Alimentar, Instituto Superior Engenharia: U. Algarve, Faro. p. 60.
32. Saúde, O.P., *O Nosso Corpo, Volume II - A pele*, in *um Guia de O Portal Saúde*. 2008, Outubro, Disponível on-line em: [www.oportalsaude.com](http://www.oportalsaude.com). Consultado em 20/Junho/2010: Lisboa.
33. Schacher, L., *Sensory Analysis*. Apresentação na Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 2007.
34. Merabet, L., et al., *Feeling by Sight or Seeing by Touch?* Neuron, 2004. **42**: p. 173-179.
35. Rolls, E.T., *The Affective and Cognitive Processing of Touch, Oral Texture, and Temperature in the Brain*. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 2010. **34**: p. 237-245.
36. Disponível on-line em: <http://www.saudetotal.com.br/prevencao/topicos/histologia.asp>. Consultado em 22/Julho/2011.
37. L'Oréal, *Protecting, Sensing, Repairing*, Disponível on-line em: <http://www.loreal.com/en/ww/index.aspx>, consultado em 15/Junho/2011.

38. Elsner, P., K. Hatch, and W. Wigger-Alberti, *Textiles and the Skin*, ed. G. Burg. 2003.
39. Imagem adaptada do Slide Lecture, W.T.L., M.D. Ph.D, de la Universidad de Yonsei, Korea.
40. Disponível on-line em: <http://www.med.ufro.cl/>. Consultado em 9/Abril/2011.
41. Disponível on-line em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/gipec/sit-estudo/se%20ser%20humano/sentido%20do%20tato.html>. Consultado em 14/Maio/2011.
42. Bear, M.F., B.W. Connors, and M.A.Paradiso, *Desvendando o Sistema Nervoso*. Artmed Editora, ed. 2. 2002, Porto Alegre.
43. Matlin, M.W. and H.J. Foley, *Sensation and Perception*, ed. A. Bacon. 1992, Boston, USA.
44. Hatch, K.L., *Textile Science*. 1993.
45. Disponível on-line em: <http://profs.ccems.pt/PaulaFrota/images/olho.jpg>, Consultado em 9/ Junho/ 2011.
46. Carneiro, N., *Apontamentos de Colorimetria*. Universidade do Minho, 2000.
47. Judd, D.B. and G. Wyszecki, eds. *Color in Business, Science, and Industry, 3<sup>rd</sup> Edition*. ed. Hardcover. 1975.
48. McDonald, R., ed. *Colour Physics for Industry (2<sup>nd</sup> Edition)*. 1997.
49. Pangborn, R.M., *Sensory Science in Flavour Research: Achievements, Needs and Perspectives*, in *Flavour Science and Technology*, M. Martens, G.A. Dalen, and H. Russwurm, Editors. 1987, John Wiley and Sons: London. p. 275-289.
50. Depledt, F., *Évaluation Sensorielle - Manual Méthodologique*, in *Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire (SSHA)*. 1998: Lavoisier Technique & Documentation, Paris.
51. XP V 09-501, *Analyse Sensorielle. Guide Général por L'Évaluation Sensorielle. Description, Différenciation et Mesure Hédonique*. 1999.
52. Moody, W. (2001) *Factors Underlying Fabric Perception*. Fashion & Textiles, School of Art, Liverpool John Moores University. Disponível on-line em: <http://www.eurohaptics.vision.ee.ethz.ch/2001/moody.pdf>, consultado em 10/Maio/2009.
53. Galino, A.P., *Organización Neuronal de la Vía de la Sensibilidad Cutánea*. 2002, I Encuentro Internacional de Ciencias Sensoriales y de la Percepción (CS2002): Barcelona.
54. Bartra, E., *El Análisis Sensorial es Objetivo*. 2002, I Encuentro Internacional de Ciencias Sensoriales y de la Percepción (CS2002): Barcelona.
55. Norman, D.A., *The Invisible Computer*. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.
56. Katz, D., *Wold of Touch*. Lawrence Erlbaum Associates. 1989.
57. Hollander, A., *Seeing Through Clothes*. Viking Press, New York. 1979.

58. Boultonwood, A. and R. Jerrard, *Ambivalence and its Relation to Fashion and the Body*. Fashion Theory, 2000. 4(3).
59. Disponível on-line em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/12562/2/capitulo%202.pdf>, Consultado em 22/Julho/2011.
60. Disponível on-line em: <http://www.psicologiacores.blogspot.com/>. Consultado em 22/Julho/2011.
61. Heller, E., ed. *A Psicologia das Cores. Como Actuam as Cores Sobre os Sentimentos e a Razão.*, ed. S.L. Gustavo Gili, Barcelona. 2006.
62. ISO 8586-1, in *Analyse sensorielle - Guide Général pour la Sélection, L'Entraînement et le Contrôle des Sujets. Partie 1: Sujets qualifiés*. 1993.
63. NF ISO 8586-2, *Analyse Sensorielle. Guide Général Pour la Sélection, L'Entraînement et le Contrôle des Sujets. Partie 2: Experts*. 1994.
64. Odair Zenebon, N.S. Pascuet, and P. Tiglea, *Capítulo VI - Análise Sensorial*, in *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.*, I.A. Lutz, Editor. 2008: São Paulo. p. 1020.
65. Ferreira, P., et al., *Análise Sensorial: Testes Discriminativos e Afectivos*, in *Campinas: SBCTA (Manual - Série Qualidade)*. 2000. p. 127.
66. Faria, V. and K. Yotsuyanagi, *Técnicas de Análise Sensorial*. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2002: p. 116.
67. BP X 10-040, *Référentiel de Bonnes Pratiques. Caractérisation Sensorielle des Matériaux. Méthodologie Générale. Recommandations Méthodologiques pour L'Analyse Sensorielle de la Matière première au produit fini*. 2003
68. BP X 10-042, *Référentiel de Bonnes Pratiques. Caractérisation Sensorielle des Matériaux. Recommandations Pratiques pour L'Analyse Visuelle de la Matière Première au Produit Fini*. 2006.
69. Disponível on-line em: <http://www.vinhoverde.pt/pt/instituicao/organica/departamentos/laboratorio/sensorial.asp>. Consultado em 15/Julho/2010.
70. Disponível on-line em: [http://www.ital.sp.gov.br/ccqa/html/avaliacao\\_sensorial.html](http://www.ital.sp.gov.br/ccqa/html/avaliacao_sensorial.html). Consultado em 10/Junho/2010.
71. NF ISO 11035, *Analyse Sensorielle. Recherche et Sélection de Descripteurs pour L'Élaboration d'un Profil Sensoriel, par Approche Multidimensionnelle*. 1995.

72. Noronha, J.F.d., *Apontamentos de Análise Sensorial: Análise sensorial - Metodologia*, in *Manual de apoio às aulas de Análise Sensorial 2003*: Escola Superior Agrária de Coimbra.
73. Nassu, R.T., *Análise Sensorial de Carne: Conceitos e Recomendações*, in *Embrapa Comunicado Técnico*. 2007, Dezembro.
74. NF V 09-013, *Analyse Sensorielle - Méthodologie - Essai Triangulaire*, 1983.
75. NF ISO 10399, *Analyse Sensorielle - Méthodologie - Essai duo-trio*.1992.
76. Philippe, F., et al., *The Sensory Panel Applied to Textile Goods - A New Marketing Tool*. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 2003. **7**(3): p. 235-248.
77. Stone, H., et al., *Sensory Evaluation by Descriptive Analysis*. *Journal of Food Technology*, 1974. **28**(11): p. 23-34.
78. Moskowitz, H.R., *Product Testing and Sensory Evaluation of Food Marketing and R &D Approaches*, Food and Nutrition Press, Inc. Westport, 1983: p. 605.
79. SGS do Brasil Ltda, A.S. Disponível on-line em <http://www.meuspa.com.br/download/AnaliseSensorial.pdf>. Consultado em 9/Abril/2011.
80. BS ISO 4121, *Sensory Analysis - Guidelines for the Use of Quantitative Response Scales*. 2003.
81. Nogueira, C. and M.E. Cabeço-Silva, *Análise Sensorial Aplicada na Indústria*. *Textília: Têxteis Interamericanos*, 2010. **76**: p. 38-44.
82. Monteiro, M.A.M., et al., *Estudo Sensorial de Sopa-Creme Formulada à Base de Palmito*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 2001. **21**(1).
83. Disponível on-line em: <http://jhazellsensorial.blogspot.com/2009/03/las-escalas-hedonicas.html>. Consultado em 12/Agosto/2010.
84. Hui, C.L., et al., *Neural Network Prediction of Human Psychological Perceptions of Fabric Hand*. *Textile Research Journal*, 2004. **74**(5): p. 375-383.
85. Schlich, P., *Preference Mapping: Relating Consumers Preferences to Sensory or Instrumental Measurements*. *Bioflavour*, INRA Dijon, 1995: p. 135-150.
86. Cabeço-Silva, M.E., *Apontamentos de Estatística Têxtil*. Universidade do Minho, 2000.
87. Fechner, G.T., *Element of Psychophysik*. Leipzig. 1860, Germany.
88. Amerine, M.A., R.M. Pangborn, and E.T. Roessler, *Principles of Sensory Evaluation of Food*. Academic Press, NY, 1965.
89. ASTM, *Guidelines for the Selection and Training of Sensory Panel Members*. 1981: ASTM International, West Conshohocken, PA.
90. ISO 6564, *Sensory Analysis - Methodology - Flavour Profile Method*. 1985.

91. ISO 11035:1994, Sensory Analysis - Identification and Selection of Descriptors for Establishing a Sensory Profile by a Multidimensional Approach. 1994.
92. ISO 665813299-2003(F), Sensory Analysis - Methodology-General Guidance for Establishing a Sensory Profile. 2003.
93. Gacula, M.C., *Descriptive Sensory Analysis in Practice*. Food & Nutrition Press Inc., Trumbull, Connecticut, USA, 1997.
94. Zeng, X., D. Ruan, and L. Koehl, *Intelligent Sensory Evaluation: Concepts, Implementations, and Applications*. Mathematics and Computers in Simulation, 2008. **77**: p. 443-452.
95. Pensé-Lhéritier, A.M., et al., *Sensory Evaluation of the Touch of a Great Number of Fabric*. Food Quality and Preference, 2006. **17**: p. 482-488.
96. Lefebvre, A., et al., *Recruitment and Training of a Sensory Expert Panel to Measure the Touch of Beverage Packages: Issue and Methods Employed*. Food Quality and Preference, 2010. **21**: p. 156-164.
97. Disponível on-line em: <http://www.alliance2u.com/pdf/Bulletin10.pdf>. Consultado em 13/Setembro/2010.
98. Moyrand, S., *Addictive on earth*. Gattefossé, 2007. Disponível on-line em: <http://www.alliance2u.com/pdf/Bulletin10.pdf>. Consultado em 10/Agosto/2010.
99. Crabbe, C., *Innovation Through Sensory Perception*. 24-26 June 2009, Disponível on-line: [http://www.cosmeti-cvalley.com/Images/Upload/CommuniquePresse/flFI\\_FichierEn\\_60.pdf](http://www.cosmeti-cvalley.com/Images/Upload/CommuniquePresse/flFI_FichierEn_60.pdf), Consultado em 10/ Setembro/2010. Congress Cosmetic and Sensory from Neurosciences to Marketing.
100. Picard, D., et al., *Perceptual Dimensions of Tactile Textures*. Acta Psychologica, 2003. **114**: p. 165 - 184.
101. Vatinel, A., *L'Analyse Sensorielle, Partie Intégrante de la Conception de Produit*. Synthèse Textile - Habillement - Le Journal des Professionnels du Textile et de L'Habillement, 2006, Octobre.
102. McCabe, D.B. and S.M. Nowlis, *The Effect of Examining Actual Products or Product Descriptions on Consumer Preference*. Journal of Consumer Psychology, 2003. **13**(4): p. 431-439.
103. Giboreau, A., et al., *Sensory Evaluation of Automotive Fabrics: The Contribution of Categorization Tasks and Non Verbal Information to Set-up a Descriptive Method of Tactile Properties*. Food Quality and Preference, 2001. **12**: p. 311-322.

104. Philippe, F.T., *Contribution a L'Evaluation Sensorielle Tactile des Produits par Analyse Sensorielle*, in *Laboratoire de Physique et Mecanique Textiles*. 2002, Universite de Haute Alsace.
105. Philippe, F., et al., *Tactile Feeling: Sensory Analysis Applied to Textile Goods*. *Textile Research Journal* 2004. **74**(12): p. 1066-1072.
106. Soufflet, I., *L'Analyse Sensorielle, Partie Intégrante de la Conception de Produit*. *Synthèse Textile-Habillement - Le Journal des Professionnels du Textile et de L'Habillement*, 2006, Octobre.
107. *Tendências do Comportamento do Consumidor e o Mercado Global de Vestuário - Parte 2*. Disponível on-line em: <http://www.portugaltextil.com>, consultado em 2007. 2005, Novembro.
108. NP EN 20139, *Atmosferas Normalizadas de Condicionamento e Ensaio*. 1996.
109. *SPSS for Windows 14.0*. Disponível em: <http://www.spss.com>, Consultado em 2008.
110. Nogueira, C. and M.E. Cabeço-Silva, *A Análise Sensorial nas Indústrias Têxtil e do Vestuário*. *Novatêxtil*, 2010. **95/96**: p. 4-8.
111. Nogueira, C., et al., *Textile Materials: Tactile Describers*. *Journal of Food Technology*, 2009. **7**(3): p. 66-70.
112. Nogueira, C., et al., *A New Tool for Tactile Sensory Evaluation of Textile Materials*, in *XIII Conference of Sociedade Portuguesa de Materiais*. 2007: 1-4 April, Porto, Portugal. p. 226.
113. Jacobsen, M., et al., *A Psychophysical Evaluation of the Tactile Qualities of Hand Knitting Yarns*. *Textile Research Journal*, 1992. **62**(10): p. 557-566.
114. Sztandera, L.M., *Predicting Tactile Fabric Comfort from Mechanical and Handfeel Properties Using Regression Analysis*. 2008: Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on APPLIED COMPUTER SCIENCE.
115. Nogueira, C., et al., *Structured or Non-Structured Scale: What is the Best Scale for the Human Sensation Measurement?*, in *International Conference of Applied Research in Textile, CIRAT-3*. 2008: Sousse, Tunisia. p. 361-365.
116. Valatkiné, L. and E. Strazdiené, *Accuracy and Reliability of Fabric's Hand Subjective Evaluation*. *MATERIALS SCIENCE (MEDŽIAGOTYRA)*. 2006. **12**(3): p. 253-257.
117. Sourour, B.S., *Contribution a L'Evaluation par Analyse Sensorielle du Toucher des Etoffes, Influence des Parametres de Structure, Interaction Vue/Toucher*, in *Laboratoire de Physique et Mecanique Textiles*. 2007, Universite de Haute Alsace.

118. Rainey, B.A., *Importance of Reference Standards in Training Panelists*. Journal of Sensory Studies, 1986. **1**(2): p. 149-154.
119. Augusto, M.M.M., M.I. Queiroz, and W.H. Viotto, *Seleção e Treinamento de Julgadores para Avaliação do Gosto Amargo em Queijo Prato*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas. Disponível on-line em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27662.pdf>, consultado em 2007, 2005. **25**(4): p. 849-852.
120. Macfie, H.J., et al., *Designs to Balance the Effect of Order of Presentation and First-Order Carry-Over Effects in Hall Tests*. Journal of Sensory Studies, 1989. **4**(2): p. 129-148.
121. Guerrero, L. and M.D. Guàrdia, *Diseño de Experimentos Sensoriales para la Industria Alimentaria, II Jornadas de Análisis Sensorial 1997,16-17 Septiembre: Villaviciosa, Asturias, Espanha*.
122. Sölar, V. and A. Okur, *Sensory Evaluation Methods for Tactile Properties of Fabrics*. Journal of Sensory Studies, 2007. **22**: p. 1-16.
123. Guest, S., et al., *Sensory and Affective Judgments of Skin During Inter- and Intrapersonal Touch*. Acta Psychologica, 2009. **130**: p. 115-126.
124. Nogueira, C., et al., *Sensory Analysis: A Practical Approach for Textile Materials Characterization*, in *4th International Textile, Clothing & Design Conference - Magic World of Textiles*. 2008: Dubrovnik, Croatia. p. 854-858.
125. Disponível on-line em : [http://olhandoacor.web.simplesnet.pt/significado\\_das\\_cores.htm](http://olhandoacor.web.simplesnet.pt/significado_das_cores.htm), consultado em 9/ Junho/ 2011.
126. RF BP X 10-042 - Analyse visuelle. 2005.
127. Sourour, B.S., et al., *Tactile and Visual Perception of Fabric Sensory Evaluation*, in *3rd International Textile, Clothing & Design Conference - Magic World of Textiles, Dubrovnik, Croatia*. 2006, October 08th to 11th. p. 549-554.
128. Howorth, W.S., *The Handle of Suiting, Lingerie, and Dress Fabrics*. Journal of the Textile Institute, 1964. **55**: p. 251-260.
129. Winakor, G., *Fabric Hand: Tactile Sensory Assessment*. Textile Research Journal, 1980. **50**: p. 601-610.
130. Dillon, P. and W. Moody. *Sensing the Fabric. To Simulate Sensation Through Sensory Evaluation and in Response to Standard Acceptable Properties of Specific Materials When Viewed as a Digital Image*. in *Haptic Human - Computer Interaction. First International Workshop*. 2001. London.

131. Binns, H., *A Psycho-Technical Investigation of Worsted Yarns*. Journal of the Textile Institute, 1932. **23**: p. 394-398.
132. Brandt, B., *Development of an Interdisciplinary Method for the Study of Fabric Perception*. Journal of the Textile Institute, 1998. **89**(1): p. 65-77.