Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte
2010

FILIPE MIGUEL FERREIRA BENTO

WEARABLE TECHNOLOGY EM MOTOCICLISMO. UMA ABORDAGEM PROJECTUAL

Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte
2010

FILIPE MIGUEL FERREIRA BENTO

WEARABLE TECHNOLOGY EM MOTOCICLISMO. UMA ABORDAGEM PROJECTUAL

dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design, realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Roda, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

o júri

Presidente	Doutora Teresa Franqueira Professora Auxiliar do Dept. Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro
Arguente	Doutor José Ferro Camacho Professor Auxiliar do IADE
Orientador	Doutor Rui Roda Professor Auxiliar Convidado do Dept. Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro
Co-orientador	Designer Miguel Rios Professor Auxiliar Convidado do Dept. Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

palavras-chave

Wearable technology, motociclismo, tecnologia, *wire*, corpo-máquina, aumentação

resumo

O presente trabalho de cariz teórico-prático, representa uma aplicação de *Wearable Technology* ao motociclismo por via de uma abordagem projectual tangível num blusão denominado *Wire* preparado para produção industrial. Para além do produto, este projecto origina conhecimento decorrente da actividade projectual.

keywords

Wearable technology, motorcycling, technology, wire, body-machine, augmentation

abstract

This study, represents an application of Wearable Technology to motorcycling through a tangible projectual approach in a jacket called Wire prepared for industrial production. Besides the product, this project gives rise to knowledge derived from the projectual activity.

índice

1. Introdução 7
1.1 Delimitação do tema 7
1.2 Pertinência do tema 7
1.3 Objectivos geral e específico 7
1.4 Relevância do estudo 7
1.5 Estrutura do trabalho 8
1.6 Metodologia usada 9

2. O ponto de partida - Entendimento do tema no contexto disciplinar 10
2.1 *Wearable Technology* 10
2.1.1 Terminologia 10
2.1.2 Definição e classificação 10
2.1.3 Inteligência Artificial e *context aware* 10
2.1.4 Perspectiva histórica 13
2.1.5 Áreas de actuação mais significativas 16
2.1.6 Representatividade e potencial 17
2.2 Vestir a tecnologia 17
2.3 Conhecimento de WT sob ponto de vista disciplinar 17
2.3.1 Humanização da tecnologia 18
2.3.1.1 De simulação a Aumentação 18
2.3.1.2 Cultura e técnica 18
2.3.2 Interdisciplinaridade 19
2.3.3 *Dual-tasking* 19
2.3.4 A aceitação de *Wearable Computing* pelo público em geral - o ponto de partida para um estudo particular 20
2.3.5 Mobilidade activa - os limites naturais do corpo humano 21
2.4 *Wearable Technology* disponível e em desenvolvimento 23
2.4.1 Componentes incorporados por integração 23
2.4.2 Componentes incorporados por adição 24
2.4.3 *Wearable Technology* aplicada ao motociclismo 25
2.4.4 Tecnologias disponíveis 26
2.5 Factores Segurança, Orientação, Comunicação, Conforto, Estilo e Prazer (SOCCEP) 26
2.6 Resultados de pesquisa: *inputs* projectuais 27

3. O tipo e a natureza do trabalho 31
3.1 Fontes de evidência: o caso O'Neill 31
3.2 Inquérito motociclista 35
3.2.1 Metodologia usada 35
3.1.2 Protocolo de entrevistas 36
3.2.3 Parâmetros interpretativos 37
3.2.4 Resultados: análise 38
3.3 Premissas projectuais - ponto de partida 42

4 Projecto 45
4.1 Apresentação 45
4.2 Justificação do produto 45
4.3 Análise tipológica 47
4.3.1 Análise tipológica geral 47
4.3.2 Análise tipológica específica 48
4.4 Parâmetros SEVESAV (Segurança; Elasticidade; Ventilação; Exposição solar; Alta visibilidade) e análise GESTALT 49
4.5 Conceito 58
4.6 Projecto Base 01 61
4.7 Reflexões projectuais 70
4.8 Protótipo 01 71
4.9 Projecto Base 02 74
4.10 Análise tecnológica 105
4.11 Protótipo 02 109
4.11.1 Análise 109
4.11.2 Resultados preliminares 112
4.12 Reflexões projectuais 113
4.13 Posicionamento do blusão *Wire* 117

5 Mapa de competências 118

6 Projecto como criador de reflexão 119

7 A contextualização do projecto 120

8 O futuro do *Wire* 120
8.1 Hipóteses das potenciais aplicações / implicações dos resultados 120
8.2 Os desenvolvimentos prefigurados 120
8.3 O reconhecimento dos limites esperados 121

9 Considerações finais 122

10 Referências 123

1. Introdução

1.1 Delimitação do tema

Wearable Technology (WT) trata da incorporação de tecnologia em equipamento ou vestuário usado no corpo humano. Esta tecnologia poderá ser de cariz electrónico, ou não, mas refere-se invariavelmente a elementos ditos *smart*, ou seja, com capacidade de responder a um estímulo liderado por um *input* do usuário. Na perspectiva do design, este estudo ensaia pela via projectual, uma abordagem dos WT aos equipamentos de motociclismo, em particular com um blusão denominado *Wire* pensado para o segmento trail/turismo.

1.2 Pertinência do tema

Os WT têm vindo a actuar em fins tão diversos como Militar, Saúde, Moda, Videojogos e Entretenimento/Laser, Trabalho e Segurança Industrial, Protecção Civil e Segurança Pública, Exploração Espacial, Desporto, entre outras.

Apesar de alguns casos notáveis, nomeadamente equipamentos com *airbags* incorporados, em geral, os WT têm sido pouco explorados no âmbito do motociclismo, onde as mais-valias trazidas por estas tecnologias podem ser de grande utilidade. Este problema converte-se assim, numa oportunidade. O motociclismo é um lugar comum a produtos de elevado valor acrescentado onde o recurso aos WT pode ser valorizado enquanto resposta a factores críticos como segurança e bem-estar.

1.3 Objectivo geral e específico

Este estudo pretende entender em que medida os WT podem servir os motociclistas, como têm servido os utentes de outras áreas onde já estão implementados, respondendo a problemas a que o motociclista está sujeito e para os quais o paradigma actual pode não oferecer soluções eficazes. Em última análise, aumentar as capacidades do utilizador desenhando uma experiência motociclista situada no novo paradigma que os WT estão a construir.

O blusão *Wire*, produto da actividade projectual, personifica o objectivo particular: Propor uma resposta aos problemas identificados, usando as tecnologias disponíveis, por via do desenvolvimento um produto preparado para produção industrial.

1.4 Relevância do estudo

O estudo contribui para tornar visível de que modo a tecnologia pode ser usada para ampliar as capacidades e interacções humanas, nomeadamente no campo de interacção com o motociclismo, uma forma de mobilidade utilitária ou recreativa onde o corpo humano está vulnerável e algumas capacidades condicionadas pela natureza desta actividade.

1.5 Estrutura do trabalho

A dissertação está estruturada nos seguintes momentos:

2 - 2.6: Começa por ser dado a conhecer o território de actuação de WT e como tem vindo a ser discutido sob ponto de vista disciplinar. Neste sentido apresenta--se a contribuição de alguns autores de referência de modo a compreender como podem nutrir este estudo. São apresentados exemplos de tecnologia em fase de estudo e disponíveis hoje assim como o 'estado da arte' no âmbito do motociclismo. A análise realizada, começa a desenhar o ponto de partida para o projecto *Wire*;

3.1: O Caso O'Neill é exemplo paradigmático da evolução dos WT no âmbito dos desportos de neve. A observação deste caso torna visível o atraso de que o motociclismo sobre no âmbito WT;

3.2 - 3.2.4: A fim de avaliar o valor dado pelo público motociclista a cada um dos factores identificados como críticos na experiência de mobilidade motociclista foi realizado um inquérito. Em complemento, foi avaliado o grau de aceitação de WT por parte do público-alvo do segmento em estudo;

3.3: Nesta fase, são apresentadas as premissas projectuais com base na informação recolhida. Alcançados os *inputs* e balizado o desenvolvimento do blusão *Wire*, há matéria para avançar para a fase de processamento;

4: O projecto em design representa o corpo deste trabalho. É na dita fase de processamento que se dá o diálogo 'design pensante' - prototipagem, produtor de reflexão e conhecimento preponderantes na concretização de um produto 'acabado';

5 - 9: Na fase final deste trabalho o projecto é contextualizado e são conhecidos os *outputs*. O segundo protótipo do *Wire* transporta o conhecimento de todo o processo. Nele, são materializadas respostas para os problemas apresentados inicialmente, e dele transpiram conclusões e novas questões.

1.6 Metodologia usada

A representação do processo ilustra a metodologia adoptada neste estudo.
Dos elementos Design, Corpo humano, Motociclismo e WT nascem os *inputs* cujo processamento dá origem a premissas projectuais definindo as linhas orientadoras do projecto. Todas as fases são alvo do processo cíclico de Experimentação - Observação - Registo - Análise - Conclusão.
Das questões projectuais a que o Protótipo 02 (Proto 02) propõe resposta, serão extraídas conclusões que darão origem a conhecimento. O Proto 02 apresenta-se assim, enquanto suporte a uma reflexão validada cujo conhecimento gerado resulta do projecto. No entanto, o processo não termina com este protótipo. Continua para a fase seguinte até que esteja finalizado e munido das especificações para produção industrial. As fases a jusante da actividade projectual não serão retratadas no estudo.

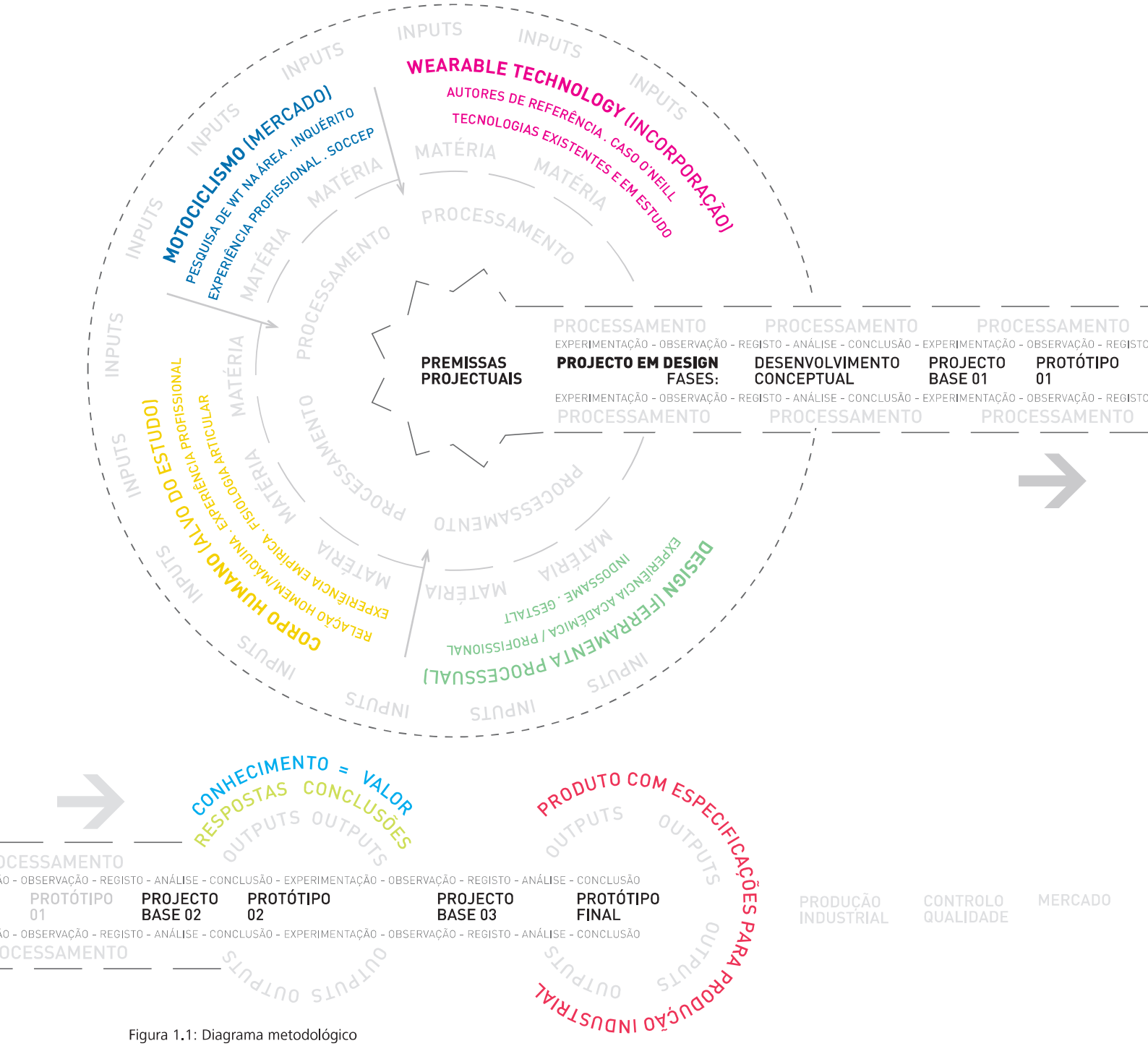


Figura 1.1: Diagrama metodológico
Fonte: Bento, 2010

2. O ponto de partida - Entendimento do tema no contexto disciplinar

2.1 *Wearable Technology*

2.1.1 Terminologia

Importa esclarecer que o nome dado a esta área poderá variar. Alguns autores usam *Wearable Electronics* (WE) outros *Wearable Computing* (WC), outros *Smart Textiles* (ST), outros ainda *Wearable Technology* (WT). Objectivamente, todos os produtos ditos *Wearable Electronics* têm componentes electrónicos incorporados, embora alguns sejam mais que isso, daí o recurso ao termo *Wearable Computing*. Assim, o termo usado tendencialmente, é *Wearable Technology* (WT), provavelmente pela sua abrangência. Será este o termo adoptado neste estudo embora também esteja presente a abreviatura *Wearables*.

2.1.2 Definição e classificação

Numa perspectiva mais abrangente, como a apresentada por Smith (2007)
"É uma área transdisciplinar emergente que comporta conceitos e saberes de uma variedade de disciplinas como a engenharia informática, engenharia de materiais ou o design têxtil".
O design representa aqui um papel analítico e operacional, avaliando o potencial de cada disciplina e promovendo a interacção entre elas pela via projectual.

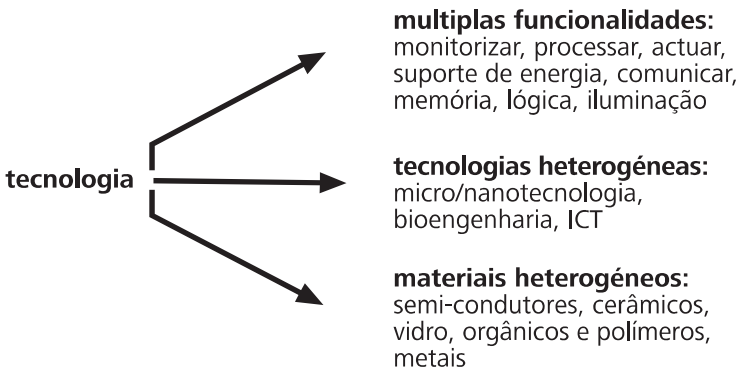


Figura 2.1: *What are smart fabrics - interactive textiles and flexible wearable systems*
Fonte: Hofmann, 2010

Os WT estão em franco crescimento e são alvo de estudos tecnológicos de vanguarda tanto a nível dos têxteis como da electrónica a integrar nestes produtos. No entanto, ainda é considerada uma área emergente, como sublinha Chis Byrne (Mediatex/TechniTex) "a maioria dos produtos disponíveis no mercado são 'implantes' relativamente pouco sofisticados de *gadgets* convencionais, mas não está longe o aparecimento de têxteis interactivos, sensores integrados com capacidade de resposta, construídos na estrutura das fibras".
Segundo Alan Hooper (QinetiQ) "A chave da vantagem competitiva do séc. XXI será o desenvolvimento de produtos com crescentes níveis de funcionalidade (...) Isto aplica-se aos produtos de consumo 'fixos' e móveis, assim como aos têxteis e vestuário. Os *Smart Materials* vão desempenhar um papel crítico neste desenvolvimento".

Paul Gough, *manager* da *Wearable Electronics Research* (Phillips), apresenta uma ideia das possibilidades que se nos podem apresentar a curto e médio prazo. Neste sentido, o autor afirma "A intercepção dos têxteis, roupas e electrónica oferece a oportunidade de obter produtos radicalmente novos. Tecidos que mudam dinamicamente de cor, equipamentos que monitorizam o nosso estado psicológico de forma não evasiva, ou roupas que se tornam uma segunda pele potenciando as capacidades sensoriais e cognitivas do indivíduo (...) As fibras condutoras são o principal factor que irá permitir que os WT passem ao nível seguinte. Estas fibras, usando prata, aço-inox ou carbono permitem que se incorpore a electrónica de forma flexível e verdadeiramente vestível".

Com a existência de antenas de tecido, sensores que medem a elasticidade ou eléctrodos em têxteis para medir a frequência cardíaca e sensores de respiração as possibilidades expandem-se. Como é possível observar na análise de Gough et al, a incorporação da tecnologia no futuro será feita por integração (observar Quadro 1, p.23). A tendência de tornar estes produtos cada vez mais 'vestíveis' reflecte uma aproximação harmoniosa entre homem e máquina.

2.1.3 Inteligência Artificial e *context aware*

Do ponto de vista social é pertinente conhecer as questões sensíveis que podem estar implicadas quando ao uso de WT, do ponto de vista de Paul Stenton (Hewlett Packard Labs).
Neste sentido o autor refere "Transportar sensores na roupa que vestimos permite captar o contexto da nossa existência e dar um fim útil a essa informação: quer seja a orientarmo-nos enquanto fazemos *ski*, ou a emitir um alerta se algum sinal vital se aproxima de níveis críticos ou simplesmente permitindo o acesso fácil ao nosso MP3 e escolher a música certa para o momento. Captar o contexto da nossa existência expande os nossos sentidos e as capacidades de interacção. Se juntarmos a estas valências os *gadgets* e tecnologias dos últimos 10 anos o kit do "super-herói" está completo. (...) Comunicar facilmente imagens ou sons para qualquer pessoa, em qualquer altura e lugar quebra o paradigma da nossa interacção social

e pode mudar as nossas vidas na mesma medida em que a televisão, o telefone ou a *internet* mudaram".

A equipa de Stenton estuda o rumo da chamada *context-aware experience* filtrando o uso da tecnologia apenas quando esta se revela necessária. Neste âmbito o autor sublinha "Temos explorado as várias dimensões da experiência para perceber como poder disponibilizar a informação, não qualquer uma, a qualquer hora e em qualquer lugar mas a informação certa na hora e lugar certos. No nosso trabalho descrevemos três áreas principais da experiência: a Sensorial, a Social e o Saber Adquirido. Estamos a usar estas áreas a fim de perceber onde resultam ou falham as aplicações *context-aware*".

O tema *context-aware* (CA) parece ser parte integrante do futuro que se aproxima. Esta característica implica a capacidade do equipamento monitorizar o ambiente envolvente - e se capacitado da chamada Inteligência Artificial (IA) - dar uma resposta em conformidade. No entanto, o estudo apresentado por Duval e Hashizume (2005) - ver p.20 - demostra que o público, especialmente o europeu, ainda não está preparado para receber integralmente os dispositivos cuja resposta é dada por um agente externo. No limite, é aceitável um controlo híbrido. Como apresentado por Duval e Hashizume (2005) o público em geral parece estar receptivo aos WC deste que o controlo seja feito pelo utente.

O projecto Wire situa-se na era actual, do ponto de vista tecnológico e social. Deste modo, o âmbito CA ou IA serão tidos em conta mas, no essencial, estão a jusante deste estudo.

2.1.4 Perspectiva histórica

1967
Vestido com bandas luminosas
Diana Dew, *Harper's Bazar*

1968
Colete de arrefecimento, B. Welson and Company Inc., Museu de Arte Contemporânea, Nova Yorque

1992
Sapatilhas iluminadas, LA Gear

1999
Desenhado por Alexander Queen para a Givenchy

2006
Vestido expansível
Hussein Chalayan

2010
Padrão fotosensível
J. Crew

Figura 2.2: *Theory and practice: thinking and making wearable technology*
Fonte: Papadopoulos, 2010

A análise seguinte põe em perspectiva três níveis que ilustram a evolução dos WT

passado

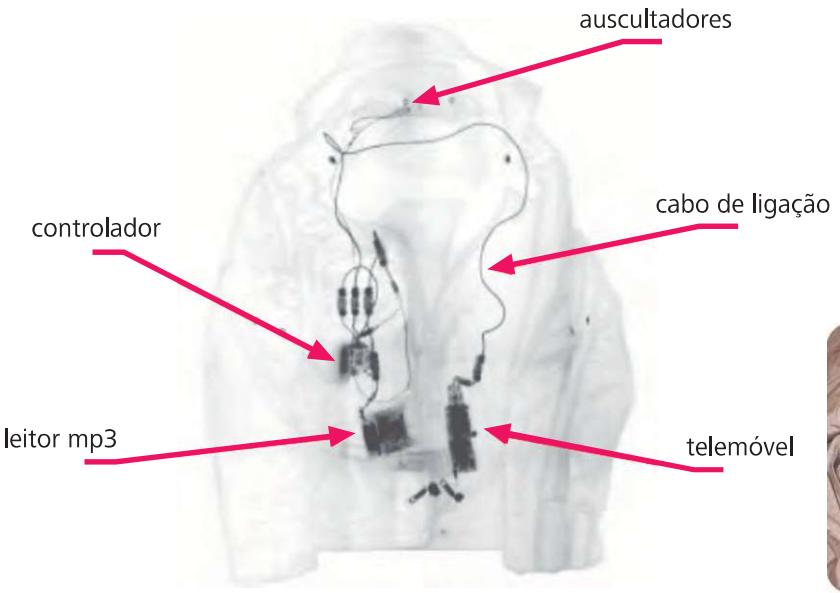


Figura 2.3: Blusão Levi's/Phillips ICD+ (1)
Fonte: Phillips

Figura 2.4: Blusão Levi's ICD+ (2)
Fonte: Fibretronic

presente

Figura 2.5: O'Neill NavJacket
Fonte: O'Neill

Blusão para *snowboard* O'Neill NavJacket, 2009

- A ligação ao telemóvel (situado num bolso escamoteável) é feita via *Bluetooth*
- Os dispositivos estão agora mais flexíveis e integrados no blusão

futuro

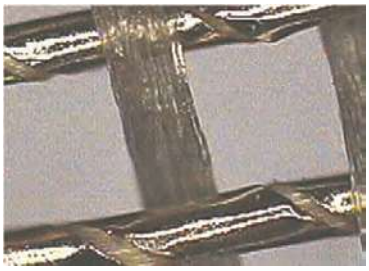


Figura 2.7: *Micrograph of silk organza*
Fonte: MIT Media Lab, 2009

os fios serão substituidos por têxteis electro--condutores

os têxteis foto-voltaicos tomarão o lugar das baterias

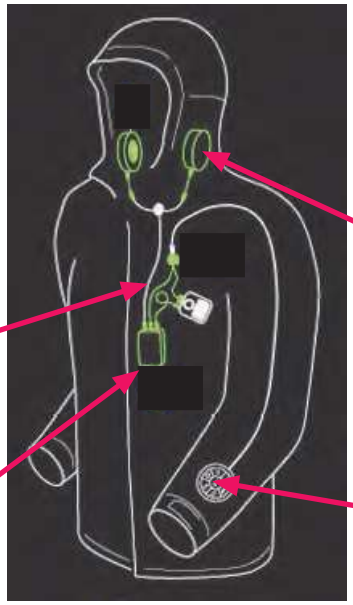


Figura 2.6: X-ray
Fonte: http://www.talk2myshirt.com/blog

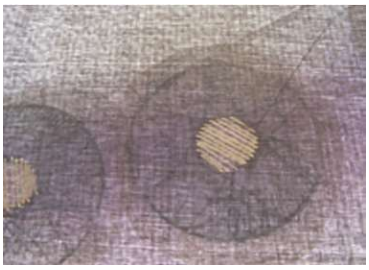


Figura 2.8: *Shhh... Amplifying Textiles*
Fonte: Berit Greinke, 2009

os tradicionais auscultadores podem ser substituidos por têxteis amplificados

os LED darão lugar aos iLED

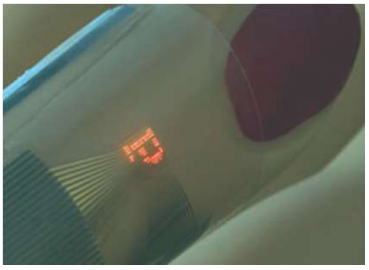


Figura 2.9: *iLED*
Fonte: Stevenson e Conway, Beckman Institute, Universidade de Illinois

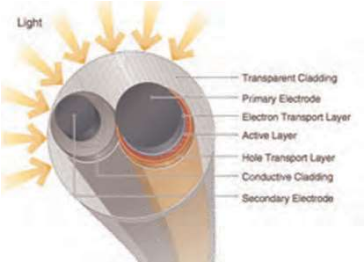


Figura 2.10: *Organic Photovoltaic Materials*
Fonte: R. Gaudiana C. Brabec

O Levi's/Philips ICD+, apresentado no ano 2000 é amplamente considerado o primeiro produto WT lançado comercialmente. Um blusão com bolsos estrategicamente colocados para transportar o MP3 *Rush* e telemóvel *Xenium* da Phillips; com um controlador, colocado no interior (onde estavam ligados o telemóvel, o MP3 e respectivos auscultadores) permitia o interface com os dispositivos, separadamente. Como testemunha o ICD+, no passado - apesar dos cuidados na integração - a 'máquina' era bastante perceptível.

No panorama actual, representado pelo blusão O'Neill NavJacket, o interface passa a ser um *keypad*, que para além de flexível é manipulado a partir do exterior; os *display* são agora flexíveis (com recurso aos LED) e a integração dos (menos volumosos) fios está numa camada intermédia, evitando o contacto directo com o utente. A ligação ao telemóvel e GPS é feita via *Bluetooth*. Apesar da tecnologia ser hoje pouco intrusiva, é ainda, incorporada por adição.

Parece não haver dúvidas de que a tecnologia tende a ser incorporada por integração, ou seja, a adição de um dispositivo nos equipamentos é substituída pelos equipamentos onde a tecnologia está integrada na própria construção dos tecidos e acessórios. A tendência para a 'mimetização' da tecnologia é reveladora da tentativa em aproximar a 'máquina' ao homem.

2.1.5 Áreas de actuação mais significativas

desporto

Swany G-Cell - Luvas para desportos de inverno com ligação *Bluetooth* a telemóvel.
Prémio *RedDot* em 2008

Figura 2.11: *Swany G-Cell*

moda

Tecidos luminescentes (Hofmann) + Blusão com painel solar (para recarregar *gadgets*)
Zegna Sport

Figura 2.12: Tecidos luminescentes

Figura 2.13: *Solar jacket*

saúde / bem estar

colete Lightex de fototerapia + colete Numetrex para monitorizar a frequência cardíaca

Figura 2.14: Colete Lightex

Figura 2.15: Colete Numetrex

militar

Fato integral com dispositivo que traduz em simultâneo 4 línguas e com nanosensores que indicam o contacto com substâncias perigosas
(Das magazin der Bundeswehr Agosto 2009)

Figura 2.16: Fato militar

interiores

Na indústria automóvel ou na aviação. Bancos aquecidos e encostos de cabeça com *display* flexível (Hofmann)

Figura 2.17: Interiores inteligentes

interfaces

Luvas Atlas de Dan Phiffer e Mushon Zer-Aviv no filme *Minority Report*

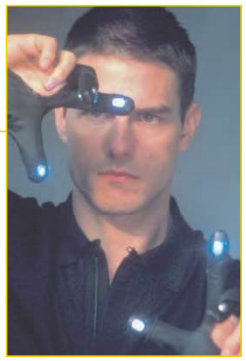


Figura 2.18: Luvas Atlas

A Pesquisa nos WT está focada, essencialmente nas seguintes áreas:
- Medicina/Saúde, bem-estar, *fitness* - para monitorizar o corpo e para aplicações biomédicas;
- Trabalho - para aumentar a produtividade;
- Segurança - para aumentar as capacidades físicas;
- Desporto, moda e lazer - para aplicações *life-style*;
- Interiores inteligentes - na indústria automóvel e aviação;
- Interfaces elementos de interactivos com computadores, por exemplo;
- Militar - para forças especiais.

Conforme sublinha Smith (2007) "Os *Market Drivers* potenciais emergem em áreas como a saúde, equipamentos de alta performance para desporto e equipamentos para lazer com alto valor acrescentado".

2.1.6 Representatividade e potencial

Dados da Venture Development Corp. (Hofmann, 2010), revelam que o volume de negócios de SF e WE representa em 2010 o valor estimado de USD $1129,5 Milhões. O mercado mundial de micro tecnologia representava em 2006 um volume de USD $32 Biliões e chegará aos USD $57 Biliões em 2011.

"O potencial económico dos *Wearable Electronics* é enorme" (Smith, 2007).

2.2 Vestir a tecnologia

Na história dos equipamentos ou roupas que incorporam tecnologia passou-se do paradigma da portabilidade ao paradigma da 'vestibilidade' *(wearability)*. Esta evolução deveu-se não só ao progresso tecnológico que permitiu fazer mais com menos, mas também à evolução dos significados na relação corpo-máquina.

Partindo do termo anglo-saxónico *wearability*, *wear* (vestir) *ability* (capacidade de) é perceptível que *wearability* e *portability* (portabilidade) são conceitos bastante distintos. A capacidade de ser portador de um dado equipamento não significa que estes esteja a ser vestido. Assim, o conforto na incorporação da tecnologia é um factor determinante para que esta seja *user-friendly,* isto é, não intrusiva. Exemplo contrário disso é o vestido expansível de Hussein Chalayan (apresentado na figura 2.19).

Deste modo critério de *wearability* representa um ponto de partida neste estudo.

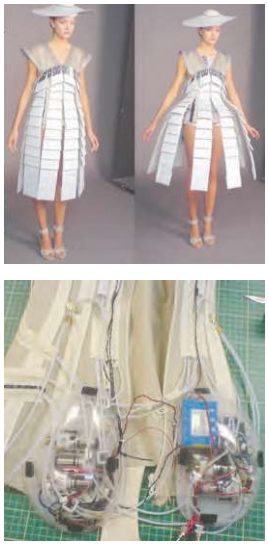


Figura 2.19: Vestido expansível
Fonte: Hussein Chalayan

2.3 Conhecimento de WT sob ponto de vista disciplinar

Neste capítulo serão apresentadas várias problemáticas estudadas no âmbito dos WT por autores de referência. Este trabalho vai servir-se das perspectivas apresentadas na construção de premissas projectuais.

2.3.1 'Humanização' da tecnologia

Como lembra Ana Viseu (2003) "Nos WT o corpo não é simplesmente uma extensão das tecnologias mas a sua morada íntima". Considerando a proximidade em causa, projectar WT implica pensar na relação corpo-máquina e nos significados envolvidos neste diálogo.

2.3.1.1 De simulação a Aumentação

De acordo com Viseu (2003) é possível entender em que medida os WT são protagonistas da mudança de paradigma na relação do homem com a tecnologia. Viseu (2003) defende que "algumas áreas da tecno-ciência estão a passar de uma abordagem assente na Simulação - na qual o físico é representado no digital (onde há uma separação) - para um enfoque na Aumentação onde o digital é usado para ampliar o físico". Assim, o digital está incorporado no físico 'mimetizando-se', isto é, ocultando ou disfarçando a sua presença. Deste modo, "o Homem deixa de ser a medida de todas as coisas, a entidade que a máquina tenta imitar. O corpo humano é visto como limitado, precisa de ser complementado pela tecnologia que irá aumentar as capacidades humanas." (Viseu, 2003). Na actividade projectual que terá o *Wire* como alvo, deverão ser seleccionadas, tecnologias que visem colmatar *handicaps* reais do motociclista, ou anseios que este não vê satisfeitos no paradigma actual.

2.3.1.2 Cultura e técnica

Torna-se pertinente apontar os rumos possíveis de aplicação dos WT e situar no tempo o projecto a desenvolver.
"O verdadeiro aperfeiçoamento das máquinas, aquele que, poderíamos dizer, eleva o grau de tecnicidade, corresponde não a um aumento do automatismo mas, ao contrário, ao fato de o funcionamento de uma máquina guardar uma certa margem de indeterminação. É essa margem que permite à máquina ser sensível a uma informação exterior. É por essa sensibilidade das máquinas à informação que um conjunto técnico pode se realizar, muito mais do que por um aumento do automatismo. (...) A máquina dotada de alta tecnicidade é uma máquina aberta" (Simondon, 2008).

No contexto apresentado por Simondon (2008), observa-se que as "competências" que a máquina está a adquirir, por via, nomeadamente, da IA poderão aumentar as capacidades humanas, completando o ser humano nas suas limitações, como defende Viseu et al. A fase de transição onde a "máquina aberta" (como referenciada por Simondon, 2008) começa a fazer parte do quotidiano ultrapassando as competências esperadas da máquina tradicional onde o grau de tecnicidade estaria relacionado com o maior ou menor grau de automatismo. Os medos naturais à condição humana advêm do desconhecimento de uma nova realidade e criam desconforto e desconfiança aos utilizadores quando se trata de interagir com a tecnologia, como apresentado por Witt, (2006) et al onde as funções de CA comandadas por IA existem em substituição ou complemento da acção humana.

A tecnologia presente deverá ser uma resposta (mais eficiente) às necessidades apresentadas pelo público-alvo e que seja 'humanizada', isto é, que se possa harmonizar com o utente potenciando as suas capacidades, protegendo-o nas suas limitações, construindo um todo mais forte que a soma das partes como apresentado por Viseu (2003).
Como reforça Simondon (2008) "o objecto técnico pode suscitar atitudes muito diferentes conforme ele seja tomado ao nível do elemento, ao nível do indivíduo ou ao nível do conjunto. (...) no nível dos conjuntos técnicos do século XX, a energética termodinâmica é substituída pela teoria da informação, cujo conteúdo normativo é eminentemente regulador e estabilizador".
Tecnologias como o *keypad* (observar Quadro 2, p.24) enquanto interface, permite o acesso à informação, à comunicação e ao entretenimento, contribuindo assim para a construção de um produto técnico contemporâneo onde a tecnologia não se encerra em si mesma. "A esfera da tecnologia e da forma funde-se com a esfera do significado e da experiência" (Canina, 2010, p.22). Deste modo, acima da sua tecnicidade o *Wire* apresenta-se enquanto produto cultural.

2.3.2 Interdisciplinaridade

Apenas com o contributo das diferentes áreas do saber é possível alargar o espectro simbólico do objecto técnico. "Para devolver à cultura o carácter verdadeiramente geral que ela perdeu, é preciso reintroduzir nela a consciência da natureza das máquinas, das relações mútuas com o homem e dos valores implicados nessas relações. Essa tomada de consciência exige a existência, ao lado do psicólogo e do sociólogo, do tecnólogo ou mecanólogo" (Simondon, 2008).
Como reforça Canina (2010) "A interdisciplinaridade é necessária e fundamental para desenvolver produtos de alto valor acrescentado destinados ao bem-estar e à saúde".

2.3.3 *Dual-tasking*

A experiência *hotwire*, liderada por Witt (2006) revela-se útil à luz deste estudo por debruçar-se sobre as circunstâncias em que os utentes são sujeitos a uma tarefa dupla, como acontece frequentemente nos ambientes WT. Avalia o impacto de vários métodos de interrupção na interacção do utilizador com o físico e com o digital em simultâneo.
A tarefa primária envolve acções físicas e mobilidade no mundo real, enquanto a interacção com os WT representa a tarefa secundária. Para permitir que o utilizador divida a sua atenção por ambas as tarefas, é fundamental que a carga cognitiva aplicada na segunda tarefa seja a menor possível, para não por em causa o desempenho da tarefa primária. Ou seja, o interface dos WT deve ser fácil e intuitivo.

Figura 2.20: experiência hotwire
Fonte: Hitt et al, 2006

Figura 2.21: operações hotwire
Fonte: Hitt et al, 2006

Os estudos apresentados por Witt (2006) são essencialmente de base experimental usando um aparelho denominado *hotwire*. Trata-se de um arame quente que é dobrado com o auxílio de uma ferramenta apropriada (observar figura 2.20) de

acordo com uma forma pré-definida. Esta é considerada a tarefa primária. Em simultâneo, o utente terá que resolver problemas básicos num curto espaço de tempo (tarefa secundária - figura 2.21) sem pôr em causa a tarefa primária e considerando que o arame está quente. Este factor de risco (controlado) ajuda a enfatizar a importância do desempenho da segunda tarefa sem por em causa a primeira. Nesta medida, o contributo da equipa de Witt (2006) pode ser útil para fazer a ponte com este estudo onde é fundamental que a interacção com o equipamento WT (tarefa secundária) não ponha em causa a condução do motociclo (tarefa primária).

2.3.4 A aceitação de *Wearable Computing* pelo público em geral - o ponto de partida para um estudo particular

Enquanto área recente no âmbito geral e especialmente no motociclismo, é importante avaliar o grau de aceitação face aos WT. Como ponto de partida torna-se pertinente observar o estudo social que avalia a percepção do público em geral face aos WC encetado por Duval e Hashizume (2005). Neste estudo foi usada uma amostra composta por 333 indivíduos de 25 países, de ambos os sexos, incidiu especialmente no público francês e japonês. Revelou que a grande maioria está preparada para receber WC no seu quotidiano, especialmente se as suas características se relacionarem com segurança e conforto, se usados em circunstâncias de risco e onde o factor comunicação seja relevante, nomeadamente em viagens. As diferenças culturais revelam-se essencialmente no controlo dos WC. Os japoneses preferem um controlo híbrido onde há espaço para a IA. Ao invés, os franceses resistem à IA, especialmente as mulheres, preferindo um controlo total dos dispositivos. Em concreto, as características de equipamentos WC mais valorizadas são a possibilidade de fornecer calor/refrigeração, a capacidade de analisar a qualidade do ar e de estabelecer um contacto rápido com os Serviços de Emergência. As circunstâncias onde os WC são mais valorizados são em situações de perigo, para pessoas deficientes e em viagem.

Torna-se pertinente a ambição projectual do blusão *Wire.* Pela sua natureza de blusão de motociclismo, dará resposta a questões de segurança numa circunstância de risco permanente e precisamente em viagens. As tecnologias a incorporar no *Wire* são representativas deste indicador:
- Forro térmico: responde à necessidade mais consensual - possibilidade de fornecer calor / refrigeração (pelas entradas de ar)
- *Keypad*: interface para telemóvel (entre outras funções, como o controlo de mp3/iPod) - dá resposta à necessidade de comunicação apresentada.
O controlo de ambas as tecnologias será feito exclusivamente pelo utente.
A possibilidade de estabelecer um contacto rápido com os Serviços de Emergência é tornada pertinente pelo estudo de Duval e Hiromichi (2005). Será considerada a possibilidade de integrar essa função no *keypad* numa evolução futura do blusão *Wire*, uma vez ultrapassadas as barreiras tecnológicas existentes.

2.3.5 Mobilidade activa - os limites naturais do corpo humano

Importa observar a anatomia humana e compreender em que medida os movimentos principais envolvidos na condução são influenciados pelo blusão de motociclismo.

O blusão *Wire* deverá actuar essencialmente a dois níveis:
a) permitir o alongamento dos braços necessário, por exemplo, em manobras a velocidade bastante reduzida ou ao abordar descidas em condução fora de estrada;

b) oferecer suporte lombar para promover a correcta posição de condução e para diminuir a fadiga;

No nível definido em a), a inserção de painéis elásticos na zona mais crítica (observar factor Elasticidade, p.52) pode favorecer o alongamento dos braços sem que a extensão dos músculos envolvidos fique limitada pela ligação da manga ao corpo principal do blusão. O limite máximo dos referidos painéis elásticos previne que os músculos excedam os seus limites naturais sendo a consequência, a ruptura ou outras lesões.
Como documentam as figuras 2.22 e 2.23 os músculos que podem beneficiar mais dos painéis elásticos são os seguintes:
- Músculo supra-espinhoso;
- Músculo infra-espinhoso;
- Músculo redondo menor;
- Músculo redondo maior.

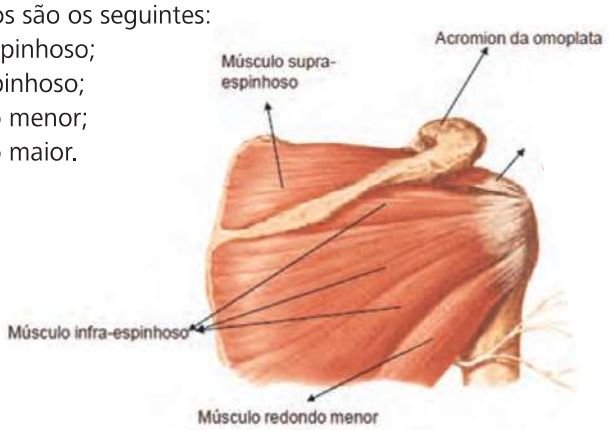


Figura 2.22: Face posterior do manguito do rotador
Fonte: Netter, 2000

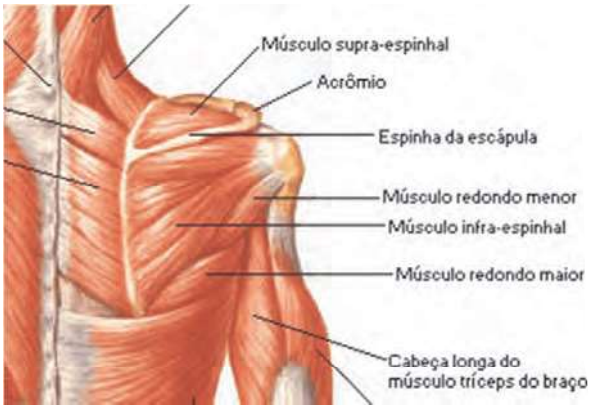


Figura 2.23: Músculos do ombro - vista posterior
Fonte: Netter, 2000

O suporte lombar que os ajustes da cinta podem oferecer incide essencialmente nos seguintes músculos:
- Músculo grande dorsal;
- Músculos erectores da espinha;
- Músculo Ilicostal lombar;
- Músculo serrátil posterior inferior.

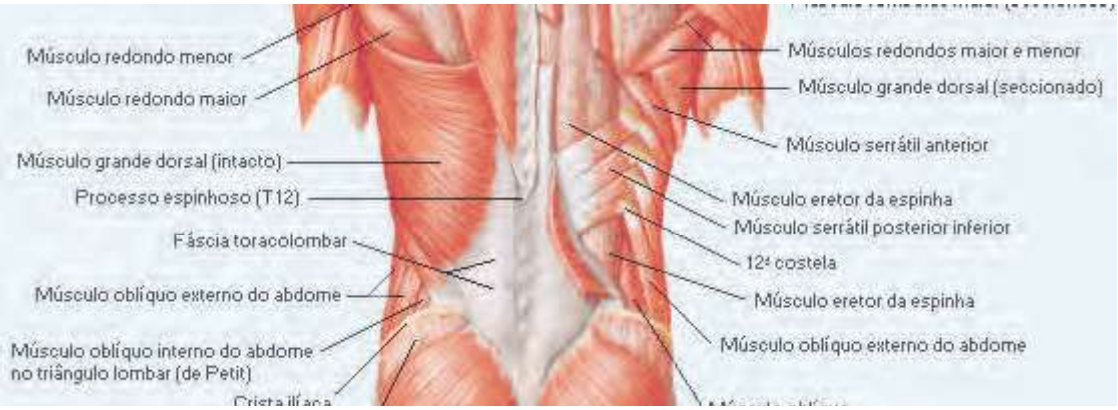


Figura 2.24: Músculos dorsais
Fonte: Netter, 2000

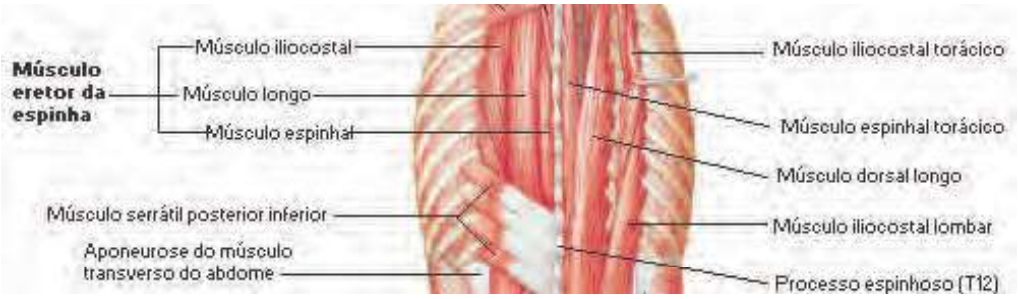


Figura 2.25: Músculos dorsais
Fonte: http://www.auladeanatomia.com/sistemamuscular/dorso.htm

A compreenção e conhecimento dos movimentos e limites da fisiologia articular representa um *input* a ter em conta no desenvolvimento projectual.

2.4 Wearable Technology disponível e em desenvolvimento
2.4.1 Componentes incorporados por integração

QUADRO 1
Fonte: Bento, 2010

Fibras condutoras

E. Rehmi Post e M. Orth, MIT Media Laboratory:

Seda Organza (vista ao microscópio) com dois tipos de linha: simples linha de ceda que cruza com linha enrolada numa fina folha de cobre. Este fio metálico é altamente condutor.

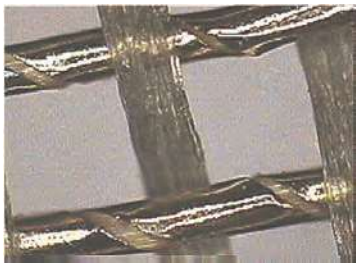


Figura 2.26: *Micrograph of silk organza (2)*
Fonte: MIT Media Lab, 2009

Teclado bordado
Testado em produção industrial este teclado usa linhas de bordado comum combinadas com fio condutor. Permite um *keypad* flexível, lavável e durável como revelaram os testes efectuados

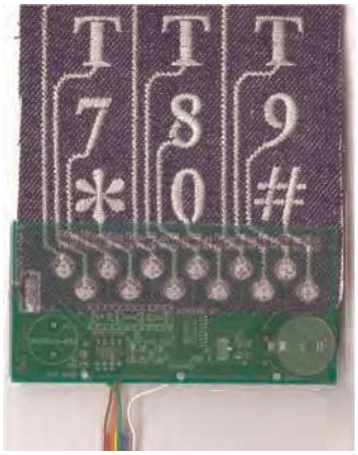


Figura 2.27: *Micrograph of silk organza (2)*
Fonte: MIT Media Lab

Têxteis luminescentes

Têxtil com iluminação activada por pressão
Os fios condutores (em cobre) são introduzidos automaticamente no momento da confecção da trama

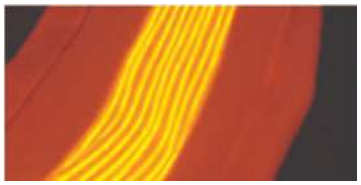


Figura 2.28: *Electroluminiscent fabrics*
Fonte: InnTex, 2009

Human Synthesizer, Philips Lumalive
Esta plataforma de comunicação exibe ícones num *display* LED flexível. Numa camada de substrato flexível, é aplicado uma matriz de LED de 14x14px numa área de 20cm2. O LED permite exibir 10 minutos de animações que podem ser descarregadas de um computador via USB e é alimentado por uma bateria flexível.

Figura 2.29: *Human Synthesizer*
Fonte: Phillips Lumalive

Cetemmsa
Esta marca espanhola apresenta uma bandeira com gráficos iluminados para demonstrar a leveza e flexibilidade do seu têxtil electro-luminescente. Trata-se de um nylon com várias camadas de materiais orgânicos e inorgânicos com propriedades condutoras que emitem luz alimentadas por baterias integradas na haste.

Figura 2.30: Têxtil luminescente
Fonte: Cetemmsa

Glow Paint Ind.
Estas linhas de bordado/costura feitas à base de fósforo emitem luz no escuro após terem recebido luz natural. Podem ser pigmentadas e a duração da emissão de luz é equivalente ao tempo de exposição à luz natural.

Figura 2.31: *Glow in the Dark Embroidery Thread*
Fonte: Glow Paint Ind.

Têxteis fotovoltaicos

Esta fibra composta por fios de inox da espessura de um cabelo humano com células solares orgânicas revestidas com um polímero transparente é capaz de transformar a luz solar em energia eléctrica.

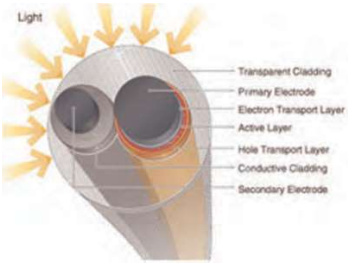


Figura 2.32: *Organic Photovoltaic Materials*
Fonte: R. Gaudiana C. Brabec

O padrão visível neste protótipo é impresso a laser com cristais líquidos que tinjem o têxtil. a camada de cristais líquidos foi sujeita a uma programação feita por um sistema electrónico com um dado perfil de calor que permite que as cores mudem consoante a temperatura.

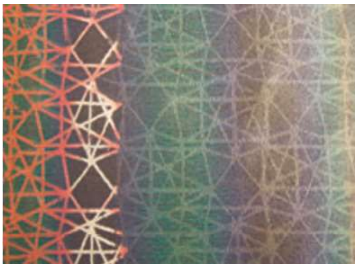


Figura 2.33: *Transitional Textile Stripes*
Fonte: R. Christie, S. Taylor Heriot-Watt University

Têxteis amplificados

Os sons integrados nestes têxteis experimentais são sensíveis à interacção com os materiais e à mudança da luz

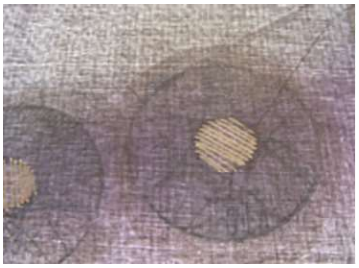


Figura 2.34: *Shhh... Amplifying Textiles*
Fonte: Berit Greinke, 2009

2.4.2 Componentes incorporados por adição

QUADRO 2
Fonte: Bento, 2010

Keypads

Fibretronic
Interfaces para facilitar o acesso a telemóveis, leitores de MP3, iPod e iPhone e outros aparelhos com ligação *Bluetooth.*

Figura 2.4.1: *Keypads*
Fonte: Fibretronic

Painéis solares

Solarc, Solar strap e Voltaic
Integrados em mochilas, sacos ou blusões, são usados para recarregar pequenos *gadgets.*

Figura 2.4.2: *Painéis Solares*
Fonte: Solarc, Solar strap e Voltaic

Forros térmicos

Painéis térmicos Fibretronic
Alimentadas por bateria de lítio em polímero, fornecem calor por mais de 8 horas. 3 níveis de ajuste.

Figura 2.4.3: *Heat Wear*
Fonte: Fibretronic

Forros Gerbing
A tecnologia *MicroWire* reclama ter a vantagem de usar fios mais finos que os de fibra de carbono e com aquecimento mais rápido que os fios de cobre. Garantem também a distribuição homogénea do calor nos blusões, calças, luvas ou meias.
Podem ser alimentados por baterias ou usando um cabo 12V que liga à bateria do veículo.

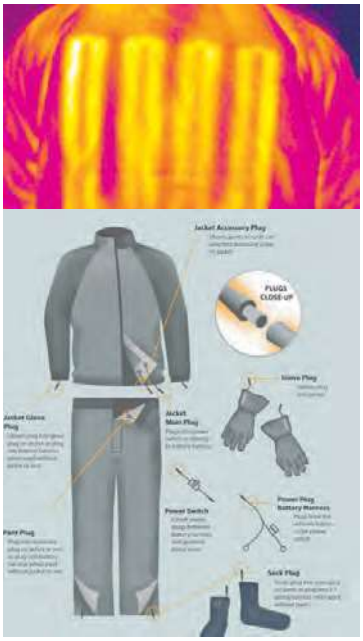


Figura 2.4.4: *Gerbing liners*
Fonte: Gerbing

Iluminação

Smart ledBAG, Roza
O uso dos tradicionais LED integrados

Figura 2.4.5: Forros Gerbing
Fonte: Gerbing

Bono's Laser Jacket
O blusão que Bono usa na música *'Ultra Violet (Light My Way)'* emite dezenas de raios laser que acompanham os seus movimentos produzindo um efeito cénico nos concertos dos U2.

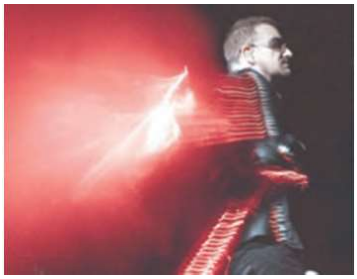


Figura 2.4.6: *Laser jacket*
Fonte: Moritz Waldemeyer

Spidi
Lâmpada de alta-visibilidade que produz uma intensa luz azul em modo contínuo ou intermitente. Pode ser aplicada em vários modelos da marca através de um bolso 'costumizado'.

Figura 2.4.7: Safety lamp
Fonte: Spidi

2.4.3 Componentes incorporados por adição em motociclismo

QUADRO 3
Fonte: Bento, 2010

Airbags

Dainese D-Air
O primeiro protótipo foi lançado em 2000, tem evoluído ano após ano especialmente em colaboração com os pilotos de MotoGP. Não tem ligações físicas à moto e é activado com base num algoritmo que determina que a queda irá ocorrer.

Figura 2.4.7: D-Air
Fonte: Dainese

Spidi DPS Neck Airbag
Este sistema de 480gr insufla em 0.2 segundos em caso de queda protegendo o pescoço e clavícula do motociclista.

Figura 2.4.9: DPS Neck Airbag
Fonte: Spidi

Helite
Quando a ligação física à moto é quebrada (motivado pela força associada a uma queda, a bomba de CO2 insufla os airbags.

Figura 2.4.10: *Airbag system*
Fonte: Helte

Forros térmicos

Colete Alpinestars
Usa painéis térmicos em polímero no peito, costas e rins. A alimentação é feita através de um cabo 12V que liga à bateria da moto.

Figura 2.4.11: *Tech Heated Vest*
Fonte: Alpinestars

MotoGP AIS (Anatomic Intercooler System)
A Grado Zero Espace em colaboração com a Spidi desenvolveram este sistema de refrigeração (água gelada em circulação em canais percorrendo o tronco e com uma micro bomba e bateria guardados na bossa) usado pelo piloto de MotoGP Sete Gibernau durante o GP realizado no Qatar a 3 de Outubro de 2004 onde se registavam altas temperaturas ambiente. Esta tecnologia foi desenvolvida inicialmente para a ESA (Eurepean Space Agency) já usado na Formula 1 e no âmbito aeroespacial.
A Spidi foi responsável pela integração destes componentes neste fato de competição.

Figura 2.4.11.1: MotoGP AIS
Fonte: Grado Zero

Comunicação/Entretenimento

Shadow TS
Blusão curto em pele com *keypad* na manga direita que permite ligação MP3 e canal *Bluetooth* para telemóvel. O microfone está localizado na gola e usa auscultadores comuns. Vendido por 800Euros (2007)

Figura 2.4.12: Shadow TS
Fonte: http://www.talk2myshirt.com/blog/

FMF Element
Blusão para todo-o-terreno, sem protecções, com *keypad* na manga esquerda, que permite ligação a iPod, iPhone, ou outros MP3 ou telemóveis com ligação *Bluetooth.* Disponível por USD$90 (2009).

Figura 2.4.13: FMF Element
Fonte: http://www.talk2myshirt.com/blog/

Interphone F4
Sistema *headset* que permite ligação a MP3, telemóveis, GPS e *intercom* via *Bluetooth.*

Figura 2.4.13.1: FMF Element
Fonte: Celular line

2.4.4 Tecnologias disponíveis

A maioria das tecnologias disponíveis são incorporadas por adição. Tendo em conta que o blusão *Wire* deverá estar preparado para ser produzido industrialmente, a consequência natural será o uso deste tipo de componentes. Assim, parece claro que algumas tecnologias a integrar no blusão *Wire* ficarão obsoletas em poucos anos, como é compreensível, dada a rapidez da evolução tecnológica.
O blusão *Wire* em estudo, será um produto do seu tempo.

2.5 Factores Segurança, Orientação, Comunicação, Conforto, Estilo e Prazer (SOCCEP)

A mobilidade em motociclo, pela sua natureza, levanta questões particulares, a vários níveis:

Segurança
- Activa, em caso de queda ou acidente, estão em causa os aspectos impacto e abrasão;
- Passiva, sendo a moto um veículo de reduzida visibilidade, protecção contra os elementos (vento, chuva, insectos, pequenas partículas e objectos);
- Contacto fácil com serviços de emergência;

Orientação - representa uma necessidade real que está para além da informação relativa à localização do utente;

Comunicação - usando capacete e luvas e em plena condução há limitações na audição e na interacção com o telemóvel, por exemplo. Tais circunstâncias podem pôr em causa a condução. O acesso fácil à chamada de serviços pode ser um factor determinante em caso de acidente;

Conforto - a temperatura ambiente pode não corresponder à temperatura desejada, a possível rigidez ou peso dos materiais usados para fazer face à questões impostas pela segurança;

Estilo (valor simbólico) - um factor com importância crescente na sociedade contemporânea, que está para além do plano do belo. Centra-se essencialmente na procura de um valor simbólico que pode conferir um *Status* determinado ou a identificação com um universo a que os utilizadores pertencem ou querem pertencer;

Prazer - por um lado criar condições para que o motociclista possa fruir da condução tornando o equipamento pouco perceptível, por outro poder ouvir música durante as deslocações.

Os factores SOCCEP representam o *leitmotiv* neste estudo. O projecto *Wire* materializa uma proposta aos problemas levantados nestes factores. Essa resposta pode configurar uma *user experience* (2.1) completa.

(2.1) A definição de usabilidade e dos seus parâmetros são explicitados na norma ISO 9241-210[1] de 2009 e identifica *user experience*como a percepção e resposta do utente que resultam do uso ou antecipação do uso de um produto, sistema ou serviço. Deste modo, a *user experience* é subjectiva e centra-se na utilização. As notas adicionais desta definição ISO explicam que a «*user experience* inclui todas as emoções, crenças, preferências, percepções, respostas físicas e psicológicas, e comportamento que ocorreram antes, durante e depois da utilização. As notas referem também três factores que influenciam a *user experience*: sistema, utente e contexto de uso

2.6 Resultados de pesquisa: *inputs* projectuais

Das contribuições dos autores de referência importa retirar propósitos que representam premissas a considerar no projecto *Wire*:

- A passagem de Simulação para Aumentação que Viseu (2003) apresenta mostra que o significado da aproximação da tecnologia ao Homem acontece para que este possa suprir limitações e potenciar as suas capacidades.
Propósito: O projecto *Wire* deverá identificar as limitações visíveis na circunstância de uso em causa e propor uma resposta projectual para minimizar os *handicaps* do motociclista;

- Simondon (2008) defende o lugar da máquina no seio da cultura enquanto elemento portador de valores na relação mútua com o homem que estão para além do seu carácter útil, que à semelhança de Viseu (2003) que promove a 'humanização' da tecnologia. Apresenta a interdisciplinaridade como elemento determinante para a tomada de consciência dos valores implicados na relação homem-máquina.
Propósito: Considerar o âmbito alargado do produto a desenvolver, tanto do ponto de vista dos significados e relações como dos contributos de outras disciplinas;

- A experiência *hotwire* de Witt (2006) et al lembra que a tarefa secundária (o uso dos interfaces comuns nos produtos WT) não deve por em causa a actividade principal (condução da moto, neste caso).
Propósito: À luz deste estudo, a selecção e posicionamento dos interfaces a usar será pensada de modo a requer o mínimo esforço físico e cognitivo, como reforça Canina (2010, p.76);

- O estudo de aceitação de *Wearable Computing* posto em prática por Duval e Hashizume (2005) torna visível que o público em geral está disponível para receber esta tecnologia caso as questões sensíveis do ponto de vista do controlo por IA não estejam presentes.
Propósito: Usar este estudo como ponto de partida para um estudo particular no âmbito do motociclismo para aferir o grau de aceitação no território em estudo; usar no blusão *Wire*, unicamente, controlos do tipo *on-demand*;

- O contributo da Fisiologia Articular (Netter, 2000) permite entender que este blusão deverá condicionar positivamente a antropometria e ergonomia do corpo humano, por um lado aumentando as suas capacidades; por outro, limitando os movimentos para que os músculos fiquem aquém dos pontos de ruptura, e para que os ossos estejam sujeitos à menor carga possível, originada por um impacto.
Propósitos: Recurso a painéis elásticos nas zonas de maior pressão para levar o movimento mais longe; recurso a protecções - nas zonas críticas - como elevados índices de absorção de energia; usar ajustes de cinta duplos para que tenham um suporte lombar a fim de promover a posição de condução correcta assim como minimizar a fadiga.

Análise e selecção de tecnologias WT
O Quadro 1 (p. 23) apresenta componentes incorporados por integração, protagonistas dos futuros WT. Este estudo detém-se essencialmente na tipologia tecnológica apresentada no Quadro 2 e 3 (p.24 e 25): componentes incorporados por adição. Os factores SOCCEP resumem as necessidades e os anseios do motociclista. É desejável que a análise das tecnologias disponíveis enquanto resposta a estes factores seja feita, considerando as reais vantagens e limitações do uso de determinado componente.

Segurança (activa) - O recurso a Airbags tem sido explorado em motociclismo, como documenta o Quadro 3 (p. 25). Neste campo distinguem-se pela forma de activar os *airbags*: os que estão fisicamente ligados à moto (Helite), e os que usam acelerómetros (Dainese), para detectar uma situação de queda. O recurso ao cabo que se solta em caso de queda, é tecnicamente menos evoluído pois levanta o problema de poder ser accionado inadvertidamente.
Mais de 10 anos de desenvolvimento trazem o D-Air (Dainese) ao seu estado actual. É activado com base num complexo algoritmo desenvolvido pela equipa do Prof. Vittore Cossalter (www.dainese.com) que determina a situação real de queda.

Apesar de ter sido apresentado o primeiro estudo deste tipo em 2000 - o D-AIR da Dainese, apenas no ano de 2009 surgiram várias marcas com soluções deste tipo. Na feira de Milão EICMA, em Novembro, foi identificada esta tendência, a par do interesse da marca francesa Helite na incorporação da sua tecnologia em blusões da marca nacional DRENALINE.
Pelo facto da marca Helite ter sido adquirida por uma marca italiana de equipamentos para motociclismo, a viabilidade desta incorporação ficou indefinida. As vantagens do sistema de acelerómetros, a inacessibilidade ao dito sistema, e o facto das circunstâncias de uso no segmento trail/turismo não representarem um risco (em segurança activa) tão elevado como por exemplo em competição MotoGP, excluem o recurso ao sistema *airbag* no blusão *Wire*.

Figura 2.6.1: *High visibility infographic - reaction time analysis*
Fonte: Spidi

Segurança Passiva - Como documenta a figura 2.1.6 a Alta-visibilidade é um problema crítico no motociclismo, especialmente em condução nocturna. Algumas propostas de iluminação apresentadas no Quadro 2 (p.24) poderiam ser soluções para o problema de Alta-visibilidade. No entanto estas tecnologias não apresentam mais valias relevantes face aos têxteis reflectores disponíveis no mercado. Para além desse aspecto têm um custo superior, baterias sujeitas a carregamentos e integração de componentes electrónicos. Para este 'problema', a solução será 'analógica'.

Orientação - O inquérito motociclista (apresentado nas p. 35-38) revela que a maior parte dos motociclistas deste segmento já possuem GPS na sua moto. A incorporação de GPS no blusão iria violar a premissa *Dual-tasking* já analisada, que determina, neste caso que a visualização e manipulação do GPS, não deverá por em causa a condução da moto. Uma solução equivalente à usada no blusão NavJacket (p. 32) obrigaria a um esforço cognitivo superior ao necessário para interagir (visualmente

e em interface táctil) com os GPS comuns disponíveis no mercado, posicionados no painel de instrumentos da moto. Assim o único proveito do recurso aos WT para satisfazer o plano da Orientação passa pelo recurso a um sistema *headset* (auscultadores e microfone) que permita ouvir as instruções do GPS.

Comunicação - Os *keypad* (interface) e respectivos módulos (com ligação *Bluetooth*) propostos pela Fibretronic podem ser solução (observar Quadro 2, p. 24) para o uso do telemóvel durante a condução. No entanto o recurso aos auscultadores comuns têm limitações graves na utilização em motociclismo, especialmente com o uso de capacete integral. Os dois modelos identificados no Quadro 3 (p. 25) - Shadow TS e FMF Element - recorrem a este tipo de auscultadores, assim como a incorporação do microfone na gola, uma zona bastante exposta ao vento e com dificuldades previsíveis na captação do som. Uma adaptação ineficiente à utilização em motociclismo, o que revela a juventude dos WT neste âmbito.
O sistema *headset* deverá estar integrado no capacete para que a audição e voz permita a comunicação eficaz.
No entanto a comunicação não se esgota no uso do telemóvel. Passa também pela possibilidade de comunicar com o passageiro ou com outros motociclistas que circulem por perto. As soluções propostas pela Fibretronic não permitem ainda este tipo de funcionalidade. Para isso existem sistemas dedicados ao motociclismo com o Interphone (Quadro 2), cujo interface é integrado no capacete. Na p. 105 é feita uma análise comparativa entre um sistema representativo do que é oferecido no mercado motociclista e o sistema Fibretronic que poderá ser aplicado ao blusão *Wire* para satisfazer não só as necessidades de comunicação mas também as de entretenimento pela possibilidade de acesso a leitores de MP3 e iPod, que o sistema Fibretronic oferece.

Conforto - as variações de temperatura:
Calor - As condições meteorológicas e o próprio uso de um blusão podem provocar calor indesejado em algumas circunstâncias. Por via dos WT é conhecida a solução proposta pela Spidi (observar Quadro 3, p. 25) adaptada ao contexto MotoGP, para provas específicas, onde o calor é abundante. Na ausência de um sistema de ar condicionado que forneça calor ou frio, a opção recai pelo uso de painéis que forneçam calor, sendo a refrigeração feita por entradas e saídas de ar que favoreçam os fluxos de ar e a respiração do próprio corpo.

Frio - Como pode ser observado na figura 2.6.2, devido ao factor *windchill* a 40Km/h o motociclista experiencia -10º caso se verifiquem 4º de temperatura ambiente. A 120Km/h a temperatura perceptível cifra-se nos -30º. Deste modo, o desconforto provocado pelo frio pode ser crítico mesmo usanto têxteis insuladores. Os WT podem dar uma resposta eficaz a este problema por via dos forros térmicos. Esta solução pode ser alimentada por baterias - como acontece com os painéis Heatwear da Fibretronic (Quadro 2, p. 24) - ou usando um cabo que liga à bateria da moto - como o colete Alpinestars (Quadro 3, p. 25). Serão consideradas, desenvolvidas e testadas ambas as soluções de modo a aferir as vantagens e limitações em uso real e no contexto particular do blusão *Wire*.

Figura 2.6.2: Windchill calculator
Fonte: Wind Stopper

O conforto extende-se também ao tacto, rigidez e flexibilidade dos materiais. Factor a ter em conta tanto na incorporação de WT como no uso dos têxteis e acessórios não WT;

Estilo - Um produto pertencente a um território emergente deverá distinguir-se também visualmente das abordagens que o mercado oferece. Comunicar pelos detalhes o carácter WT do *Wire* pode conferir uma sofisticação que o legitima enquanto produto de valor acrescentado;

Prazer - Este factor está essencialmente associado à condução da moto, portanto, o blusão deverá criar condições para que essa actividade aconteça com o mínimo 'ruído' associado a todas as variáveis implícitas na condução do motociclo. Deste modo a existência de conforto pode representar um factor de prazer em si mas essencialmente deverá criar condições para que o prazer de condução não seja posto em causa por factores extrínsecos. Assim, esta será uma das premissas no desenvolvimento do *Wire*: anular 'incómodos' projectando um blusão pouco perceptível *per si*.

Os painéis solares não são um dos factores SOCCEP mas poderiam ser usados para dar alguma autonomia a eventuais baterias a incorporar ou *gadgets* a transportar no *Wire*, mas estes estão ainda pouco desenvolvidos. A energia que podem acumular é ainda pouco significativa, mas acima de tudo as zonas mais nobres onde poderiam ser usados (ombros), coincidem com zonas críticas de segurança activa (observar parâmetros SEVESAV pág. x), onde é mais importante usar materiais de elevada resistência à abrasão, desempenho esse que não é característica dos materiais usados nos painéis solares. Para além destes aspectos, o uso de mochila (comum em motociclismo) limitaria a acção dos referidos painéis. Assim, estes componentes WT não serão considerados no desenvolvimento deste projecto.

Deste modo, é possível concluir que:
- Os factores SOCCEP são o *leitmotiv*;
- As tecnologias são os meios disponíveis;
- O contributo dos autores de referência e o design enquanto disciplina, a lente de observação.

As premissas resultantes da análise de pesquisa, representam, deste modo, *inputs* para o desenvolvimento do blusão *Wire*.

3. O tipo e a natureza do exercício de projecto
3.1 Fontes de evidência: o caso O'Neill

Neste ponto é perspectivada a paradigmática evolução do blusão para *snowboard* O'Neill deste o original Hub até ao actual NavJacket.

Figura 3.0: Do Hub ao NavJacket
Fonte: O'Neill, ISPO, 2004, 2008

2004
Blusão Hub

Figura 3.1: Blusão Hub
Fonte: O'Neill, 2004

O primeiro blusão para *snowboard* que permite o interface com telemóveis e com MP3.
- Leitor de MP3 (128Mb)
- *Bluetooth* que permitia ao utilizador receber e fazer chamadas do telemóvel a partir do *keypad* que incorporava na manga esquerda.

2005
Gama H2

Figura 3.2: Blusão H2
Fonte: O'Neill, 2005

Figura 3.3: Mochila H2
Fonte: O'Neill, 2005

um blusão e duas mochilas, onde abandona o limitado leitor de MP3 que fornecia no Hub e lança um interface compatível com iPod e canal *Bluetooth* para telemóveis. As mochilas vinham equipadas com painéis solares para carregar o iPod.

2006
Gama H3

Figura 3.4: Luvas Fat Controller H3
Fonte: O'Neill, 2006

Linha H3. Consiste num blusão com ligação *Bluetooth* a telemóvel, uma mochila de campismo com ligação iPod, canal *Bluetooth* para telemóvel, e funcionalidades de video. Para fechar a gama a O'Neill introduz no mercado as luvas para *snowboard* Fat Controller, com interface sem fios para iPod.

Figura 3.4: Blusão H3 Comm Ent
Fonte: O'Neill, 2006

Figura 3.5: Mochila H3
Fonte: O'Neill, 2006

2007
Gama H4

Figura 3.6: Mochila H4
Fonte: O'Neill, 2007

Grava (através da câmara que se adapta ao capacete ou aos óculos) e visualiza video (cerca de 160 minutos com uma só carga) e com espaço para transportar a prancha na horizontal ou na vertical.

Figura 3.7: Blusão H4 em versão de senhora
Fonte: O'Neill, 2007

Figura 3.8: Blusão H4 Comm Ent em versão de homem
Fonte: O'Neill, 2007

Figura 3.9: Luvas H4
Fonte: O'Neill, 2007

O blusão H4 Comm Ent - interface com telemóveis e mp3 através do Keypad na manga A música fica automáticamente em modo Pausa quando o telefone toca. $835 (2008)

As luvas H4 - controlador de iPod da Fibertronic contruído com uma combinação de Nylon Oxford flexível e pele de vaca. A insulação fica a cargo da Primaloft.

2008/2009

Blusão NavJacket

Figura 3.10: Protótipo NavJacket
Fonte: ISPO, 2008

Figura 3.12: NavJacket, *front - back*
Fonte: http://www.oneill.com/navjacket/

Para a colecção 2008/2009 a O'Neill lança o NavJacket um blusão para desportos de neve com GPS integrado. É considerado por especialistas como o blusão mais avançado tecnológicamente do mundo, é resultado da parceria com a MyWay (empresa especialista em soluções de navegação). O NavJacket apresenta funcionalidades como velocidade instantânea, previsões metereológicas locais actualizadas ou detalhes sobre o caminho que está a ser percorrido, tornado visível no mostrador flexível incorporado na manga esquerda. Outras funcionalidades podem ser observadas no quadro ao lado.
A membrana Gore-Tex é responsável pela impermeabilidade e respirabilidade do O'Neill NavJacket.

Figura 3.13: NavJacket, GPS
Fonte: http://www.oneill.com/navjacket/

Figura 3.14: NavJacket, *Keypad* Fibretronic na manga esquerda
Fonte: http://www.oneill.com/navjacket/

Figura 3.15: NavJacket, *display* integrado na manga esquerda
Fonte: http://www.oneill.com/navjacket/

Figura 3.16: NavJacket, bolso impermeável para telemóvel
Fonte: http://www.oneill.com/navjacket/

Figura 3.17: NavJacket, *download* de mapas interactivos Fonte: http://www.oneill.com/navjacket/

Figura 3.18: NavJacket, localizar amigos no terreno
Fonte: http://www.oneill.com/navjacket/

Figura 3.11: NavJacket, Gore-Tex
Fonte: http://www.oneill.com/navjacket/

Conclusões

A evolução do blusão de *snowboard* O'Neill desde o original Hub até ao actual NavJacket é apresentada como fonte de evidência da evolução de uma área onde os WT estão plenamente integrados. O percurso do Hub ao NavJacket permite fazer a ponte para a área em estudo - o motociclismo. Do ponto de vista de tecnologias de comunicação e entretenimento o que o mercado motociclista nos apresenta está ao nível do Hub. Podemos encontrar escassos exemplos como o blusão FMF Element com *keypad* para MP3 ou o Shadow TS com *keypad* que permite a comunicação móvel para além do acesso a MP3, no entanto, ambos os modelos apresentam limitações por usarem auscultadores comuns, cuja utilização é pouco funcional, especialmente com capacete integral.

O caso O'Neill que culmina com o NavJacket é inspirador, especialmente pela adaptabilidade das soluções à utilização específica para a qual os produtos foram desenhados: o *snowboard*. É nessa medida que o blusão *Wire* se pretende inspirar na O'Neill - interpretar as necessidades e anseios dos utilizadores e criar soluções à medida, respeitando a natureza e as condicionantes da utilização particular: o motociclismo.

Em 2010 a O'Neill não lançou qualquer evolução do NavJacket.

3.2 Inquérito motociclista

3.2.1 Metodologia usada

O inquérito motociclista realizado, tem como objectivo avaliar a importância dada pelo público motociclista a um dos factores SOCCEP, assim como avaliar a receptividade dos WT por parte do público-alvo.

Este inquérito tem como ponto de partida o estudo *"Perception of Wearable Computers for Everyday Life by the General Public: Impact of Culture and Gender on Technology"* efectuado por Sébastien Duval e Hiromichi Hashizume em 2005, que avalia o grau de aceitação dos WC, por parte do público em geral. Deste âmbito geral, partiu-se para o particular: *Wearables* num blusão para motociclistas.

À semelhança do estudo realizado por realizado por Duval e Hashizume (2005), foram usados meios diversificados - para reflectir a heterogeneidade da população - foram estudados dois tipos de público - Português e Alemão para filtrar as diferenças não só culturais mas também ao nível do clima - um número semelhante de inquiridos, cerca de 300; foi usado o mesmo número e tipo de perguntas - sete fechadas e uma aberta. Apesar da inspiração no referido estudo, as especificidades do motociclismo obrigaram a não considerar alguns critérios como a análise por género, que se revelou inócua uma vez que a quantidade de mulheres motociclistas, no segmento trail/turismo é inexpressiva, não tendo sido possível alcançar uma amostra representativa.
Foi identificado um grupo de referência denominado 'líderes de opinião' cujos inquéritos foram analisados separadamente. Este grupo de motociclistas é composto por profissionais na área das novas tecnologias, profissionais do comércio motociclista, jornalistas de referência, ou mesmo simplesmente motociclistas experientes.
O número par (quatro) de opções de resposta visa relevar uma tendência de resposta no inquirido.

Meios
- *On-line* (imprensa especializada, blogs);
- Feira Internacional de motociclismo Intermot 2010 (Colónia)
- Lojas da especialidade nacionais e internacionais

Grupo piloto
- Motociclistas nacionais e internacionais
- Segmento trail/turismo (público alvo do *Wire*)

Dados recolhidos
- Sexo (M/F)
- Nacionalidade
- Idade
- Moto que conduz

3.2.1 Protocolo de entrevistas

(Sete fechadas e uma aberta, conforme o estudo de Duval e Hashizume, 2005)

SEGURANÇA
- Usa Blusão com protecções nas suas deslocações?
nunca / raramente / frequentemente / sempre

ORIENTAÇÃO
- Usa GPS nas suas deslocações?
nunca / raramente / frequentemente / sempre

COMUNICAÇÃO
- Que importância dá à possibilidade de falar ao telemóvel enquanto conduz?
nenhuma / alguma / bastante / toda

CONFORTO
- O que acha da existência de um forro aquecido no blusão?
desinteressante / pouco interessante / interessante / muito interessante

ESTILO (VALOR SIMBÓLICO)
- Que esquemas de cor prefere num blusão?
cores claras; cores escuras; cores vivas; tons terra

PRAZER
- Ouve música quando anda de moto?
nunca / raramente / frequentemente / sempre

Outras questões:
- Ponha por ordem os factores que considera mais importantes quando anda de moto (1 - o mais importante, 6 - o menos importante): Conforto, Comunicação, Estilo, Orientação, Prazer, Segurança (Factores SOCCEP apresentados por ordem alfabética).

- O que acha da incorporação de componentes electrónicos num blusão de motociclismo? (pergunta aberta)

3.2.3 Parâmetros interpretativos

Na valorização dada aos SOCCEP por parte do público motociclista foi feita uma pergunta-chave para cada um dos factores e pedido a cada inquirido para ordenar por importância os factores SEGURANÇA, ORIENTAÇÃO, COMUNICAÇÃO, CONFORTO, ESTILO e PRAZER.
A pergunta aberta visa avaliar a receptividade dos motociclistas inquiridos à integração de componentes electrónicos em blusões.

Segmento
A resposta à questão 'Que moto conduz?' permite filtrar os inquéritos por segmento. Foram analisados somente os inquéritos situados no segmento trail/turismo por serem os que, tipicamente, usam a moto para viagens (para além da comum utilização urbana ou de comutação) e que podem tirar mais partido do que os *Wearables* podem oferecer.

Nacionalidade
Importante para filtrar as diferenças culturais que poderão ocorrer e em que medida isso condiciona a valorização de cada um dos aspectos estudados.
Factor também importante para enquadrar cada motociclista no seu clima natural e observar a valorização do forro térmico.

Sexo
O factor género é importante para enquadrar cada um dos interesses. A separação é determinante não pelo facto da primeira versão do *Wire* ser especificamente para o público masculino como também para delimitar os factores a ter em causa na adaptação a um possível modelo feminino. No entanto, número de mulheres motociclistas, apesar de crescente, é ainda residual.

Intervalo etário
Determinante para desenhar o perfil do público-alvo e para cruzar dados como poder de compra e abertura a novas tecnologias.

Líderes de opinião
Tendo como ponto comum o facto de serem motociclistas, foram observados com especial atenção alguns especialistas. A opinião destas pessoas pode representar um universo abrangente de motociclistas.

Análise empírica
A maior ou menor valorização das respostas à pergunta aberta pode ser feita com base na observação às perguntas fechadas - haverá ou não unidade? Existem contradições?

Padrão
A análise procurará encontrar padrões de comportamento e de preferências, para aferir o grau de aceitação de tecnologias como o forro térmico ou o *keypad*, assim como as prioridades 'macro' reveladas na importância que os utilizadores dão a cada um dos factores SOCCEP.

3.2.4 Resultados: análise

Uma vez filtrados os inquéritos por segmento trail/turismo e outros foi observada apenas a amostra representativa do segmento em estudo. Resultou em 300 inquéritos (189 relativa ao público Português, 98 ao público alemão e 13 a outras nacionalidades) dos quais 282 foram respondidos por homens, com idades compreendidas entre os 28 e os 51 anos. Será analisado apenas o universo masculino uma vez que o número de mulheres inquiridas não representa uma amostra significativa.

Em paralelo será analisado o parecer dos 10 líderes de opinião.

SEGURANÇA

Usa Blusão com protecções nas suas deslocações?

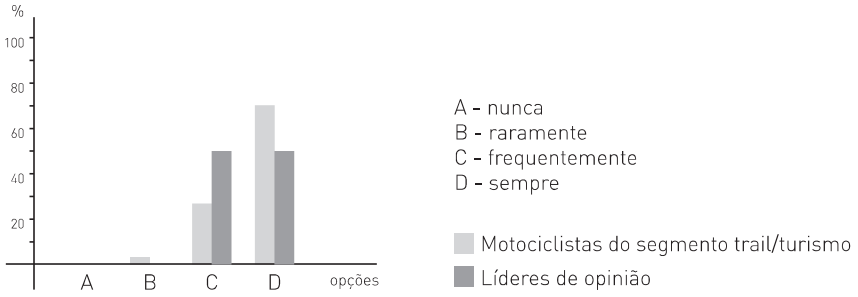


Figura 3.2.1: Pergunta Segurança
Fonte: Bento, 2010

ORIENTAÇÃO

Usa GPS nas suas deslocações?

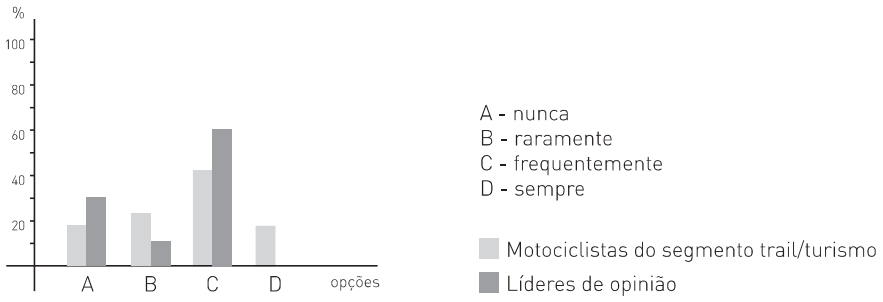


Figura 3.2.2: Pergunta Orientação
Fonte: Bento, 2010

COMUNICAÇÃO

Que importância dá à possibilidade de falar ao telemóvel enquanto conduz?

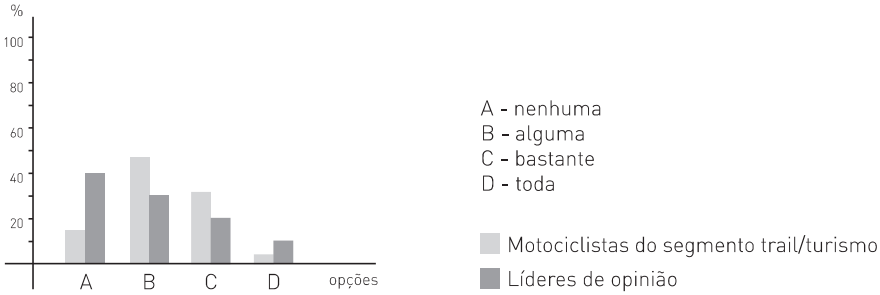


Figura 3.2.3: Pergunta Comunicação
Fonte: Bento, 2010

CONFORTO

O que acha da existência de um forro aquecido no blusão?

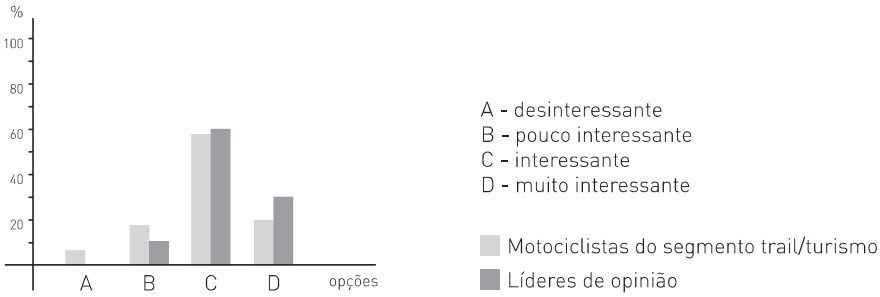


Figura 3.2.4: Pergunta Conforto
Fonte: Bento, 2010

ESTILO (VALOR SIMBÓLICO)

Que esquemas de cor prefere num blusão?

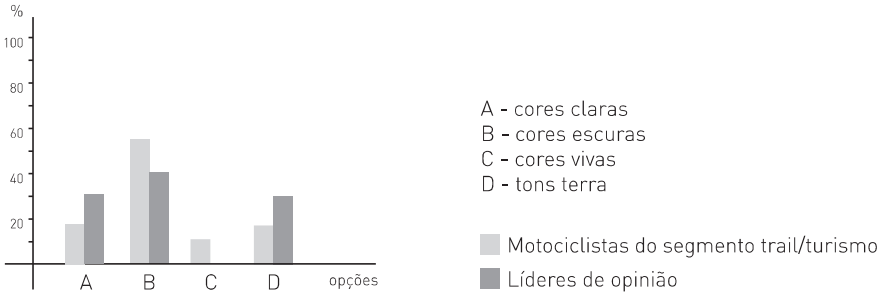


Figura 3.2.5: Pergunta Conforto
Fonte: Bento, 2010

PRAZER

Ouve música quando anda de moto?

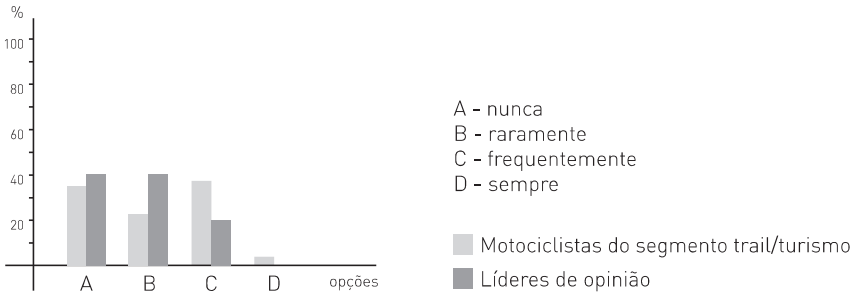


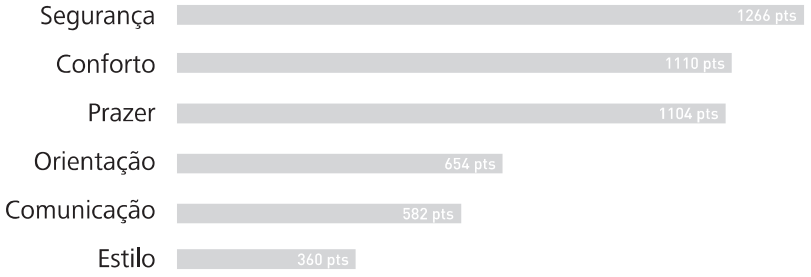
Figura 3.2.6: Pergunta Prazer
Fonte: Bento, 2010

OUTRAS QUESTÕES:

- Ponha por ordem os factores que considera mais importantes quando anda de moto (1 - o mais importante, 6 - o menos importante): Conforto, Comunicação, Estilo, Orientação, Prazer, Segurança (Factores SOCCEP apresentados por ordem alfabética).

Pontuação de cada um dos factores SOCCEP (o factor mais importante vale 6 pontos, o mesmo importante 1 ponto).

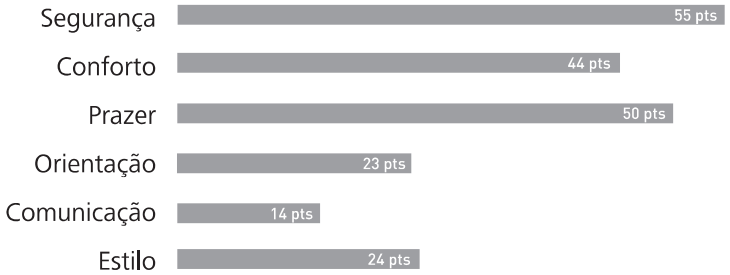
Pontuação dada pelos motociclistas do segmento trail/turismo:



(universo de 282 inquiridos)

Figura 3.2.7: Pontuação factores SOCCEP (P)
Fonte: Bento, 2010

Pontuação dada pelos líderes de opinião:



(universo de 10 inquiridos)

Figura 3.2.8: Pontuação factores SOCCEP (L.O.)
Fonte: Bento, 2010

O que acha da incorporação de componentes electrónicos num blusão de motociclismo? (pergunta aberta)

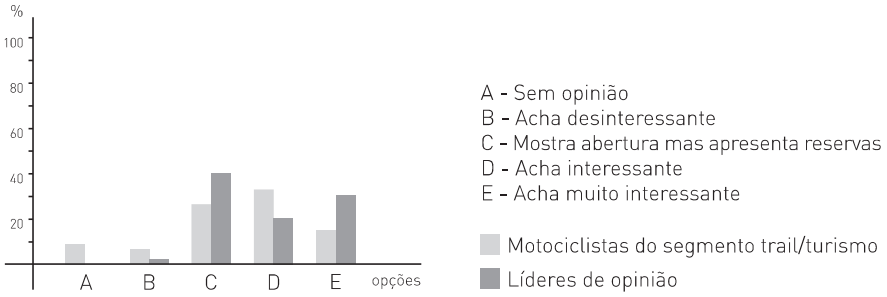


Figura 3.2.9: Pergunta aberta
Fonte: Bento, 2010

Conclusões
As informações retiradas deste inquérito representam *inputs* a considerar no desenvolvimento projectual.

Pergunta relativa ao factor Segurança
É unânime a importância dada ao factor Segurança. O blusão é entendido como uma peça indispensável à mobilidade motociclista;

Pergunta relativa ao factor Orientação
O GPS é hoje um elemento comum à maioria dos motociclistas embora genericamente não seja considerado imprescindível;

Pergunta relativa ao factor Comunicação
As opiniões são divergentes no entanto tende a ser um factor menos importante;

Pergunta relativa ao factor Conforto
É 'massivo' o interesse pelo forro aquecido;

Pergunta relativa ao factor Estilo
A tendência recai para as cores escuras;

Pergunta relativa ao factor Prazer
Como é possível observar, apesar de ouvir música ser uma actividade relativamente frequente no público em geral, a maioria - principalmente os líderes de opinião rejeitam ou desvalorizam esta possibilidade, nomeadamente por ser considerado um factor de distracção em condução;

Importância dada aos factores SOCCEP
A Segurança é considerada um dos factores mais importante seguida dos factores Conforto e Prazer.
A Comunicação e Orientação são menos valorizados nos dois grupos em análise embora o factor Estilo seja claramente mais valorizado pelos líderes de opinião do

que pelo público trail/turismo.
Os resultados revelam que a importância dada ao factor Prazer é quase tão votado como o factor Conforto, um dos mais valorizados.
Apesar da pergunta efectuada no factor Prazer ser intencionalmente ligada à possivel funcionalidade de interface para MP3 no blusão, o âmbito do prazer, neste contexto, está principalmente ligada ao acto de condução em si, e não à possibilidade de ouvir música. Assim, o factor Conforto - que oferece ao motociclista melhores condições para fruir a condução ganha especial valor.

Receptividade à incorporação de componentes electrónicos num blusão
Em geral os dois grupos revelam aceitação aos WT. Os resultados mostram, no entanto, a heterogeneidade dos 10 líderes de opinião inquiridos.
Apesar de algum cepticismo revelado, especialmente pelos líderes de opinião, a maioria dos inquiridos acha uma ideia interessante ou muito interessante. As dúvidas podem explicar-se pela ambiguidade da pergunta. Grande parte dos utentes que mostraram reservas referiam que poderia ser interessante caso favorecesse o conforto ou a segurança. Parte desses inquiridos denotaram preocupação com a fiabilidade dos dispositivos e com a necessidade de recarregar mais baterias. O facto da pergunta não ser explícita, referindo-se a componentes electrónicos em geral, teve como objectivo aferir se os resultados revelavam receio ou resistência natural a este tipo de tecnologia.

A questão cultural
Os dados apresentados reportam-se ao conjunto de inquiridos - no segmento trail/turismo - relativos ao público português e alemão. Os resultados não apresentaram diferenças culturais significativas mas importa identificar as nuances. O público alemão revela um uso mais frequente do GPS e menor valorização do uso do telemóvel em condução. Mostra preferência por cores mais claras e ordena os factores SOCCEP da seguinte forma:
1º Segurança; 2º Conforto; 3º Orientação; 4º Estilo; 5º Prazer; 6º Comunicação
Assim, comparativamente aos motociclistas portugueses é possível verificar que o público alemão valoriza os factores Orientação e Estilo em detrimento do Prazer.

3.3 Premissas projectuais - ponto de partida
Duval e Hashizume (2005) concluíram no seu estudo que os *Wearables* ligados ao conforto e à segurança são bem recebidos pelo público em geral. "Estes resultados confirmam que para favorecer a adopção dos *Wearables* as funcionalidades devem estar focadas nas necessidades humanas fundamentais".

Dos aspectos valorizados, destacam-se:
- A capacidade do equipamento adaptar a sua temperatura ao ambiente;
- A possibilidade de avaliar o desempenho desportivo (não se aplica ao *Wire*);
- A informação rápida de serviços de emergência (possibilidade futura em aberto);
- O interesse especial nos *Wearables* em circunstâncias potencialmente perigosas ou em viagens.

Serão tidas em conta as linhas orientadoras universais propostas por Duval e Hashizume (2005) para a adopção de *Wearables*:
- Devem melhorar o conforto e a segurança do utilizador;
- Devem permitir a comunicação com outros dispositivos;
- A possibilidade de comunicação deve estar focada principalmente em circunstâncias de viagem ou em apoio a pessoas deficientes, mais do que em situações ditas 'normais';
- O design deverá ter em conta as preocupações próprias de cada um dos géneros;
- O controlo total do sistema por parte de um agente artificial deverá ser evitado, e a autonomia e inteligência do sistema deverá ser considerada com base nas preferências culturais do público em causa.

Após serem processados os inputs, será desenvolvido, idealmente, um blusão para motociclismo com as seguintes características:
- Estar no segmento trail/turismo por ser o tipo de utilização que mais tirará partido das funcionalidades que os *Wearables* podem oferecer, nomeadamente em viagens, mais do que na comum utilização urbana ou de comutação;

- *All-weather*: sendo um produto de alto valor acrescentado seria redutor ter uma utilização sazonal. Deverá dar resposta ao frio por via de um forro aquecido e, ao ser amovível, facilitar a entrada de ar directo no verão;

- Corte de homem: Sendo a esmagadora maioria de utilizadores, homens. Poderá ser desenvolvida futuramente a versão de senhora, com as devidas especificidades;

- Comprimento 3/4: Mais apropriado para viagens por limitar a entrada do frio pela zona inferior; mais capacidade de arrumação e incorporação de WT;

- Apresentar uma resposta aos factores SOCCEP por via, nomeadamente da resposta aos parâmetros SEVESAV (observar p. 49). Em paralelo, será usada a perspectiva da escola Gestalt, enquanto chave interpretativa da valorização da silhueta humana;

- Facilitar o acesso à comunicação por telemóvel do ponto de vista do interface e permitir o acesso ao iPod / mp3 (apesar de ter sido considerado um aspecto menos valorizado pelos inquiridos, será desenvolvida esta possibilidade para avaliar na prática os ganhos e desvantagens desta funcionalidade;

- Potenciar o acesso ao sinal de GPS para ouvir as instruções;

- Facilitar a hidratação do utilizador, com a incorporação de suporte para *hidrobag*;

- Cordura 500D como material principal: pela durabilidade e resistência à abrasão;
- Cordura 320D como material secundário: pela durabilidade, leveza e conforto;

- Deverá não só ser, mas parecer um produto WT, mas ao nível do detalhe. No essencial a tecnologia deverá ser 'mimetizada';

- Ser atractivo visualmente e propor uma alternativa ao que tradicionalmente o mercado oferece.

Do ponto de vista do interface com os sistemas WT keypad e Forro térmico serão tidos em conta, os seguintes aspectos, indicados por Canina (2010, p.74) que poderão ser determinantes na avaliação da eficácia e limitações das soluções propostas:

- Capacidade senso-motora do utente (exemplo crítico: no interface táctil com o controlador LED, usando luvas de inverno);

- Processo cognitivo e de memorização implicado (exemplo crítico: múltiplas funcionalidades que o *keypad* permite no uso do telemóvel, algumas das quais exigem pressionar os botões durante um tempo determinado eu dois botões em simultâneo);

- Treino e consciência da interacção com os objectos em contacto com o corpo (exemplo crítico: pressionar os botões do *keypad* contra o próprio corpo. Que significado psicológico pode originar?);

- Treino e consciência das implicações de condições ambientais atípicas (exemplo crítico: interface nocturno com *keypad* em estradas sem iluminação);

- Expectativas e esteriótipos que podem favorecer o uso do sistema clássico face à proposta WT (exemplo crítico: o utente pode questionar a utilidade do forro térmico na sua utilização particular e no clima em que está inserido, face à insolação que proporciona o forro tradicional; resistência natural à mudança).

As premissas projectuais apresentadas e os aspectos sublinhados por Canina (2010) serão processados e tomados em consideração no desenvolvimento do projecto em design.

4. Projecto

4.1 Apresentação

O corpo desta dissertação funda-se no projecto em design que tem o blusão *Wire* como objecto. Da actividade projectual resulta conhecimento, e consequentemente valor, para além da materialização num produto preparado para produção industrial.

4.2 Justificação do produto

Porquê um equipamento de motociclismo?
- Cumplicidade com a área profissional
- Interesse pessoal
- Área de especialização

Porquê um produto no território WT?
- Área em grande expansão
- Área pouco desenvolvida / aplicada ao motociclismo onde a incorporação de WT nos equipamentos pode ser muito útil e valorizada
- Interesse pessoal

Porquê um blusão?
Pela plasticidade que este produto tem. Um teste à usabilidade (4.1) da tecnologia.

Do ponto de vista do design enquanto entidade 'resolvedora' de problemas o desenvolvimento deste projecto torna-se estimulante, pelo número de variáveis a considerar na procura de resposta às questões projectuais, especialmente às de Nível 1 (apresentadas na p. 74). A resposta a vários problemas num dado elemento sem causar *handicaps* representa um desafio projectual de cariz multidisciplinar.

O interesse de um projecto com estas características apresenta-se também na perspectiva da entidade que financia o desenvolvimento. A plasticidade que um produto de base têxtil permite, associado à incorporação de componentes como os Fibretronic - marca que apresenta como premissa "Criar produtos de baixo custo" (Leftly, 2010) permite trabalhar um produto potencialmente inovador com custos e tempo de desenvolvimento relativamente baixos.

(4.1) A definição de usabilidade e dos seus parâmetros são explicitados no primeiro ponto da norma ISO 9241/11 de 1998 e identifica usabilidade como a condição com a qual um produto pode ser utilizado por um específico utilizador para alcançar um objectivo específico num contexto de uso específico com eficácia, eficiência e satisfação de uso.

4.2.1 Projectar WT

Do ponto de vista da metodologia projectual, esta abordagem foi influenciada pela visão de Bonsiepe (1975) no âmbito do design industrial; foi fruto da experiência académica e profissional; utilizou-se um processo cíclico próximo do modelo cienctífico baseado em - experimentação, observação, registo, análise, conclusão, experimentação. No entanto, considerando que foi desenvolvido para o corpo, tornou-se crítico o alargamento do âmbito de disciplinas clássicas, como a ergonomia. Projectar para o homem de hoje, especialmente um produto cuja morada é o corpo, torna-se necessário dar resposta não só aos aspectos antropométricos, aos limites fisiológicos e biológicos próprios da ergonomia clássica, mas também satisfazer as necessidades psico-cognitivas aos modelos de comportamento e aos aspectos emocionais (4.2) que resultam da interacção corpo-produto, neste caso em particular no diálogo corpo-máquina. Esta perspectiva mais abrangente do contributo da ergonomia inspira-se na abordagem de Jordan (1997), que introduz o conceito de Ergonomia Holística.

Os ensinamentos de Bonsiepe foram necessários enquanto base projectual embora se tenha tocado nos seus limites no envolvimento na dimensão WT do projecto em estudo. A complexidade da pessoa implica a cumplicidade projectual com outras disciplinas como a ergonomia, a medicina, a engenharia ou a psicologia e a sociologia. O indivíduo não é apenas o princípio e o fim do projecto. Torna-se necessário que este medeie o projecto a fim de satisfazer as necessidades, exigências e expectativas do motociclista contemporâneo, configurando a chamada *user experience*.

(4.2) "Na criação de um objecto, o designer deve ter em consideração os materiais, meios de fabrico, custo, praticalidade, facilidade de uso e de compreensão... Mas muitos não reconhecem que existe uma forte componente emotiva no modo como o produto é projectado e utilizado". Norman D.A, Emocional Design. Why we love (or hate) everyday things, Basic Books

4.3 Análise tipológica
4.3.1 Análise tipológica geral (blusões de motociclismo)

TIPOLOGIA > **CURTO**

CARACTERÍS--TICAS >

- **→PELE**
  - **RACING** — PROT. FIXAS e BOSSA; PROT. AMOVÍVEIS (com ou sem BOSSA)
  - **FASHION** — PROT. AMOVÍVEIS
- **→TÊXTIL**
  - **SEM PROTECÇÕES** — FATO CHUVA (IMP.); SOFTSHELL (IMP. ou NÃO); TODO-O-TERRENO (NÃO IMP.)
  - **COM PROTECÇÕES AMOVÍVEIS** (IMP. E FORRO AMOV. - OUT./INV.)
    - **IMP. NÃO RESPIRÁVEL** — NYLON/POLIESTER
    - **IMP. COM MEMB.**
      - GORE-TEX (MEMB. E TECIDO EXTERIOR)
      - OUTRAS MEMB. (D-DRY, EYEDRY, HIPORA...)
        - CORDURA
        - NYLON/POLIESTER
  - **NÃO IMP. COM PROT. AMOVÍVEIS**
    - MEIA ESTAÇÃO — MANGAS FIXAS ou AMOV.
    - VERÃO — PERFURADOS/MESH
  - **ALL WEATHER (COM PROT. FORRO E MEMB. AMOV.)**
    - GORE-TEX (MEMB. E TECIDO EXTERIOR)
    - OUTRAS MEMB. (D-DRY, EYEDRY, HIPORA...)
      - CORDURA
      - NYLON/POLIESTER

3/4 e 4/5

- **→TÊXTIL**
  - **COM PROTECÇÕES AMOVÍVEIS** (MEMB. E FORRO AMOV. - OUT./INV.)
    - GORE-TEX (MEMB. E TECIDO EXTERIOR)
    - OUTRAS MEMB. (D-DRY, EYEDRY, HIPORA...)
      - CORDURA
      - NYLON/POLIESTER
  - **ALL WEATHER (COM PROT. FORRO E MEMB. AMOV.)**
    - GORE-TEX (MEMB. E TECIDO EXTERIOR)
    - OUTRAS MEMB. (D-DRY, EYEDRY, HIPORA...)
      - CORDURA
      - NYLON/POLIESTER

COM PROT. E FORRO AMOV. IMP. OUT./INV.

EYEDRY, NYLON

ALL WEATHER

EYEDRY, CORDURA

LONGO

- **→TÊXTIL**
  - **COM PROTECÇÕES AMOVÍVEIS** (MEMB. E FORRO AMOV. - OUT./INV.)
    - OUTRAS MEMB. (D-DRY, EYEDRY, HIPORA...)
      - CORDURA
      - NYLON/POLIESTER

COM PROTECÇÕES AMOVÍVEIS (MEMB. E FORRO AMOV. - OUT./INV.)

D-DRY, NYLON

TIPOLOGIAS REPRESENTATIVAS

PELE

RACING PROT. AMOV. com BOSSA

SEM PROTECÇÕES

SOFTSHELL IMPERMEÁVEL

IMPERMEÁVEL OUT./INV. COM PROT. E FORRO AMOV.

EYEDRY, CORDURA

NÃO IMPERMEÁVEIS COM PROT. AMOV.

MEIA ESTAÇÃO, MANGAS AMOV.

FASHION PROT. AMOV.

TODO-O-TERRENO (NÃO IMP.)

ALL WEATHER

EYEDRY, CORDURA

VERÃO, MESH

LEGENDA:
PROT.: PROTECÇÕES
IMP.: IMPERMEÁVEL
AMOV.: AMOVÍVEL
OUT.: OUTONO
INV.: INVERNO
MEMB.: MEMBRANA

NOTA: Todos os blusões em análise são da marca Drenaline excepto o modelo Longo (Dainese)

Tabela 4.1: Análise tipológica geral - blusões de motociclismo
Fonte: Bento (2010)

4.3.2 Análise tipológica específica (blusões motociclismo WT)

TIPOLOGIA >	AIRBAG	COM PROTECÇÕES E KEYPAD	SEM PROTECÇÕES, COM KEYPAD
CARACTERÍS-TICAS >	**→PESCOÇO** SPIDI NECK BRACE Fonte: Feira EICMA (Bento), 2009 **→PESCOÇO E OMBROS** DAINESE D-AIR Fonte: Dainese, 2003 **→PESCOÇO E COSTAS** APRILIA MOTOAIRBAG Fonte: Feira EICMA (Bento), 2009 **→PESCOÇO, COSTAS E COSTELAS** HELITE AIRBAG Fonte: Helite, 2009	**→CURTO EM PELE** COM INTEGRAÇÃO DE KEYPAD. AUSCULTADORES E MICROFONE INCORPORADOS SHADOW TS - COOL INTERACTIVE WEAR Fonte: http://www.talk2myshirt.com/blog/, 2009	**→3/4 EM TÊXTIL** COM INTEGRAÇÃO DE KEYPAD E AUSCULTADORES.. UTILIZAÇÃO OFFROAD FMF ELEMENT JACKET Fonte: http://www.talk2myshirt.com/blog/, 2009

Tabela 4.2: Análise tipológica específica - blusões de motociclismo WT
Fonte: Bento (2010)

4.4 Parâmetros Segurança, Elasticidade, Ventilação, Exposição solar e Alta-visibilidade (SEVESAV) e análise Gestalt

Foram identificados vários parâmetros, intrínsecos ao produto, a considerar na resposta aos factores SOCCEP. Denominam-se Parâmetros SEVESAV.

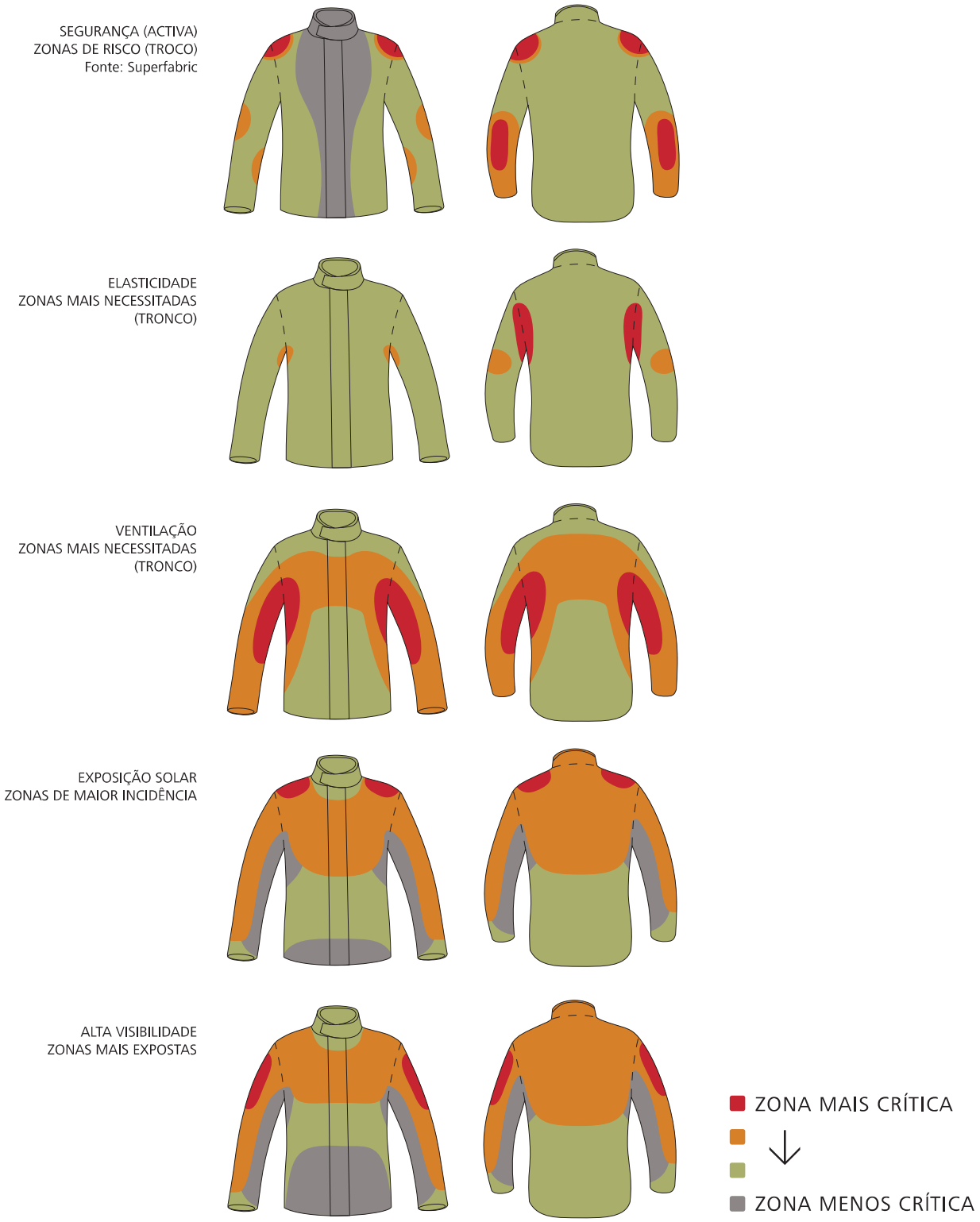


Figura 4.1: Parâmetros SEVESAV (1)
Fonte: SuperFabric, Bento (2010)

SEGURANÇA (ACTIVA)
ZONAS DE RISCO (TROCO)

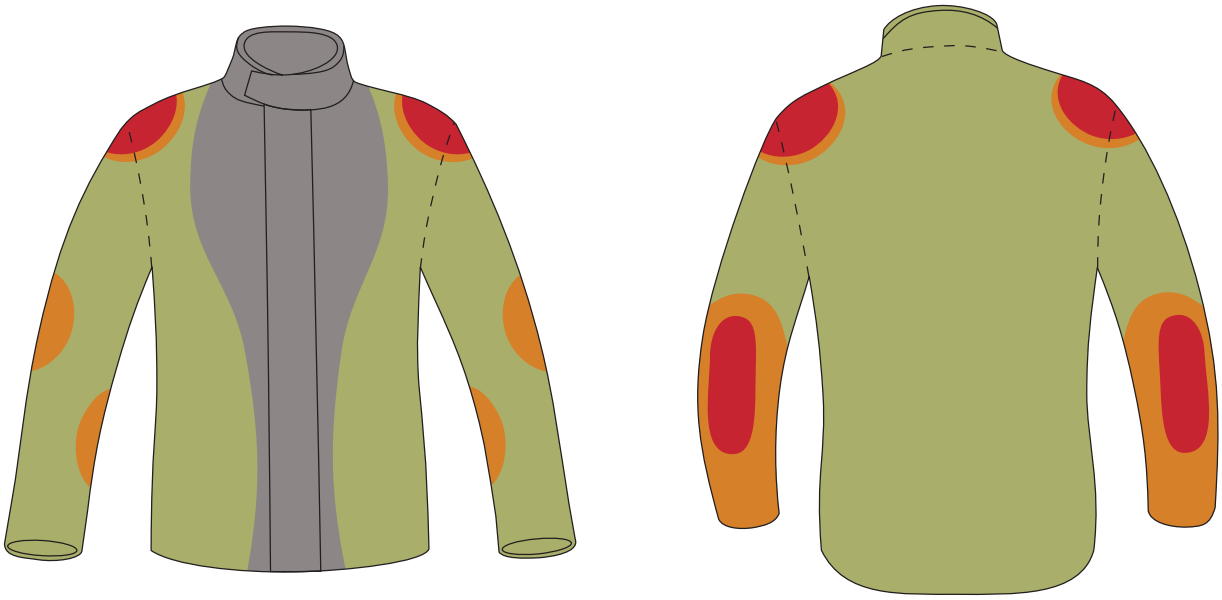


Figura 4.1.1: Parâmetro Segurança (1)
Fonte: Superfabric

- ZONA DE ALTO RISCO
- ZONA DE RISCO
- ZONA DE RISCO MODERADO
- ZONA DE BAIXO RISCO

As conclusões relativas às zonas de risco em caso de queda são alvo de estudos efectuados pela HDM Inc, a empresa americana que detém a Superfabric - especialista em têxteis com alta resistência à abrasão, corte e perfuração.
A estas zonas é necessário dar resposta à abrasão e ao impacto.

VENTILAÇÃO
ZONAS MAIS NECESSITADAS (TRONCO)

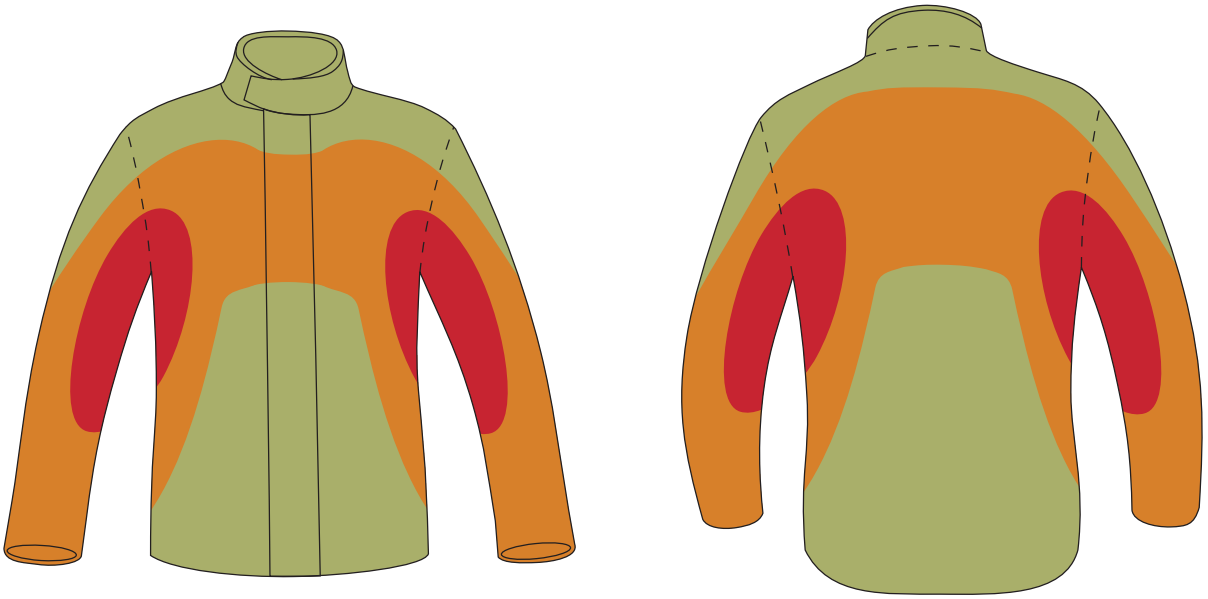


Figura 4.1.2: Parâmetro Ventilação (1)
Fonte: Bento, 2010

- ZONA MAIS CRÍTICA
- ZONA CRÍTICA
- ZONA DE NECESSIDADE MODERADA

Os braços são a zona mais crítica. Nesta área, o blusão deve estar justo ao corpo para que as protecções (ombros e cotovelos) não se desloquem em caso de queda. Assim, o espaço para libertar o calor do corpo é exíguo e os braços transpiram mais. A zona representada a vermelho (figura 4.1.2) é uma das partes do corpo mais necessitadas de ventilação.

A ventilação é mais eficaz se a entrada de ar não for afectada pela protecção aerodinâmica da moto ou pela presença de uma membrana numa camada interior do blusão.

Para que ao fluxo de ar aconteça, as entradas de ar devem ser acompanhadas de saídas. O fluxo de ar deve ser o mais directo possível, ou seja, o circuito deve ser simples para que o ar não fique retido no blusão a fim de melhorar a refrigeração, a aerodinâmica e o conforto do motociclista.

ELASTICIDADE
ZONAS MAIS NECESSITADAS (TRONCO)

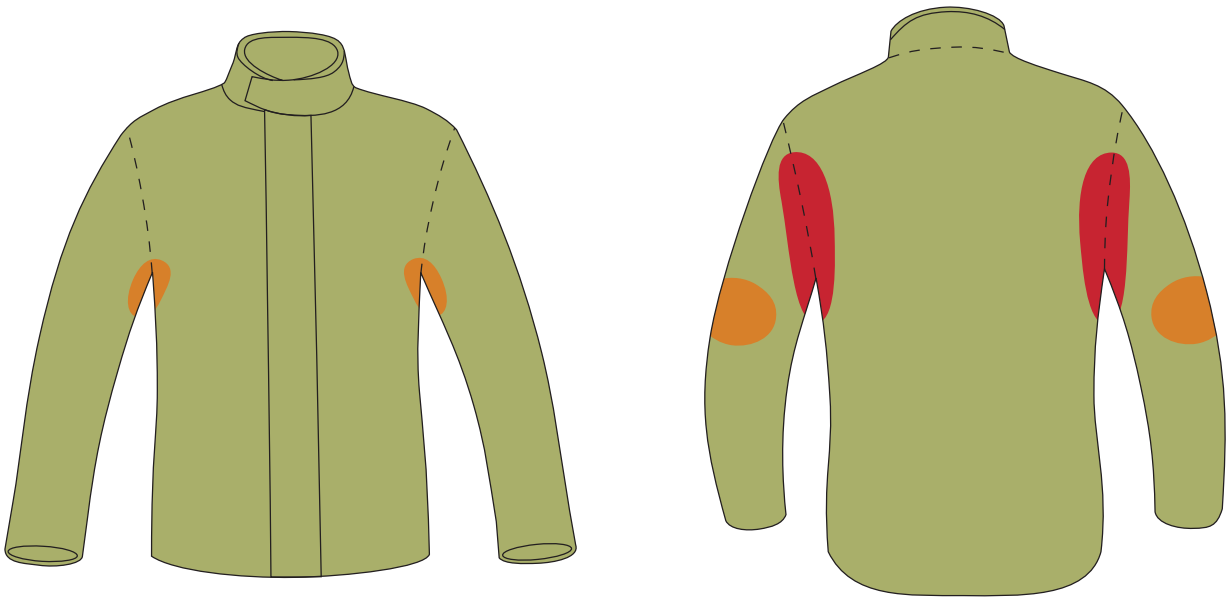


Figura 4.1.3: Parâmetro Elasticidade (1)
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.1.4: Posição de condução desportiva
Fonte: motogp.com, 2010

- ZONA MAIS CRÍTICA
- ZONA CRÍTICA
- ZONA DE NECESSIDADE RELATIVA

Figura 4.1.5: Posição de condução turismo
Fonte: doble.co.uk, 2010

A zona de elasticidade, assinalada a laranja, é crítica apenas na posição de condução desportiva em estrada (observar figura 4.1.4), onde o tronco está deitado sobre a moto e é necessária uma grande amplitude de movimento dos braços, especialmente em curva.

As zonas de maior tensão apresentadas a vermelho, onde a elasticidade é necessária mesmo numa utilização em que a posição do tronco típica na utilização trail/turismo por ser mais vertical (observar figuras 4.1.5 e 4.1.6) e menos exigente no movimento de braços.

Nos blusões que não tenham painéis elásticos correctamente posicionados na zona a vermelho, este é normalmente o elo mais fraco, onde as costuras ou tecidos cedem mais facilmente.

Figura 4.1.6: Posição de condução trail (fora de estrada)
Fonte: caltabianomotoclub.com.br, 2010

EXPOSIÇÃO SOLAR
ZONAS DE MAIOR INCIDÊNCIA

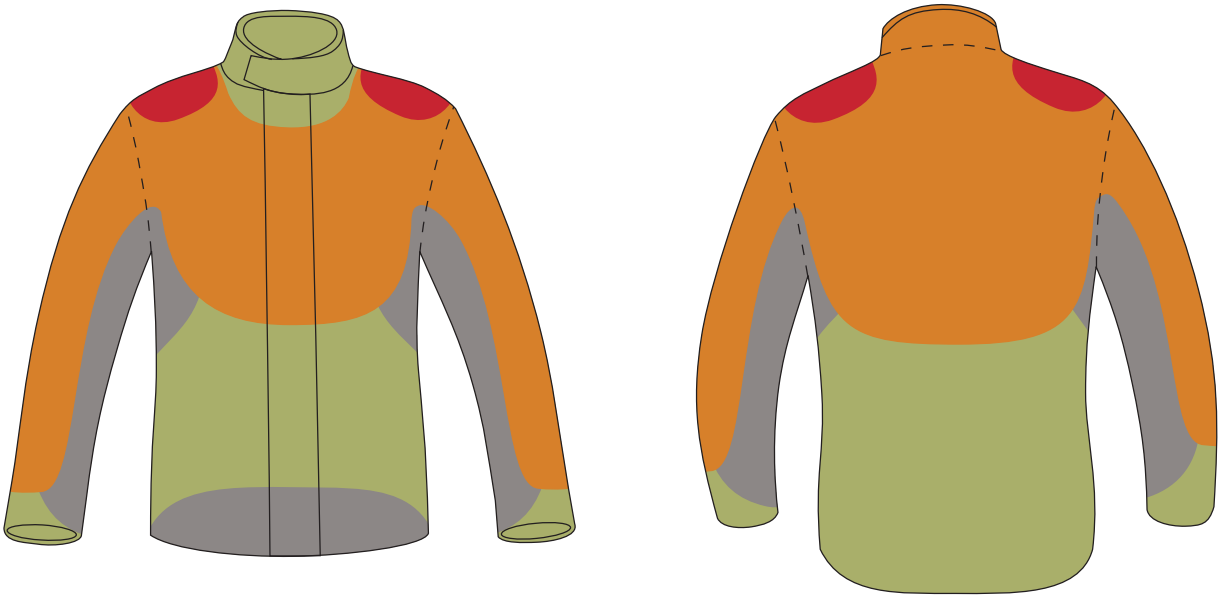


Figura 4.1.7: Parâmetro Exposição Solar (1)
Fonte: Bento, 2010

- ZONA DE MAIOR INCIDÊNCIA
- ZONA DE INCIDÊNCIA
- ZONA DE INCIDÊNCIA MODERADA
- ZONA DE INCIDÊNCIA REDUZIDA

As zonas de maior incidência são facilmente compreensíveis quando comparadas com as zonas que ficam mais facilmente bronzeadas quando o corpo humano está exposto ao sol. Os ombros estão tipicamente sobre a incidência solar.

A zona superior do tronco e exterior dos braços também está bastante exposta o que acontece menos na zona inferior do tronco. Caso exista um passageiro, a zona interior do tronco (atrás) fica em sombra ou se a condução obrigar ao inclinar do corpo para a frente, a zona inferior do tronco (à frente) também ficará em sombra.

Como é perceptível, as zonas de incidência moderada são variáveis, considerando que a moto é um veículo em movimento, para além da incidência e posição do sol (terra) também serem variáveis.

ALTA-VISIBILIDADE
ZONAS MAIS EXPOSTAS

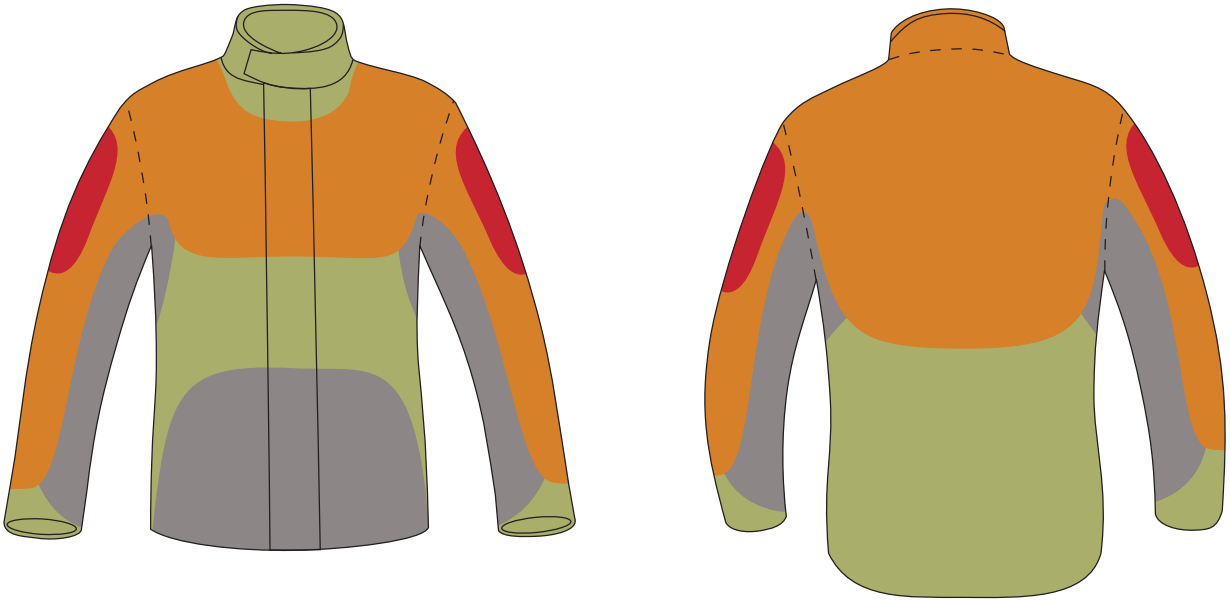


Figura 4.1.8: Parâmetro Alta-visibilidade (1)
Fonte: Bento, 2010

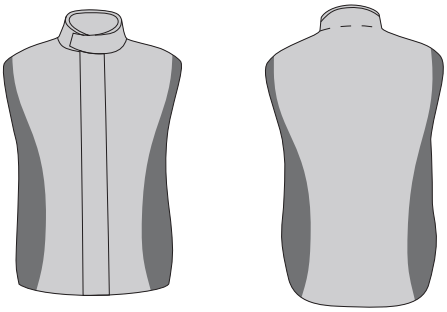
- ZONA COM MAIOR VISIBILIDADE
- ZONA COM VISIBILIDADE
- ZONA COM VISIBILIDADE MODERADA
- ZONA COM VISIBILIDADE REDUZIDA

As zonas com visibilidade aproximam-se das zonas de maior incidência solar. Neste caso a 'perspectiva' baixa consideravelmente, uma vez que o sujeito não é o sol mas os utentes da via. Assim compreende-se que a zona de maior visibilidade esteja próxima da linha dos olhos. A área mais nobre é a zona superior dos braços onde um painel de alta visibilidade pode ser perceptível de frente, de trás ou na lateral do motociclista. Uma ferramenta importante na segurança passiva, especialmente nos cruzamentos.

Gestalt como chave interpretativa

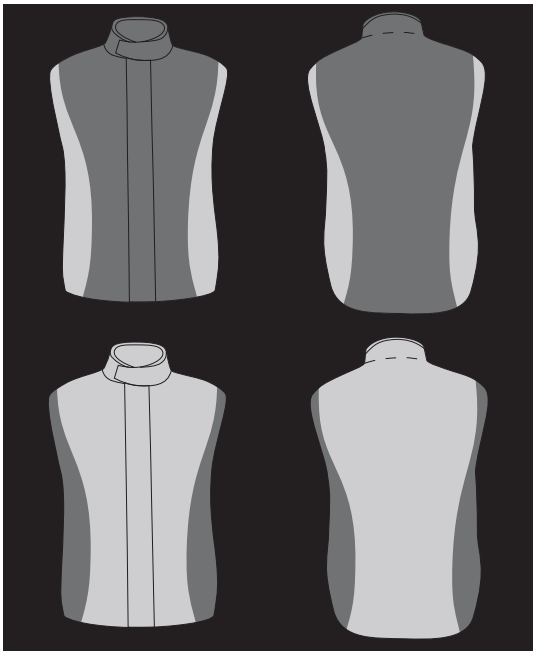
Em paralelo aos parâmetros SEVESAV, o estudo de favorecimento da silhueta inspira-se na relação forma/fundo perspectivada pela escola Gestalt. A mancha clara no centro e as laterais em tons escuros ajudam a definir os ombros largos e o tronco alto 'mimetizando' as laterais. O esquema D, (figura 4.1.10) é considerado o que melhor responde aos 'cânones' sociais vigentes, considerando que, no ambiente real o fundo escuro ou mesclado predomina.

Esquema A - Tronco a positivo



Esquema B - Tronco a negativo

Figura 4.1.9: Análise Gestalt - fundo claro (1)
Fonte: Bento, 2010



Esquema C - Tronco a negativo

Esquema D - Tronco a positivo

Figura 4.1.10: Análise Gestalt - fundo escuro (1)
Fonte: Bento, 2010

Resultados do cruzamento dos parâmetros SEVESAV e da análise Gestalt
A sobreposição das linhas de cada um dos parâmetros define a base de trabalho para que o desenho do blusão dê resposta aos problemas apresentados.

Figura 4.1.11: Parâmetros SEVESAV + Análise Gestalt (1)
Fonte: Superfabric, Bento, 2010

- SEGURANÇA (ACTIVA)
- VENTILAÇÃO
- ELASTICIDADE
- EXPOSIÇÃO SOLAR
- ALTA VISIBILIDADE
- ANÁLISE GESTALT

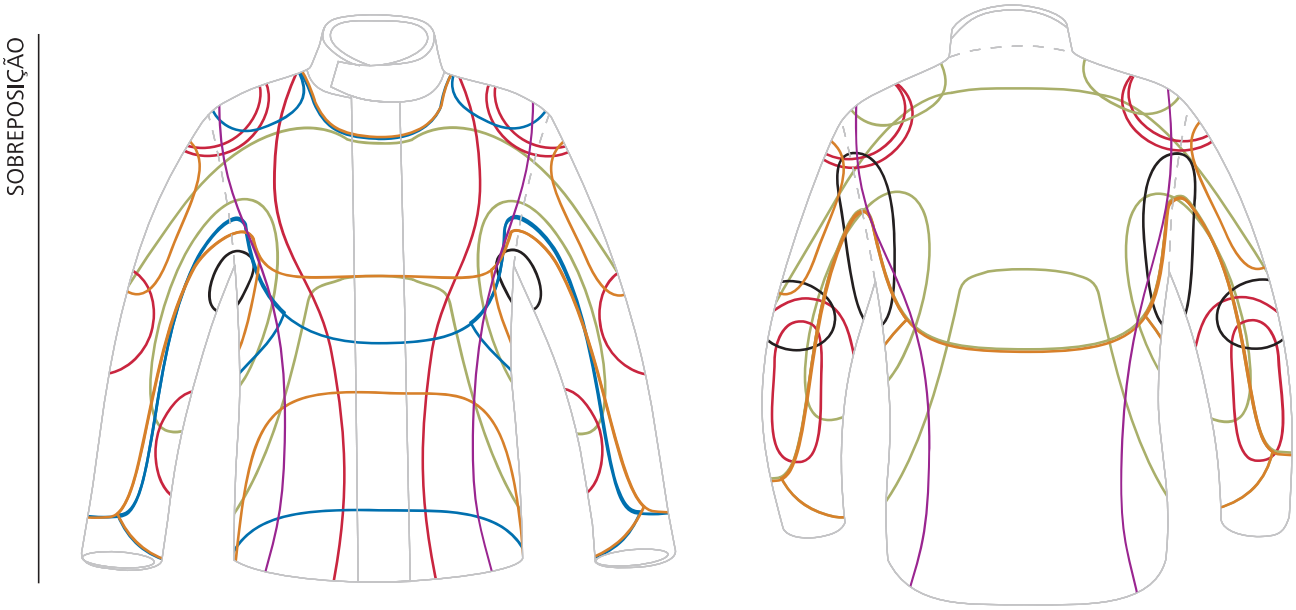


Figura 4.1.11: Parâmetros SEVESAV + Análise Gestalt. Sobreposição (1)
Fonte: Superfabric, Bento, 2010

Conclusões

Da sobreposição dos factores SEVESAV + Análise Gestalt resulta a base de trabalho para o desenvolvimento conceptual. A actividade criativa que visa encontrar a 'alma' produto está balizada nestes princípios funcionais e nas premissas projectuais anteriormente definidas.

4.3.4 Constrangimentos inerentes ao Programa

As premissas projectuais e os factores SEVESAV+Gestalt não são vistas como elementos limitadores da actividade criativa. São um estímulo à procura de um conceito diferenciado, capaz de oferecer soluções aos problemas colocados sem criar novos e com a elasticidade que permita acompanhar as mutações naturais - típicas num projecto com bastantes variáveis - não perdendo a identidade fundadora.

4.5 Conceito

Os estudos conceptuais revelam dois caminhos possíveis, denominados FIT e WIRE.

F I T

Figura 4.2.1: Fit - estudos conceptuais (1)
Fonte: Bento, 2010

W I R E

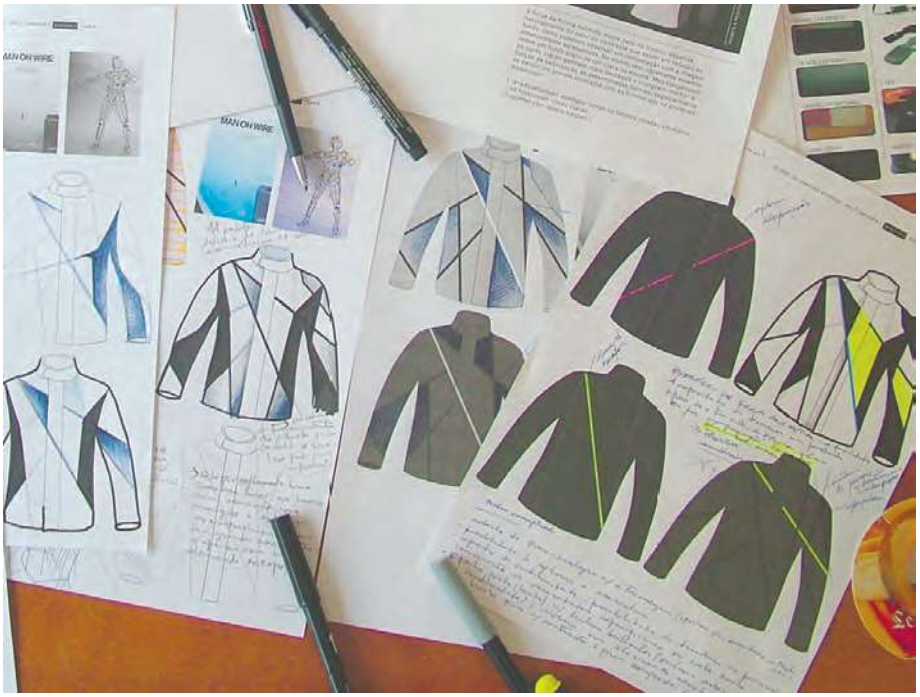


Figura 4.2.2: Wire - estudos conceptuais (1)
Fonte: Bento, 2010

Análise conceptual

Esta dualidade conduz a uma análise conceptual a fim de definir o caminho a tomar.

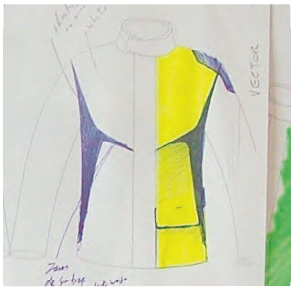


Figura 4.2.3: Fit - estudos conceptuais (2)
Fonte: Bento, 2010

ANÁLISE CONCEPTUAL

C

ÁREA MOTOCICLISMO
PRODUTO BLUSÃO 3/4
SEGMENTO TOURING / TRAIL
UTILIZAÇÃO ALL-WEATHER

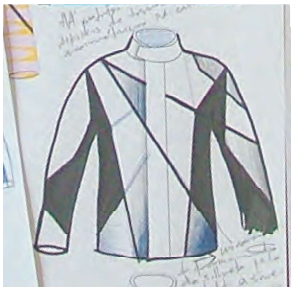


Figura 4.2.4: Wire - estudos conceptuais (2)
Fonte: Bento, 2010

FIT

Formas sugeridas pelas sombras geradas pelos músculos.
Exercício de síntese

+

- 'HUMANIZAÇÃO'. INSPIRAÇÃO NAS SOMBRAS PROVOCADAS PELOS MÚSCULOS DO CORPO HUMANO;

- BOA ADAPTABILIDADE AOS PARÂMETROS **SEVESAV;**

- VALORIZAÇÃO DA SILHUETA (FORMA-FUNDO **GESTALT).**

-

- LINGUAGEM RESULTANTE DAS FORMAS DEFINIDAS PELAS SOMBRAS DOS MÚSCULOS CONFEREM A ESTE BLUSÃO CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DOS BLUSÕES DESPORTIVOS (CURTOS, JUSTOS, COM LINHAS AGRESSIVAS, NORMALMENTE SAZONAIS, O QUE O AFASTA DO TERRITÓRIO EM QUE SE PRETENDE TRABALHAR: BLUSÃO DE TURISMO / TRAIL, ALL-WEATHER, ONDE A MULTI-FUNCIONALIDADE E A COMBINAÇÃO DOS FACTORES **SOCCEP** PODEM SER MAIS VALORIZADOS;

- MENOR POTENCIAL NA CONSTRUÇÃO DA SINGULARIDADE DO PRODUTO. TERRITÓRIO JÁ EXPLORADO. EX.: SPIDI CYBERFIT ↘

Figura 4.2.5: Blusão Spidi Cyberfit
Fonte: Spidi, 2009

WIRE

Concordâncias. Trama de fios
(User.friendly) - metáfora tecnológica
(Des)construtivismo.

+

- VERSATILIDADE NA CONSTRUÇÃO DE CONCORDÂNCIAS, PARA RESPONDER AOS FACTORES **SOCCEP** RESPEITANDO AS NECESSIDADES DE CADA ÁREA DO BLUSÃO, EM CONCRETO, AOS PARÂMETROS **SEVESAV;**

- CARÁCTER SINGULAR;

- MUTABILIDADE DAS FORMAS SEM COMPROMETER O PRINCÍPIO BASE. ELASTICIDADE DO CONCEITO

-

- DIFICULDADE EM HUMANIZAR A APARENTE MECANIZAÇÃO DESTE CONCEITO (PODE INSPIRAR-SE NO FIT, NESTE ASPECTO)

- ASSIMETRIAS: RISCO DE CRIAR DESIQUILÍBRIOS E COMO CONSEQUÊNCIA DESCONFORTO VISUAL PARA OS UTILIZADORES

- DIFICULDADE NA VALORIZAÇÃO DA SILHUETA (ANÁLISE **GESTALT**) NECESSIDADE DE RECORRER À ORIENTAÇÃO DAS TRAMAS DOS TÊXTEIS PARA CRIAR A MANCHA PELO BRILHO

Figura 4.8.5.1: Supremus No. 58) 1916, Óleo sobre tela, State Russian Museum, St. Petersburg
Fonte: http://bugingangasecia.blogspot.com/2010/05/malevitch.html

O conceito fundador

Uma abordagem conceptual inspirada no Suprematismo Malevich (1916), na procura de algo novo, de uma abordagem diferenciada.
O *Wire* revela ser a base conceptual com mais potencial para por em prática os parâmetros e dar a melhor resposta aos factores SOCCEP e aos parâmetros SEVESAV. A elasticidade deste conceito abre caminho para o experimentalismo criando assim um projecto 'aberto'. Apesar da opção com mais potencial ter sido o conceito *Wire*, faz sentido que este possa ir 'beber' ao conceito FIT a fim de combater a 'mecanização' identificada neste conceito e estudar uma aproximação maior ao corpo humano construindo assim um produto *user-friendly*.

Partindo de uma base tipológica blusão 3/4 - a que poderá responder de forma mais competente aos factores SOCCEP - a intercepção de linhas que caracteriza o *Wire,* começou por ser assimétrica. No entanto, foi perceptível que esta (des)construção pode criar um potencial desconforto visual nos utilizadores, especialmente quando aplicado ao exercício forma/fundo Gestalt, como retrata a figura 4.2.6.

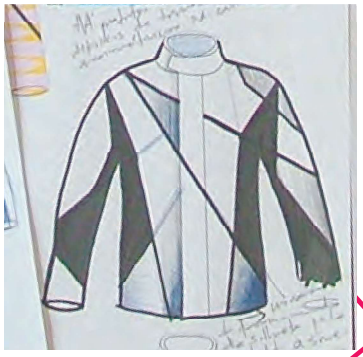


Figura 4.2.6: estudos conceptuais
Fonte: Bento, 2010

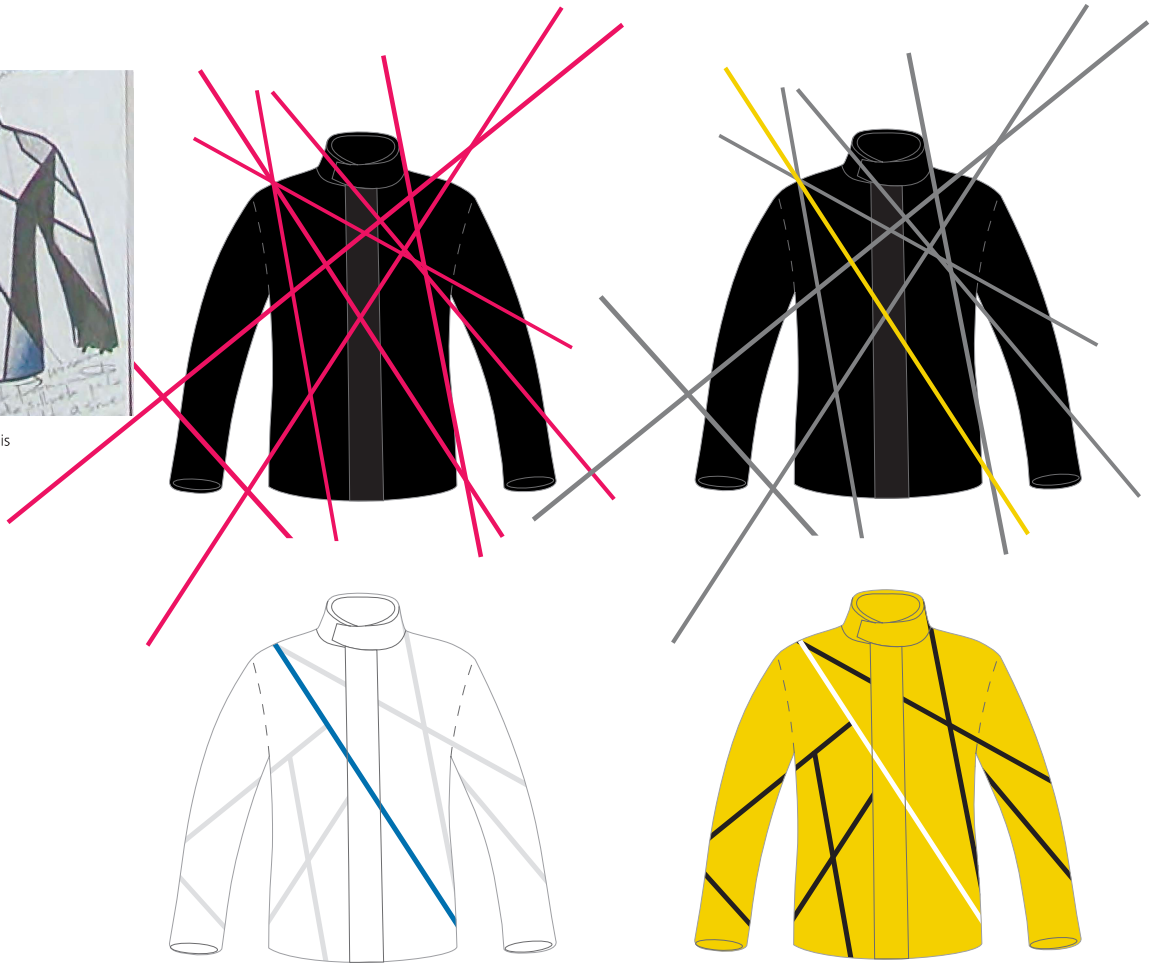


Figura 4.2.7: Exercício conceptual em base assimétrica
Fonte: Bento, 2010

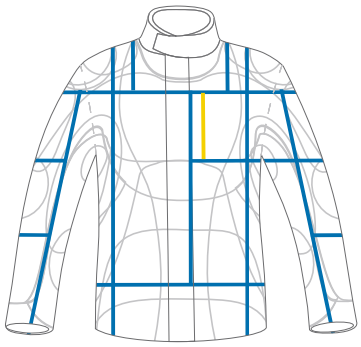


Figura 4.2.8: Estudo de intercepção de linhas ortogonais
Fonte: Bento, 2010

Assim, o exercício de intercepção de linhas passou a ser de base simétrica, embora considerando sempre um 'elemento excepção', com recurso ao contraste.
Foi estudada a intercepção de linhas ortogonais, diagonais e mistas, mas a preferência recaiu sobre a predominância de linhas diagonais.

Apesar da transformação geral na mudança da construção para a base simétrica o conceito não ficou comprometido.

4.6 Projecto Base 01

Desenho

Definida esta premissa conceptual, os estudos passam a ser feitos sobre o resultado da sobreposição de linhas que definem as áreas críticas SEVESAV e análise Gestalt delimitando os paineis base que definem o esqueleto deste blusão.
Os desenhos começam por ser manuais (figura 4.2.10) e passam a uma base digital (figura 4.2.11).

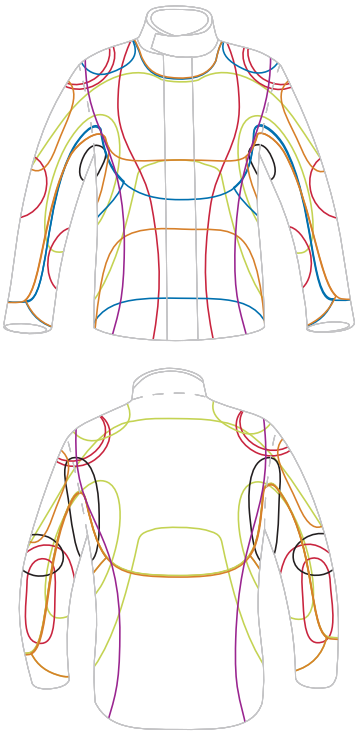


Figura 4.2.9: Parâmetros SEVESAV + Análise Gestalt. Sobreposição (2)
Fonte: Superfabric, Bento, 2010

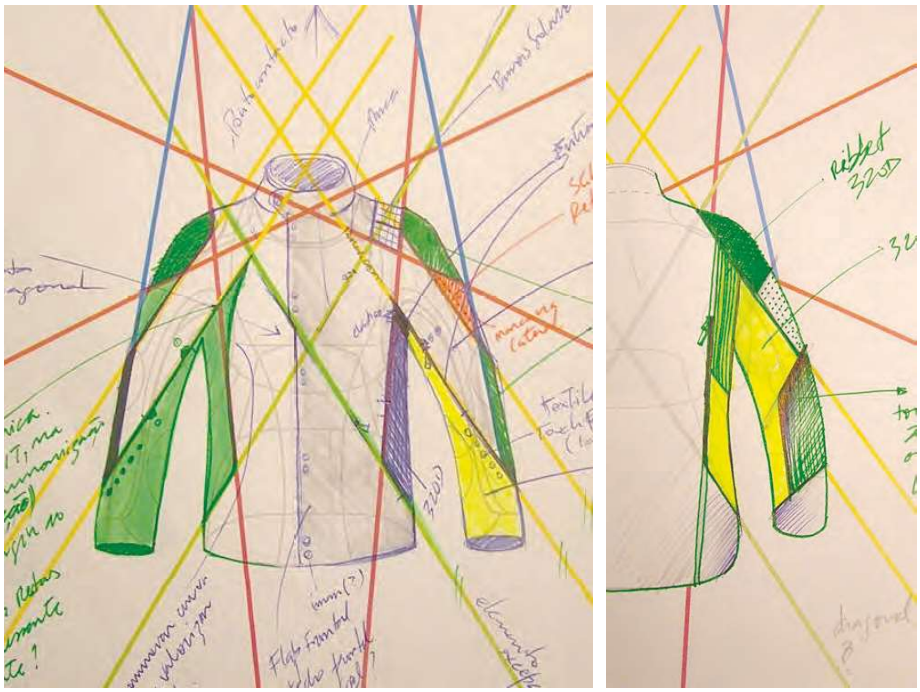


Figura 4.2.10: Estudos de construção (manuais)
Fonte: Bento, 2010

Desenho digital

Figura 4.2.11: Estudos de construção (digitais)
Fonte: Bento, 2010

Apresentação de modelos de suporte ao projecto

1ª Maqueta (metade A) | 2ª Maqueta (metade B)

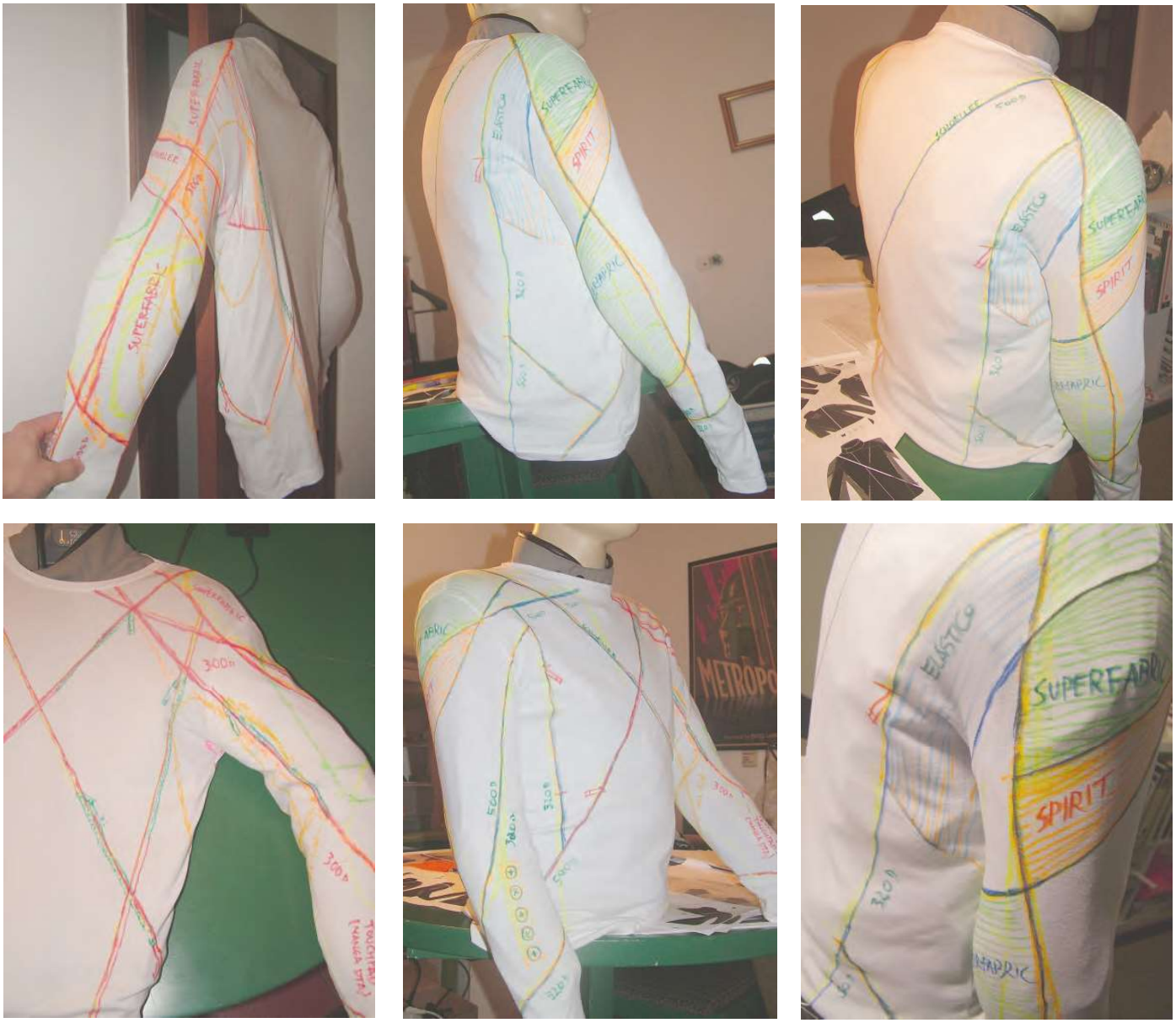


Figura 4.2.12: Modelos de suporte
Fonte: Bento, 2010

Foram estudados (em 2D) os planos frente e costas mas a necessidade de construção de modelos 3D, à escala real, surgiu para que fosse possível definir o posicionamento de cada painel, como se configura o plano lateral - resultado da transição das linhas da frente para as costas - e em que medida algumas rectas se transformam em curvas, aproximando o desenho ao corpo humano combatendo a "mecanização" identificada na análise conceptual.
Os resultados destes modelos foram conclusivos, especialmente na evolução verificada na 2ª maqueta.

(Re)desenho

Após os modelos 3D foi necessário para redimensionar e reconfigurar os paineis no plano 2D. Nesta fase de depuração, retiram-se os excessos das intercepções, eliminando painéis muito pequenos, num exercício de síntese que incidiu essencialmente na zona frontal superior.

Figura 4.2.13: Re-desenho
Fonte: Bento, 2010

Selecção de materiais

Processo de selecção - Que perigos?

É importante identificar a que necessidades vamos responder para seleccionar as tecnologias a incorporar.
A variedade de tecnologias Wearable identificadas antevê vários perigos:
1. A construção de um produto *over-engeneered*;
2. Um produto que seja um catálogo tecnológico que pode não ser *user-friendly*;
3. Um produto pesado, caro e de difícil manutenção.

Assim, o Processo de Selecção assume especial importância.

Mapa de materiais e componentes

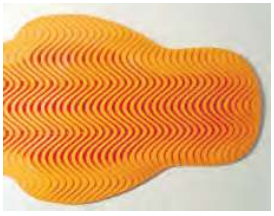


Figura 4.7.1: Protecção costas D3O
Fonte: Bento, 2010

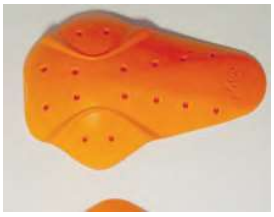


Figura 4.7.2: Protecção cotovelos D3O
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.7.3: Protecção ombros D3O
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.7.4: Superfabric
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.7.5: Cordura 500D
Fonte: Bento, 2010

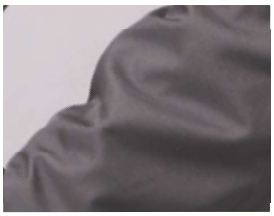


Figura 4.7.6: Cordura 320D
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.7.7: Schoeller Spirit
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.7.8: Schoeller Softshell
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.7.9: ERF
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.7.10: Membrana Eyedry plus
Fonte: Bento, 2010

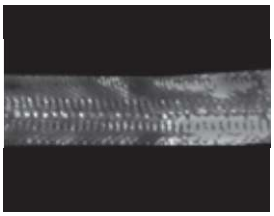


Figura 4.7.11: Fechos SWI Water-resistant
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.7.12: Fechos YKK Vislon
Fonte:http://www.ykkfastening.com/global/search/index.html

Protecções D3O (costas, cotovelos e ombros) - Protecções homologadas (CE) compostas por um material constituído por moléculas permítem que seja bastante flexível quando está em movimento. Quando se verifica um impacto as moléculas 'bloqueiam' absorvendo e dispersando a energia.

Superfabric - Placas cerâmicas de alta resistência à abrasão, a cortes, perfuração e ao calor. Também conhecido pela sua leveza e flexibilidade.

Cordura 500D - Nylon de grande durabilidade pela elevada resistência à abrasão e a cortes. (fonte: www.cordura.com)

Cordura 320D - Nylon com propriedades semelhantes à Cordura 500D, a inferior gramagem retira alguma resistência à abrasão mas confere maior maneabilidade, leveza e consequente conforto

Teflon - Tratamento têxtil (invisível) que permite que a água deslize evitando a sua absorção. Previne manchas e sujidade. Usado em Cordura 500D e 320D.

ERF - Elastic Ribbed Fabric - Material elástico de elevada resistência

Fechos SWI Water-resistant - Fechos com película impermeablizante

Fechos YKK Vislon - Fechos em injecção da marca de qualidade comprovada

Especificações para 1° protótipo (Proto 01)

Figura 4.8.1: Blusão *Wire* na fase final do Projecto Base 01 - Vistas
Fonte: Bento, 2010

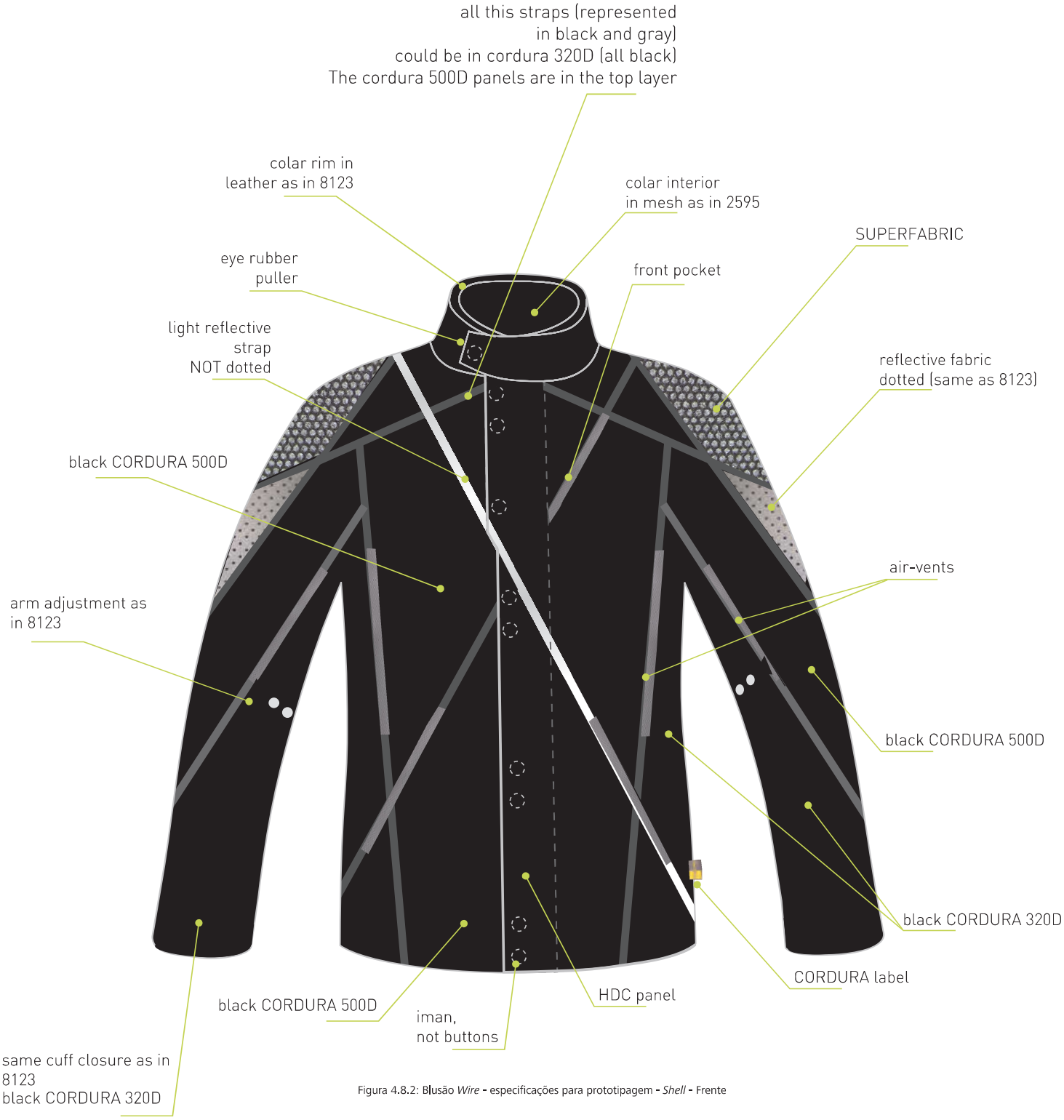


Figura 4.8.2: Blusão *Wire* - especificações para prototipagem - *Shell* - Frente

NOTE1:
The starting point in terms of fitting is the 8123, but the design of each panel is different as you can see above.
The fix lining should be in mesh as in 8123.
All the zippers should have drenaline rubber pullers (in black).

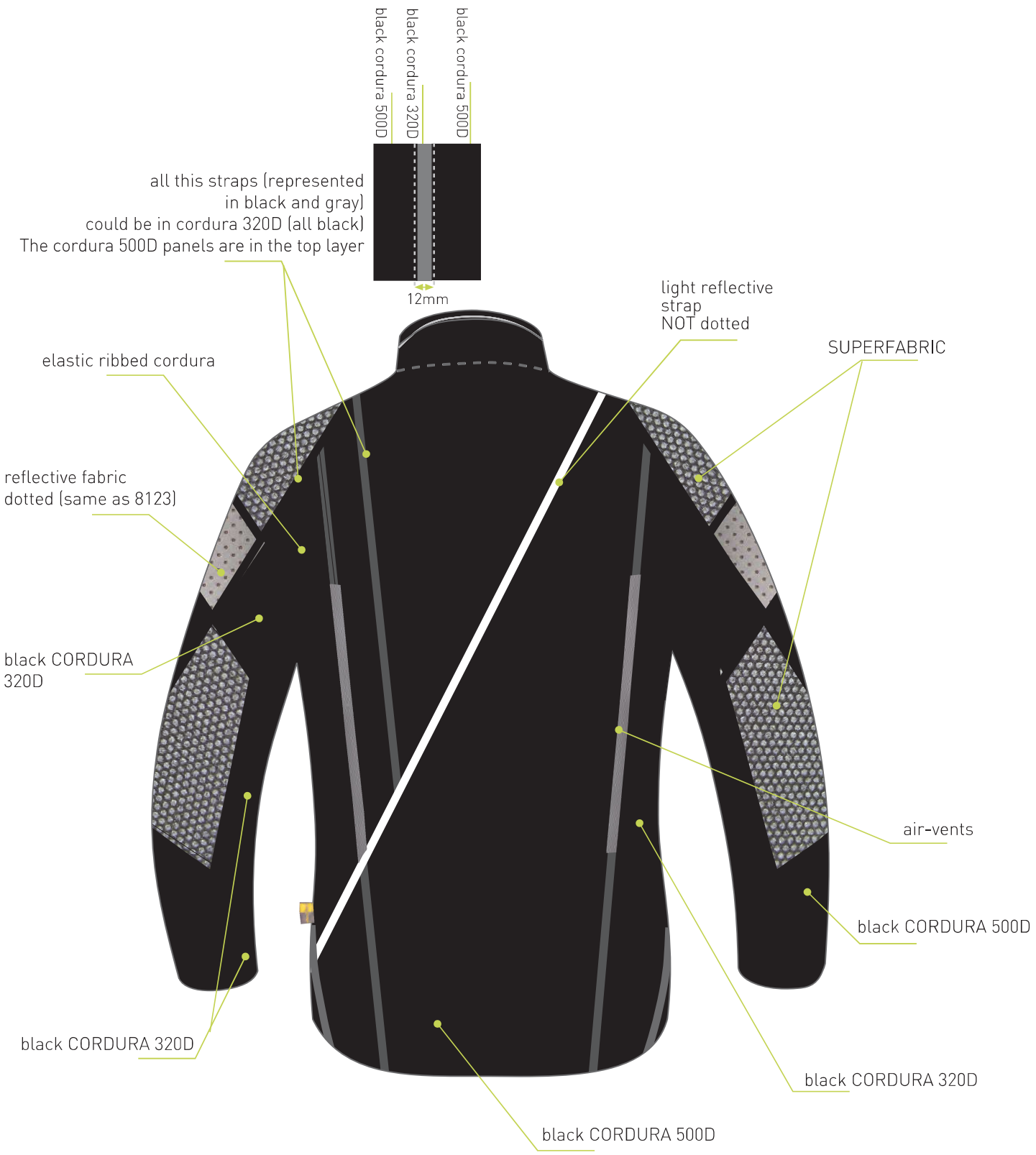


Figura 4.8.3: Blusão *Wire* - especificações para prototipagem - *Shell* - trás
Fonte: Bento, 2010

NOTE1:
The starting point in terms of fitting is the 8123, but the design of each panel is different as you can see above.
The fix lining should be in mesh as in 8123.
All the zippers should have drenaline rubber pullers (in black).

Figura 4.8.4: Blusão *Wire* - especificações para prototipagem - forro
Fonte: Bento, 2010

NOTE:
The removable lining should be as the 8123 (but don't apply the logos in this sample, only black softshell) but it should be able to be reversible (as the picture above). It can be used in the softshell side and in the membrane side as well. So, you have to be carryfull with the finishing in the membrane side. For instance, don't use any labels in this sample (no care labels nor drenaline woven label).

NOTE3:
Please make a sample, size M, according to this specs.
Use YKK injection zippers in all pockets, front zip and air vents.
Use the short and long Pants connection zippers so it match with the 8025 pants.
Use the HIGH Breathability membrane in this lining).

4.7 Reflexões projectuais

Definido o conceito base - intercepção de linhas *Wire* - e partindo da sobreposição dos factores SEVESAV, o projecto ganha 'vida própria'. O caminho ficou traçado e o projecto balizado.

A elasticidade e plasticidade do Wire permite passar do conceito à materialização num produto 'acabado' sobrevivendo a todas as mutações decorrentes de um processo com carácter experimental, apesar das suas ambições industriais.

Há nesta fase muitas questões em aberto. Apesar de perspectivada a incorporação particular das tecnologias só será feita após os primeiros testes ao Proto 01 de modo a perceber se a incorporação da tecnologia em estudo não é sujeita a outras questões funcionais que os primeiros testes podem revelar. Além deste aspecto, terão que ser adquiridos os componentes e estudar a incorporação directamente no Proto 01, para que estes sejam aplicados pelo fornecedor no Proto 02.

4.8 Protótipo 01

Análise preliminar

Após a chegada do Proto 01 (29.07.2010), procedeu-se à verificação do blusão comparando-o com as especificações projectuais enviadas para o fornecedor eleito para a tarefa, com fábrica e dept. de prototipagem em Xangai, China.
Em geral o *shell* (camada exterior) estava de acordo com as especificações excepção feita às mangas onde alguns painéis não correspondiam ao desenho enviado assim como outros detalhes pontuais.

Figura 4.9.1: Blusão *Wire* - Proto 01 - *shell* - vistas
Fonte: Bento, 2010

Na fase inicial foi ensaiado um forro reversível para que o utilizador pudesse variar o uso do forro amovível do lado *softshell* ou do lado membrana.
As vantagens dos painéis térmicos na camada mais próxima do utente ditaram o abandono da funcionalidade reversível do forro amovível.

Nesta fase, começam os testes práticos.

Figura 4.9.2: Blusão *Wire* - Proto 01 - forro amovível - vistas
Fonte: Bento, 2010

Testes práticos - Condições de teste

Utilizadores:
Entre 1,73m e 1,81m de altura, entre 72 e 76Kg, tamanho M

Figura 4.9.3: Honda Transalp (1)
Fonte: Bento, 2010

Moto:
Honda Transalp 600 (1999) com um ecrã frontal baixo (de origem).
Esta moto reúne as condições de posição de condução adaptadas ao segmento em que este blusão se insere: trail/turismo. Usando esta moto o *Wire* esteve sujeito a condições de reduzida protecção aerodinâmica, o que permite avaliar a correcta gramagem dos tecidos para cada zona assim como estudar os fluxos de entrada e saída de ar.

Utilização (Motociclismo):
- Estrada 80% (cidade 40%, comutação 20%, viagem 20%)
- Fora de estrada 20% (estradão 15%, trilhos técnicos 5%)
- Kilometragem total aproximada de 02.08.2010 a 30.09.2010: 1750Km

Componentes:
- Após recepção do *keypad* e Sistema térmico Li (ver p. 104) foi feita uma integração do tipo DIY *(Do It Yourself)* para ser possível retirar as primeiras conclusões do funcionamento destes componentes electrónicos da Fibretronic.

Limitações do teste:
- Testado em temperaturas compreendidas entre os 10 e 35 graus. A ausência de testes em temperaturas mais baixas limitam as conclusões relativas aos painéis térmicos;
- Aparente avaria na bateria do Sistema térmico Li após 1 hora de funcionamento.

4.9 Projecto base 02

Figura 4.9.4: Vistas após re-desenho
Fonte: Bento, 2010

A análise morfológica patente nas próximas páginas apresenta as evoluções projectuais registadas nesta fase.

Figura 4.9.4.1: Proto 01 revisto - Indicações de Nível 4
Fonte: Bento, 2010

As questões projectuais serão apresentadas a 3 níveis:
Nível 1 - As questões projectuais de primeira linha serão abordadas segundo:
- O problema encontrado
- A reflexão ao problema
- A procura de soluções
- A comunicação do problema encontrado ao fornecedor (indicações em inglês)
- A solução proposta (fotografia do Proto 02)

Nível 2 - As questões projectuais de relevância intermédia serão apenas mencionadas e justificadas **- Descrição de opção projectual**

Nível 3 - As questões projectuais de menor relevância serão apresentadas no relatório enviado ao fornecedor ('Comunicação das soluções encontradas' de cada área morfológica);

Nível 4 - Algumas indicações particulares, como a camada em que se encontra cada painel ou algumas dimensões e posicionamentos, por exemplo podem apenas ser encontradas no Proto 01 enviado ao fornecedor (exemplo: figura 4.9.4.1).

Shell - Tronco

P1

Problema (P1)

Pela necessidade em introduzir dois bolsos/entradas de ar no peito (questão explicada na p. 77) foi necessário alterar os ângulos do "X" principal na frente para obter linhas com a dimensão desejada.

P2

Problema (P2)

As entradas de ar do tronco revelaram pouca eficácia,

Reflexão ao problema (P1)

Usar linhas rectas existentes para resolver o problema apresentado, afectaria a função das linhas na zona inferior do "X" resultando em bolsos inferiores com dimensões e posicionamento inadequados. Assim, a resolução de um problema levaria à criação de um novo.

Figura 4.9.5: Entradas de ar do tronco (Proto 01)
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.9.6: P1 e P2
Fonte: Bento, 2010

desenho anterior
novo desenho
linha imaginária
gancho

Procura de soluções (P1)

Foram alterados os ângulos do "X" principal na frente de modo a possibilitar o posicionamento correcto das novas aberturas no peito.
Assim, este "X" deixa de resultar do cruzamento de duas linhas uma vez que passa a ser quebrado no ponto em que as duas linhas se cruzam. O corpo inferior do "X" continua numa linha imaginária que faz concordância numa circunferência com o eixo central da protecção de ombros, a nova linha e o gancho.
Na prática, a força do "X" e o conceito base não sairá penalizado com esta alteração.

Reflexão ao problema (P2)

A entrada de ar é limitada por um *flap* que cobre o fecho; Devido à ineficiência do ajuste de cinta as entradas de ar ficam muito soltas (assim como os painéis 320D das laterais do tronco) com o 'bater' do vento o que provoca uma entrada de ar intermitente e consequentemente um fluxo pouco regular; O fluxo de ar nesta zona pode ser pouco rico em motos com boa protecção aerodinâmica (écrã alto).

Procura de soluções (P2)

Retirar simplesmente o *flap*, usando fechos resistentes à água ESO, e recorrer a uma entrada de ar complementar (ver p. 77)

Comunicação da solução encontrada (P1 e P2)

Figura 4.9.7: P1 e P2 Especificações
Fonte: Bento, 2010

Os ângulos e locais exactos das linhas foi feito directamente no Proto 01 e enviado para o fornecedor, como documenta a figura 4.9.8.

Figura 4.9.8: X principal - Proto 01 revisto
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P1 e P2)

As soluções materializadas no Proto 02 apresentam imprecisões (reportadas na p. 110).

Figura 4.9.9: P1 e P2 Proto 02
Fonte: Bento, 2010

P3

Problema (P3)

Os sistema térmico (e respectivo controlador LED) estará no forro amovível, logo numa camada diferente do *shell.* Assim, será necessário facultar o acesso ao controlador durante a condução.

Reflexão ao problema (P3)

a) O acesso ao controlador deveria ser feito de modo táctil (para que o utente não tenha que recorrer à visão enquanto conduz) e eventualmente visual para que seja possível verificar o nível de calor em que o sistema térmico se encontra quando o motociclista não se encontra em condução, para isso é necessário ver o LED em transparência.
A opção de colocar o controlo LED do lado direito tem o mesmo princípio de colocar o *keypad* do mesmo lado: permitir a interacção do utilizador sem ter que retirar a mão do acelerador. A simplicidade esperada na interacção com o controlo LED deverá respeitar as directrizes apontadas por Witt nos seus estudos sobre *Dual--tasking*, esta tarefa (secundária) não deve por em causa a condução do motociclo (tarefa primária);
b) Usando um bolso vertical ou diagonal (para facilitar o acesso) ao abrir o fecho o painel móvel não deve ficar solto sob pena de estar sujeito ao 'bater' do vento.

P4

Problema (P4)

O ajuste de cinta por elástico interior revelou-se ineficiente.

Reflexão ao problema (P4)

A cinta é uma zona sujeita a grande variação anatómica entre utilizadores.

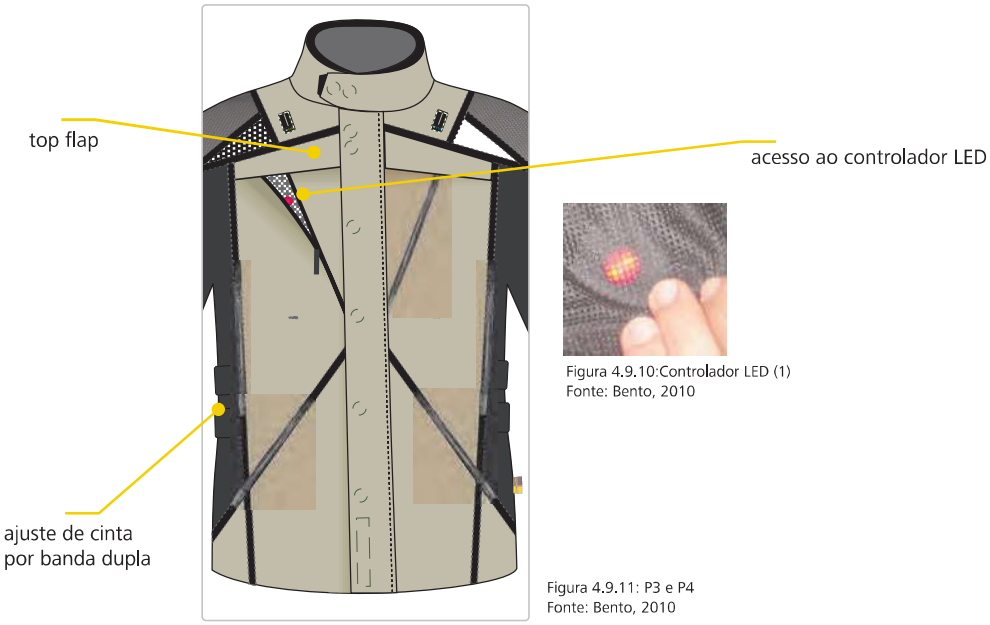


Figura 4.9.10:Controlador LED (1)
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.9.11: P3 e P4
Fonte: Bento, 2010

Procura de soluções (P3)

a) O acesso ao controlador LED faz-se abrindo um fecho diagonal situado no peito do lado direito (resultado do novo X principal) através do forro fixo, em mesh (ver página x) que permite o acesso visual (por ser perfurado), a reduzida espessura facilita o tacto, mesmo com luvas, e faculta a entrada de ar. O fecho diagonal do lado esquerdo tem apenas a função de entrada de ar e de bolso.
b) A alternativa mais promissora passa pelo uso de um *top flap* para segurar o painel móvel ao abrir o fecho. Este *top flap* cumpre a função de remate e impermeabilização tipicamente atribuído aos 'casulos' dos fechos.

Procura de soluções (P4)

O ajuste de cinta por banda dupla ganha em 'praticalidade' face ao sistema de elástico interno anteriormente usado e permite melhor adaptação às diferentes anatomias. Usando em alternativa duas bandas de velcro exteriores afastadas entre si 20mm para permitir um ajuste adequado à cinta de cada utilizador. É importante que o tecido esteja justo ao corpo nesta zona bastante exposta ao vento.

Comunicação das soluções encontradas (P3 e P4)

Para além das soluções aos problemas P3 e P4 abaixo são apresentadas outras evoluções projectuais comunicadas ao fornecedor.

Figura 4.9.12: P3 e P4 Especificações
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P3)

A solução materializada no Proto 02 apresenta imprecisões (reportadas na p. 110).

Figura 4.9.13: P3 Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P4)

Figura 4.9.14: P4 Proto 02
Fonte: Bento, 2010

P5

Problema (P5)
O blusão não apresentava um espaço para guardar objectos como luvas de inverno, por exemplo.

Reflexão ao problema (P5)
A resposta a este problema não deverá estar numa zona de risco (ver parâmetro SEVESAV - Segurança activa, p. 50) para que, em caso de queda, os objectos transportados não ofereçam um perigo acrescido.

P6

Problema (P6)
O efeito reflector produzido pelo material reflector usado no Proto 01 é permanentemente visível, o que confere ao blusão um aspecto 'vulgar'.

Reflexão ao problema (P5)
Wilson (2010) sugere: "*Design a bit of 'show' into the product*".

Figura 4.9.15: P5 e P6
Fonte: Bento, 2010

Procura de soluções (P5)
O bolso cargo situado na zona inferior traseira apresenta dois fechos verticais nas extremidades para melhorar a acessibilidade quando o utente está a usar o blusão.

Figura 4.9.16: *Glow embro threads*
Fonte: Glow Paint Ind.

Procura de soluções (P6)
A diagonal das costas é agora em material de Alta-visibilidade Schoeller Reflex. Esta opção mantém o contraste e garante a Alta-visibilidade quando é iluminado por um foco de luz e mantém-se discreto quando isto não acontece, ao contrário
A diagonal em particular é costurada com as linhas luminescentes da Glow Paint. São linhas brancas que absorvem a luz e tornam-se visíveis no escuro.

Descrição de opção projectual 'bolsas das protecções'
Estes compartimentos foram dimensionados para melhor comportar as protecções D3O (apresentadas na imagem 4.9.17).

Figura 4.9.17: Protecções D3O
Fonte: Bento, 2010

Comunicação das soluções encontradas (P5 e P6)

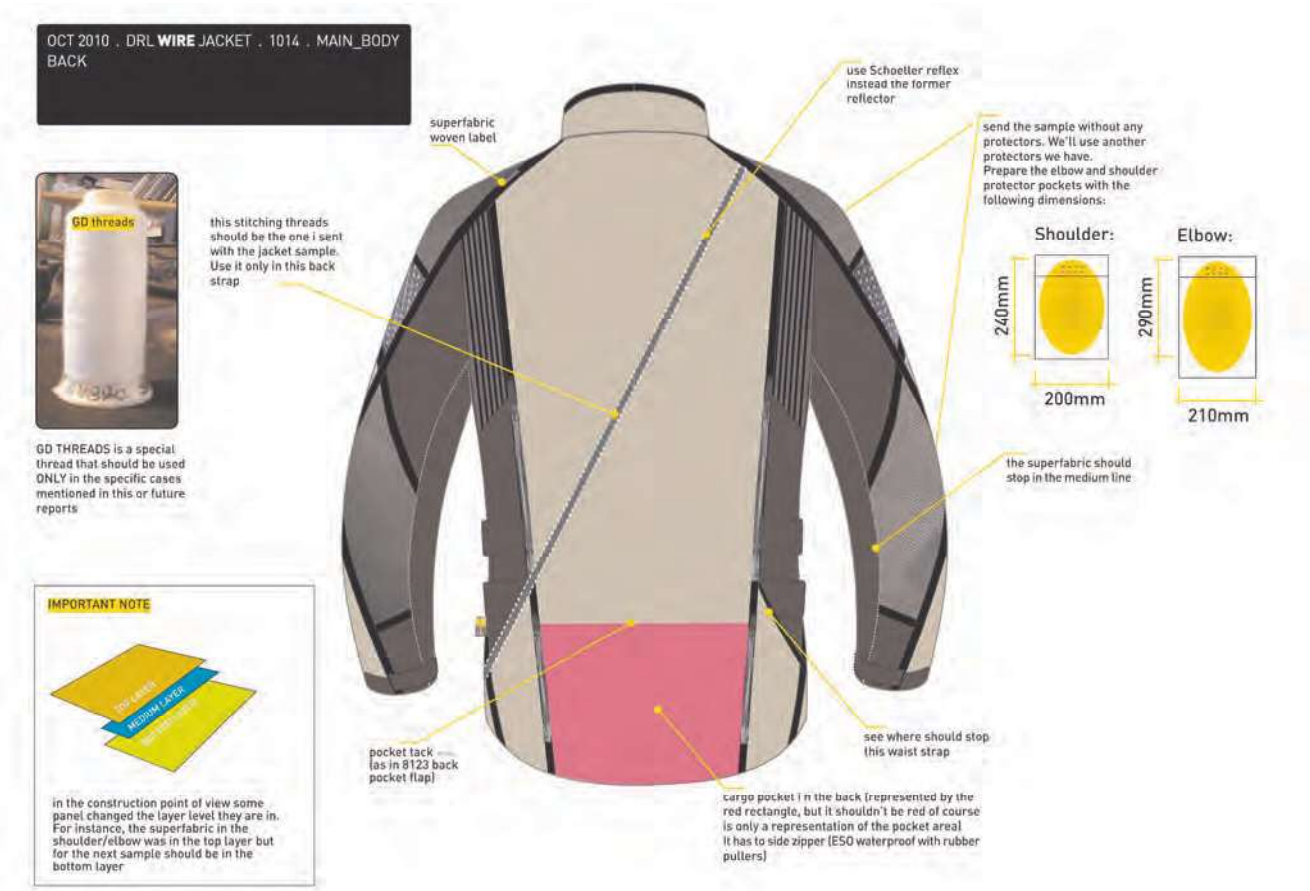


Figura 4.9.18: P5 e P6 especificações
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P5 e P6)

A solução P5 materializada no Proto 02 apresenta imprecisões (reportadas na p. 110)

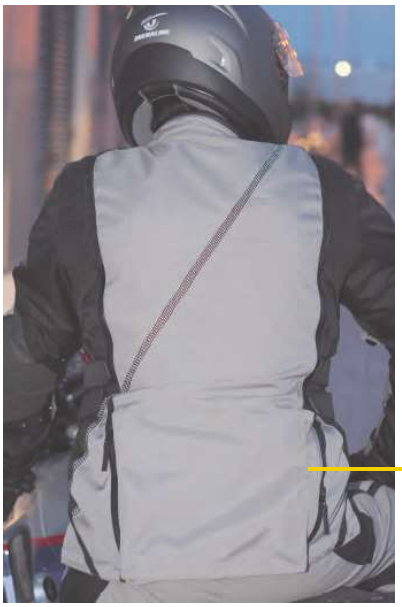


Figura 4.9.19: P5 e P6 Proto 02 (1)
Fonte: Teixeira, 2010

Figura 4.9.20: P5 e P6 Proto 02 (2)
Fonte: Teixeira, 2010

Shell - Manga

P7

Problema (P7)
As entradas de ar nos braços fora da zona mais rica de fluxo de ar.

Reflexão ao problema (P7)
Requer reposicionamento. O *flap* que cobre o fecho limita a entrada de ar. Fechos longos em zonas 'enrugadas' são difíceis de fechar com recurso apenas a uma mão.

P8

Problema (P8)
Ajuste das mangas coincide com a dobra dos braços o que limita os movimentos.

Reflexão ao problema (P8)
É importante que a manga fique sempre justa ao braço para evitar que as protecções (de ombro e cotovelo) não se desloquem do lugar em caso de queda. Dada a variação de anatomia e ao facto do blusão ter forro amovível são necessários ajustes de braço eficazes.

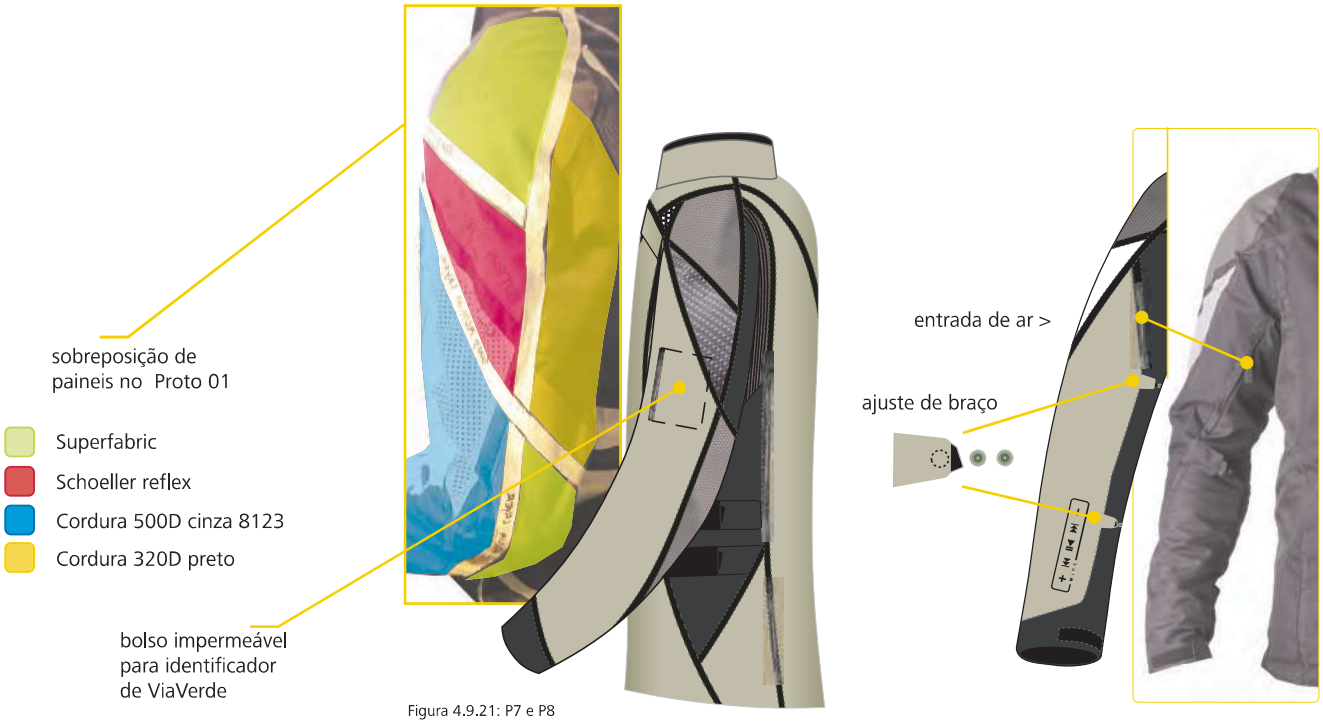


Figura 4.9.21: P7 e P8
Fonte: Bento, 2010

Procura de soluções (P7)
As entradas de ar das mangas foram reposicionadas e redimensionadas. O *flap* foi retirado deixando o fecho exposto a fim de melhorar o fluxo de ar.

Procura de soluções (P8)
O ajuste de braço dá lugar a dois ajustes de braço com três posições possíveis e puxador em TPR (borracha).

Descrição de opção projectual ' bolso ViaVerde'
Na manga esquerda foi adicionado um bolso impermeável útil para transportar, por exemplo, o identificador de ViaVerde, evitando assim as pouco funcionais braçadeiras que são fornecidas com o identificador para moto.

Descrição de opção projectual 'sobreposição de painéis'
Com o esquema em transparência é possível observar as diferenças de posicionamento entre o Proto 01 e o desenho enviado. Para evitar problemas de interpretação por parte do fornecedor o Proto 01 (enviado de volta para Xangai) tem fitas de papel autocolante (ver figura 4.9.21) que indicam a posição e dimensão real de cada painel assim com a camada de construção entre outras indicações.

Comunicação da solução encontrada (P7 e P8)

Figura 4.9.22: P7 e P8 especificações (1)
Fonte: Bento, 2010

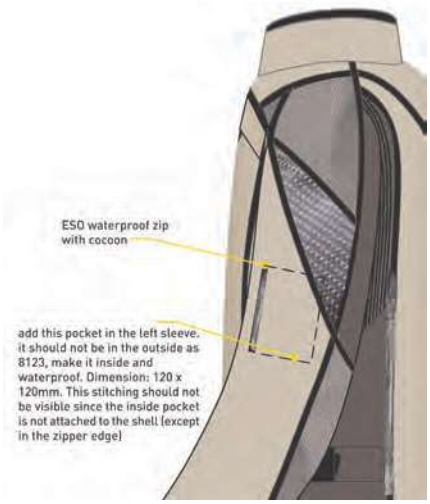


Figura 4.9.23: P7 e P8 especificações (2)
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P7 e P8)

Figura 4.9.24: P7 e P8 Proto 02
Fonte: Teixeira, 2010

Shell - *Keypad* na manga direita

P9

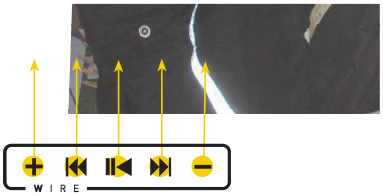
Problema (P9)

a) Instalar correctamente o *keypad* de modo a que os botões coincidam exactamente com os ícones impressos.
b) O fio poderá, por um lado, estar sujeito a ruptura pelos movimentos decorrentes da *performance* do utilizador, por outro, pode ser um elemento incómodo.
c) O tacto é importante na interacção com o *keypad*. Dada a espessura da Cordura 500D pode ser difícil distinguir os botões.

Reflexão ao problema (P9)

a) A precisão na execução do Proto 02 é preponderante;
b) O fio não deverá estar fixo durante o seu percurso de modo a evitar 'âncoras' que provoquem zonas de ruptura;
c) Foi enviado com o Proto 01 o *keypad* Fibretronic *Lite* - a mais leve e flexível.

Figura 4.9.24: *Keypad Lite* P9
Fonte: Bento, 2010



comandos para o *keypad*
(impressão feita na *shell*)

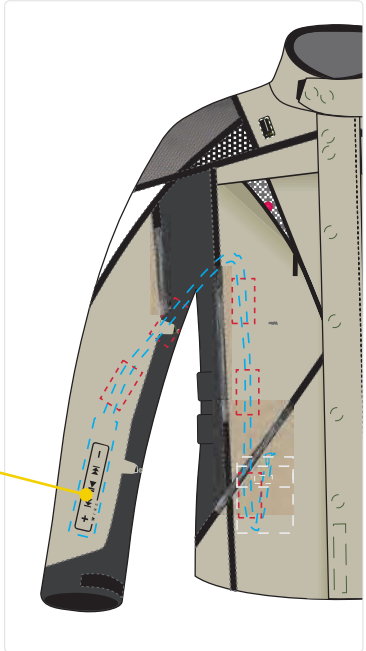


Figura 4.9.25: P9
Fonte: Bento, 2010

Procura de soluções (P9)

a) O *keypad* estará entre a *shell* e o forro fixo (costurado à *shell*). As indicações para que os ícones correspondam aos botões são claras e precisas.
b) O fio é guiado por cinco túneis têxteis (costurados ao forro fixo) que o levam até ao bolso impermeável na zona inferior do tronco. O fio não está fixo em nenhum ponto e o seu percurso dá-se com a folga necessária para que não seja sujeito a nenhum esforço crítico enquanto a *performance* do blusão acontece.
c) Caso o referido problema se verifique será usado o *keypad Linear* da Fibretronic que apresenta botões mais proeminentes.

Figura 4.9.26: *Keypad* Fibretronic *Linear*
Fonte: Bento, 2010

Comunicação da solução encontrada (P9)

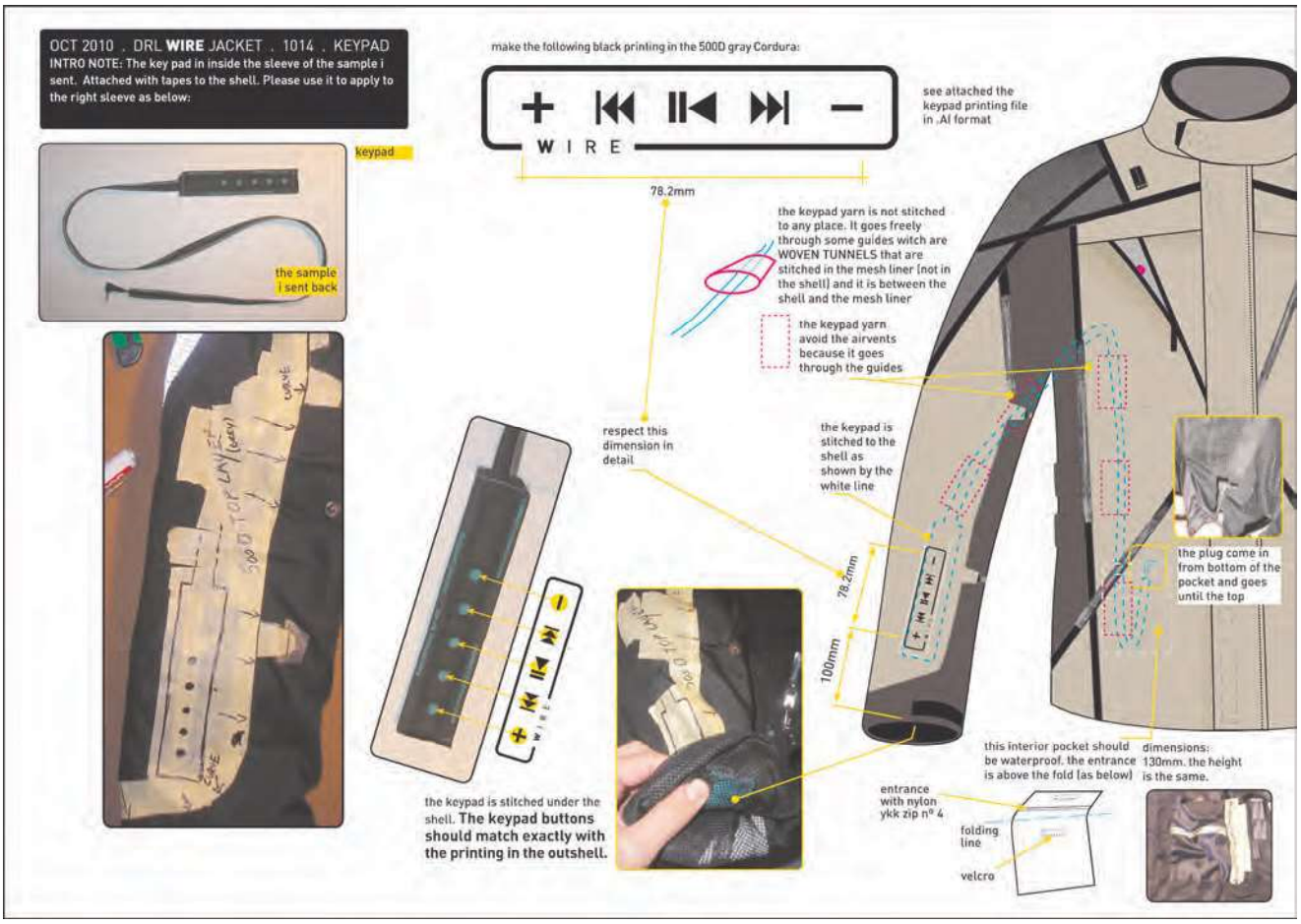


Figura 4.9.27: P9 especificações
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P9)

A solução materializada no Proto 02 apresenta imprecisões (reportadas na p. 110).

Figura 4.9.28: P9 Proto 02
Fonte: Teixeira, 2010

Interior

P10

Problema (P10)

Enquanto blusão *All-Weather*, deverá oferecer a possibilidade de incorporar um *hidrobag* para que o motociclista se possa hidratar sem ter que recorrer a mais um acessório - a mochila para *hidrobag*.

Reflexão ao problema (P10)

Poderá ser usada a bolsa da protecção de costas, cujo formato comporta *hidrobags* standard de 2 Litros. Seria necessário que a abertura da bolsa estivesse virada para cima para que o tubo possa seguir o seu percurso natural.

Figura 4.9.29: *hidrobag* 2L
Fonte: Camelbak

Figura 4.9.30: P10
Fonte: Bento, 2010

Procura de soluções (P10)

Esta bolsa tem, deste modo, uma dupla função. Comporta a protecção de costas e um *hidrobag* de 2 litros. O respectivo tubo ao sair da bolsa é encaminhado por duas guias em tecido que lhe permite ao acesso ao TPR W na *shell.* Assim, o bocal fica acessível ao motociclista. Para que o tubo não fique 'pendurado' este poderá ficar no bolso/entrada de ar do lado esquerdo (enquanto não está em uso) para que o bocal não fique exposto ao pó e outros resíduos.

Comunicação da solução encontrada (P10)

Figura 4.9.31: P10 especificações
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P10)

Figura 4.9.32: P10 Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Forro amovível (sistema térmico)

P11

Problema (P11)

a) Sendo que este forro é amovível e pode ser usado em separado elementos como o controlador LED ou o cabo 12V poderão parecer algo 'conspícuos'.
b) Em condução, o controlador será usado apenas com recurso ao tacto.

Reflexão ao problema (P11)

a) Caso seja usado o sistema térmico 12V (ver p. 91) o controlador seria, por um lado, um elemento sem função usando o forro amovível em separado (uma vez que a alimentação estaria na moto), por outro o LED indicador [ON (luz permanente), 80% (3 flashes), 60% (2 flashes), 40% (1 flash), OFF (luz apagada)] seria especialmente 'presente' em funcionamento, o que, só aconteceria quando o sistema está ligado à moto, deixa de ser evasivo uma vez que o *shell* estaria vestido e o LED em funcionamento seria visível apenas através do *mesh*, abrindo o fecho respectivo. O forro amovível deverá ser usado separadamente sem que o cabo 12V seja constrangedor.
b) O relatório enviado ao fornecedor ilustra que o botão LED deverá estar embutido no softshell. No entanto, devido à espessura de *softshell* (a juntar ao têxtil polar no seu verso) limitam o tacto ao botão tornando-o menos proeminente.

Figura 4.9.33: controlador LED (2)
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.9.34: P11
Fonte: Bento, 2010

Procura de soluções (P11)

a) O controlador LED foi assumido e a saída do cabo 12V está resguardada por um *flap* com velcro.
b) Foi enviado ao fornecedor uma errata, que indica que o botão deveria estar no exterior para tirar partido de todo o seu volume.

Descrição de opção projectual 'integração do fio do controlador LED' O fio ao entrar no *softshell* (fica entre o *softshell* e a membrana) é costurado ao *softshell* até à zona inferior onde entra para o interior do bolso HB acessível ao utente.

Comunicação da solução encontrada (P11)

Figura 4.9.35: P11 especificações (1)
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.9.36: P11 especificações (2)
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P11)

A solução materializada no Proto 02 apresenta imprecisões (reportadas na p. 111).

Figura 4.9.37: P11 Proto 02 (1)
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.9.38: P11 Proto 02 (2)
Fonte: Bento, 2010

Com base nos painéis térmicos Fibretronic serão testados dois sistemas distintos:
- Sistema Li, alimentado por uma bateria de lítio (Heatwear, Fibretronic) e composto por 3 painéis (dois pequenos no peito e um grande nas costas).
- Sistema 12V, ligado por um cabo DC à bateria da moto é composto por 4 painéis (dois pequenos no peito e dois grandes nas costas).
O Sistema Li foi testado antes do Proto 2 (que virá com esta alternativa instalada)
O Sistema 12V foi 'costumizado' pela Fibretronic de acordo com a configuração definida e será aplicado a um forro *softshell* a fim de ser testado.

Sistema Li:

P12

Problema (P12)
a) Como foram usados os painéis *standard* o fio de um dos painéis do peito não apresenta comprimento suficiente para chegar à bateria Li.
b) Volume. Os testes revelaram que a bateria não é especialmente *wearable* por ser bastante perceptível o seu contacto contra a bacia.
c) A amperagem desta bateria não permite que estejam mais que dois painéis ligados.
d) Peso.
e) Custo. As baterias têm um custo e tempo de vida estimado mais limitado que o cabo 12V.

Reflexão ao problema (P12)
a) Para aferir os níveis de calor e fazer a comparação com o sistema 12V é necessário testar o sistema com os três painéis.
b) O blusão deverá estar 'justo' ao corpo.
c) Ainda que os resultados dos testes iniciais não tenham sido conclusivos (por terem sido realizados com pouco frio (10 - 15º) e por aparente avaria da Bateria Li após 1 hora de testes) a percepção transmitida pelos utilizadores é unânime quanto à escassez de calor que esta bateria fornece, mesmo no modo máximo. Os testes terão que continuar para aferir o desempenho real deste sistema, inclusive pelo facto da alteração de amperagem pode permitir o fornecimento de níveis de calor aceitáveis.
d) O peso, não sendo elevado, é perceptível pelo utilizador.

Figura 4.10.1: protótipo enviado ao fornecedor
Fonte: Bento, 2010

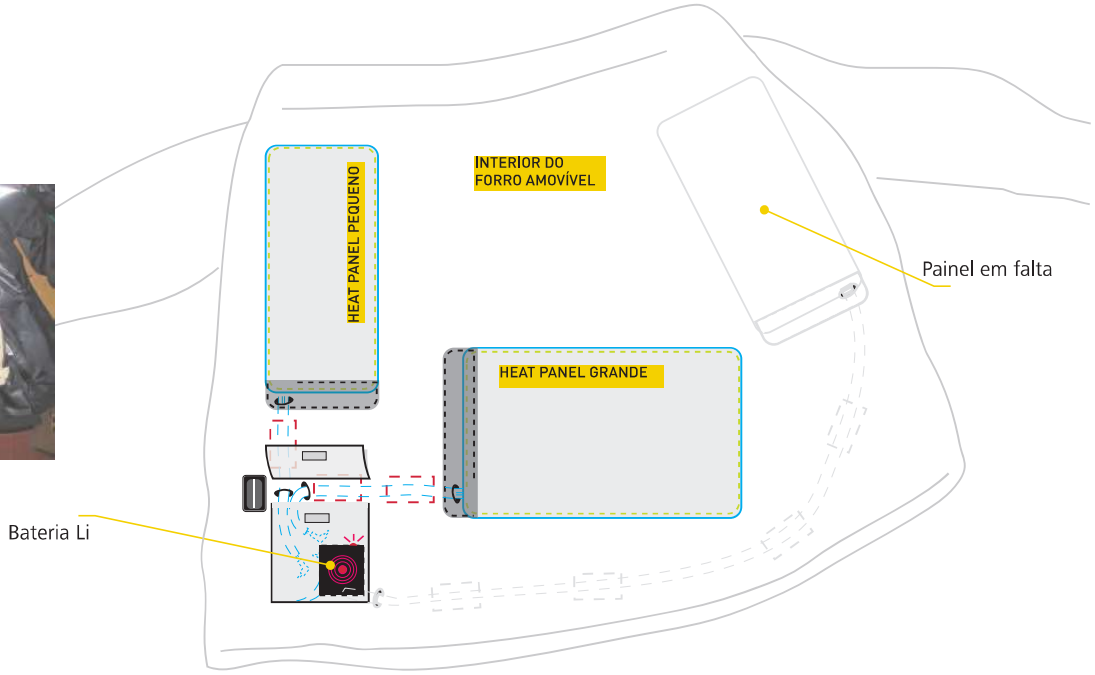


Figura 4.10.2: P12
Fonte: Bento, 2010

Procura de soluções (P12)

a) O Proto 2 virá apenas com dois painéis mas será usado um terceiro painel para realizar os testes devidamente;
b) A posição do bolso foi ajustada para evitar o contacto da bateria com a bacia. Nos testes a realizar será avaliada a 'vestibilidade' do elemento bateria. Será considerada a possibilidade de usar 3 baterias compartimentadas que poderão ser mais Wearable por serem articuladas e para além da espessura inferior;
c) Para fins de teste será usada uma bateria adicional afim de avaliar o desempenho dos 3 painéis em simultâneo. A Fibretronic disponibilizou-se a alterar a amperagem da bateria para comportar os 4 painéis, caso o sistema seja produzido;
d) A localização da bateria Li na zona interior baixa o centro de gravidade do conjunto.

Por outro lado, apresenta também vantagens:
- A possibilidade de continuar com alimentação para os painéis térmicos (enquanto a autonomia da bateria o permitir), quando não o utilizador não está ligado à moto;
- O facto de não haver uma ligação física à moto;

Comunicação da solução encontrada (P12)

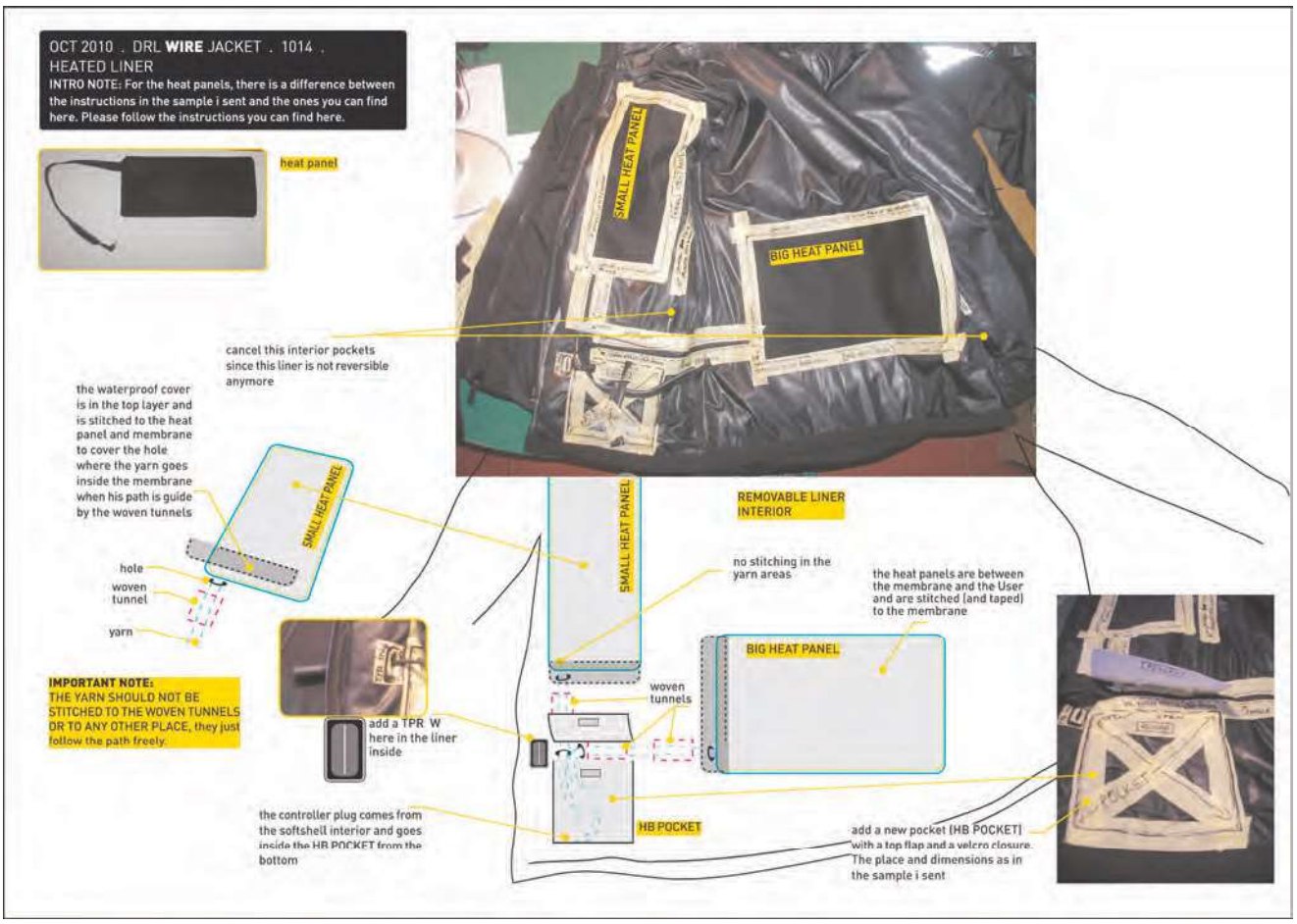


Figura 4.10.3: P12 especificações
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P12)

A solução materializada no Proto 02 apresenta imprecisões (reportadas em 4.xxx)

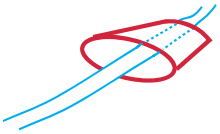


Figura 4.10.5: túnel em têxtil que guia os cabos
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.10.6: painel térmico pequeno
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.10.4: P12 Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.10.7: cabo 12V que liga à bateria da moto
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.10.8: cabo DC que sai do TPR W e liga ao cabo 12V
Fonte: Bento, 2010

Nota: A parceria com a Locatis (Portugal) permitirá desenvolver todos os cabos com as medidas e especificações necessárias

P13

Sistema 12V

O esquema abaixo apresentado representa a configuração de todo o sistema térmico 'costumizada' pela Fibretronic para este projecto - 4 painéis com ligação 12V à bateria da moto - dois painéis nas costas e dois no peito. Estes painéis térmicos estão em contacto directo com o utilizador, costurados (as costuras são vulcanizadas por trás para garantir a impermeabilidade) na membrana. Os cabos entram na membrana por um orifício tipo 'casa de botão' e passam pelo interior (entre a membrana e o *softshell*) guiados pelos túneis em têxteis até ao Bolso HB (ver figura 4.10.9) onde são ligados ao cabo DC que sairá pelo TPR W para o exterior.

Problema (P13)

a) Ligação física à moto. O cabo DC que sai do blusão e é ligado a um cabo 12V instalado na bateria da moto.
Na fase de testes com o Proto 2 será avaliado em que medida este factor psicológico (estar ligado à moto) causa um problema real num dado universo de utilizadores.

Reflexão ao problema (P13)

a) A ligação física à moto, pode causar ao motociclista desconforto mental.

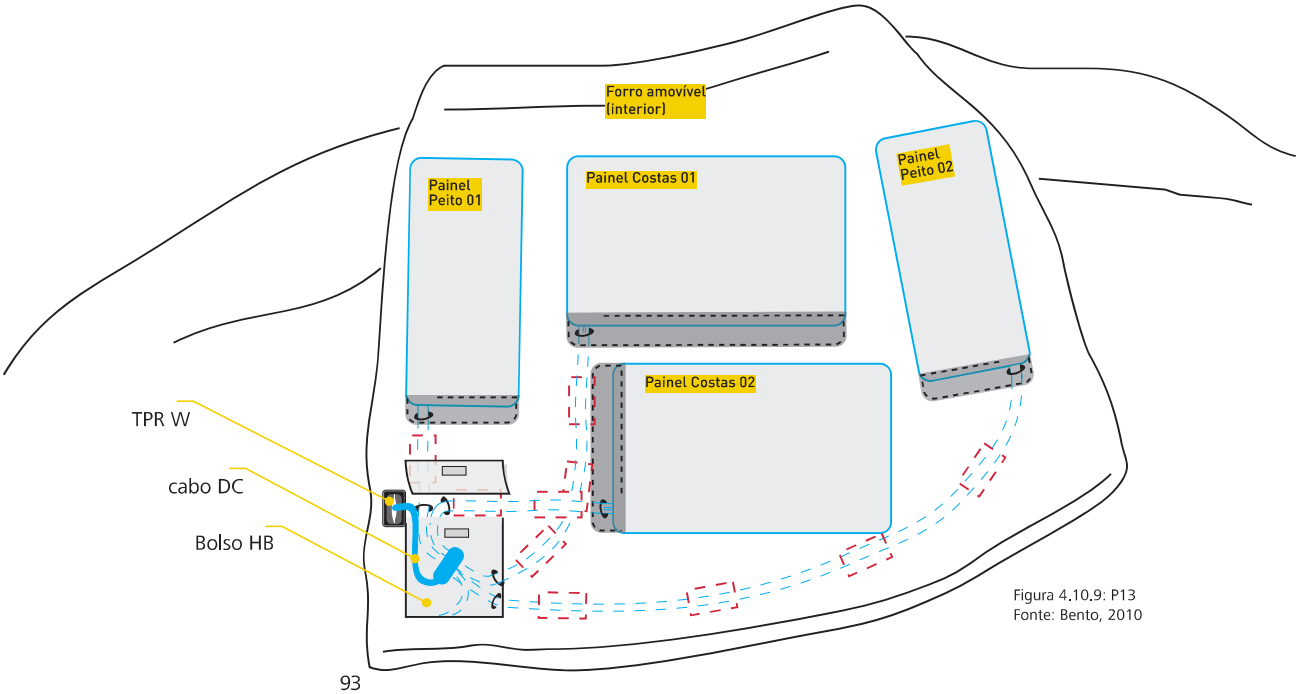


Figura 4.10.9: P13
Fonte: Bento, 2010

Procura de soluções (P13)

a) A ligação cabo DC / 12V foi pensada para que o utilizador possa fazer os movimentos naturais enquanto conduz a moto (inclusive colocar-se de pé, uma posição comum em utilização trail, especialmente em fora de estrada) sem que este se desligue. A maior parte do corpo do cabo é helicoidal para que o comprimento deste possa variar entre os 5cm (contraído) e os 40cm (esticado). Por outro lado a ligação está pensada de modo a que os cabos se soltem, em caso de acidente ou se o utilizador sair da moto.

Principais vantagens:
- Sistema verdadeiramente *wearable*
- Fonte "ilimitada" de energia que fornecerá os níveis de calor desejados (~45º)

Comunicação da solução encontrada (P13)

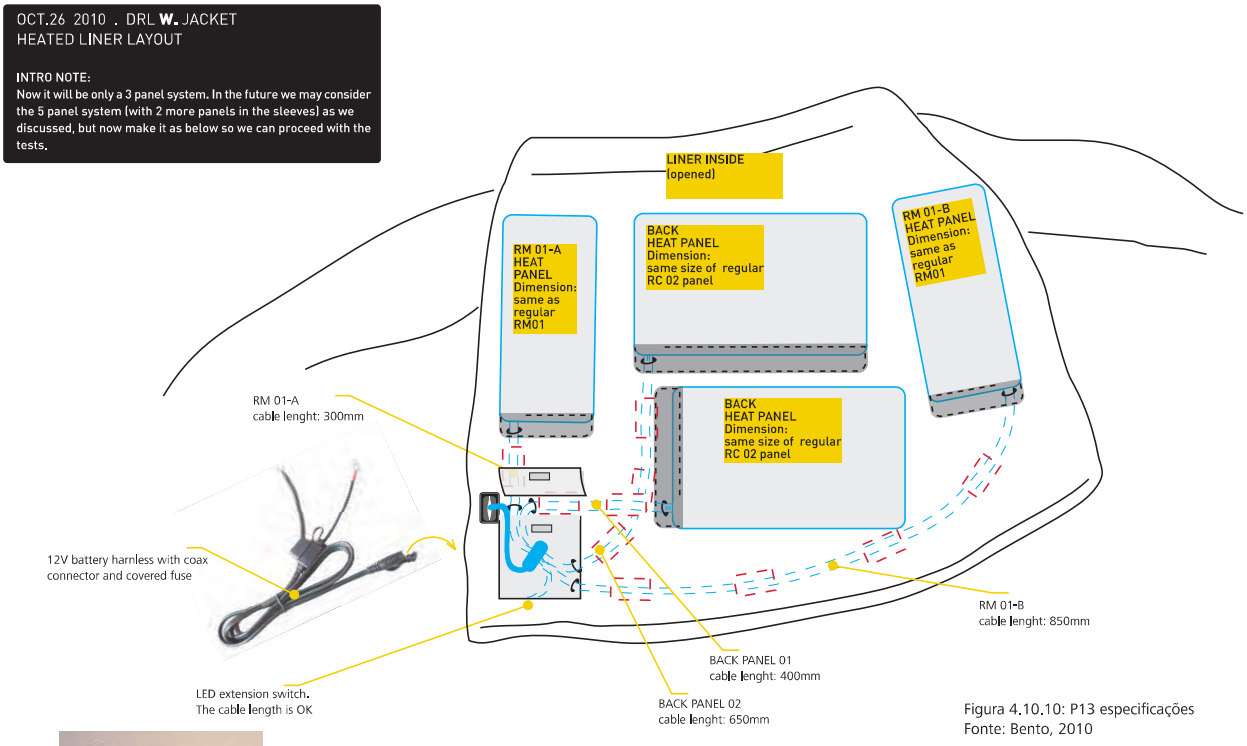


Figura 4.10.10: P13 especificações
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.10.11: controlador LED (3)
Fonte: Bento, 2010

Solução proposta (P13)

O sistema térmico apresentado foi adaptado a um forro *softshell* (em Portugal) conforme apresentado na figura 4.10.12.

Figura 4.10.12: P13 Proto 02
Fonte: Bento, 2010

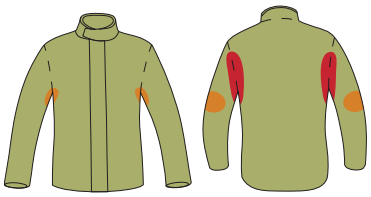
(Re)selecção de materiais

Parâmetros SEVESAV

Desconstruindo o processo, é possível observar como o *Wire* - em estado de desenvolvimento avançado - responde a cada um dos parâmetros definidos inicialmente. Nesta fase será justificada a Selecção de Materiais e componentes.

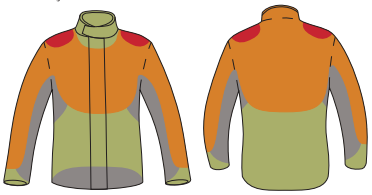
SEGURANÇA (ACTIVA) ZONAS DE RISCO

ELASTICIDADE - ZONAS MAIS NECESSITADAS



VENTILAÇÃO - ZONAS MAIS NECESSITADAS

EXPOSIÇÃO SOLAR - ZONAS DE MAIOR INCIDÊNCIA



ALTA VISIBILIDADE - ZONAS MAIS EXPOSTAS

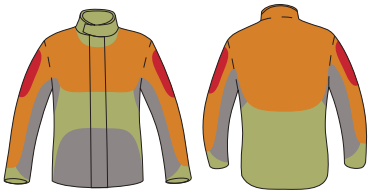


Figura 4.10.13: Parâmetros SEVESAV (2)
Fonte: Superfabric, Bento, 2010

ZONA MAIS CRÍTICA

↓

ZONA MENOS CRÍTICA

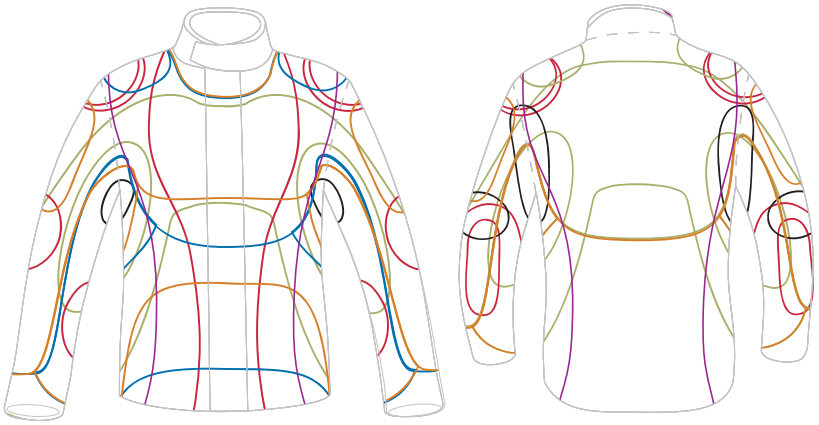


Figura 4.10.14: Parâmetros SEVESAV - sobreposição (2)
Fonte: Superfabric, Bento, 2010

Figura 4.10.15: *Wire* + Parâmetros SEVESAV - sobreposição
Fonte: Superfabric, Bento, 2010

Figura 4.10.16: *Wire* (3)
Fonte: Bento, 2010

Parâmetro Segurança (activa)

Figura 4.10.17: Parâmetros de Segurança (3)
Fonte: Superfabric

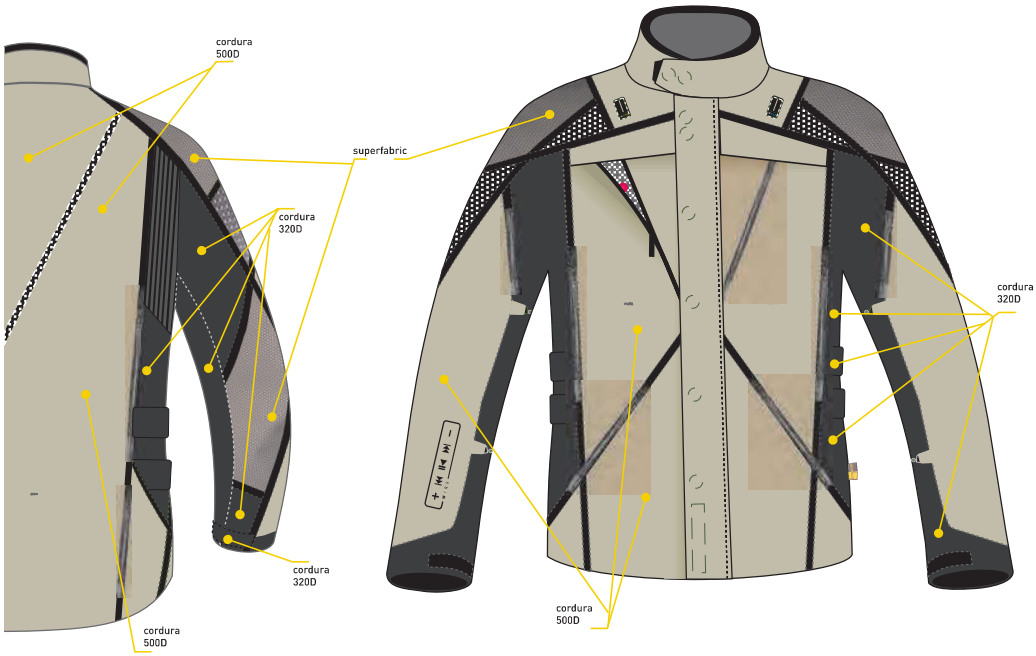


Figura 4.10.19: Materais (1)
Fonte: Bento, 2010

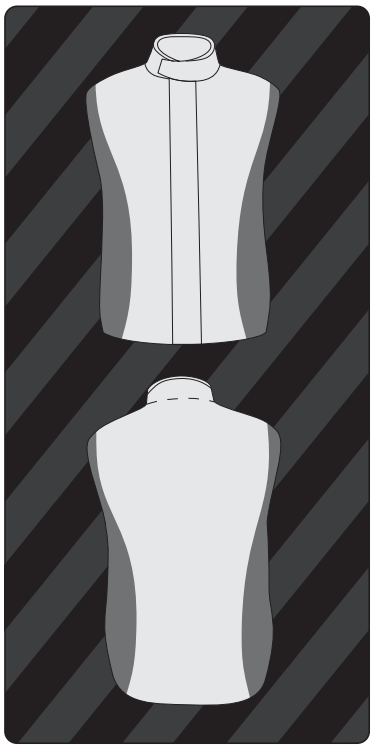


Figura 4.10.18: Análise Gestalt forma-fundo
Fonte: Bento, 2010

Características:

Superfabric - Este material de alta resistência à abrasão, corte e perfuração foi usado nas zonas críticas a este nível em caso de queda (zona mais crítica no Parâmetro Segurança).

Cordura 500D - Foi eleito como o material principal usado neste blusão. Pela elevada resistência à abrasão e boa rigidez para suportar a força do vento sem comprometer o conforto. A cor escolhida foi o PANTONE 402C por reflectir bem a luz do sol sem ser muito sensível à sujidade. Por ser uma cor clara permite ser mais visível, o que representa um importante factor de segurança.

Cordura 320D - Com propriedades semelhantes à Cordura 500D, a inferior gramagem retira alguma resistência à abrasão mas confere maior leveza e consequente conforto. É usado em zonas onde não está tão sujeito à incidência directa do vento e onde é valorizada a leveza, especialmente quando é necessário regular os ajustes de cintura ou de braço. A reduzida espessura 320D é útil no ajuste de punho, por ser uma zona em que espessura dos tecidos é crítica para o conforto, principalmente porque ao usar luvas longas há sobreposição de materiais.
Os painéis de Cordura 320D em preto resultam da valorização do tronco desenhado pelo contraste com os painéis em 500D. Esta marcação da forma-fundo é inspirada na perspectiva da Gestalt, admitindo que, em uso real o fundo é predominantemente escuro, colorido ou mesclado, como retratado na figura 4.10.18. Dificilmente o fundo se apresentará numa cor clara e plana.
Há também vantagens em que o ajuste de punho seja preto, principalmente por ser uma zona de interacção frequente, especialmente com luvas. Assim, a sujidade natural causada por este uso não se torna visível.

Como é possível verificar foi dada resposta às zonas críticas de segurança activa e à análise Gestalt.

Parâmetro Elasticidade

Figura 4.10.20: Parâmetro Elasticidade (3)
Fonte: Bento, 2010

ZONA MAIS CRÍTICA
↓
ZONA MENOS CRÍTICA

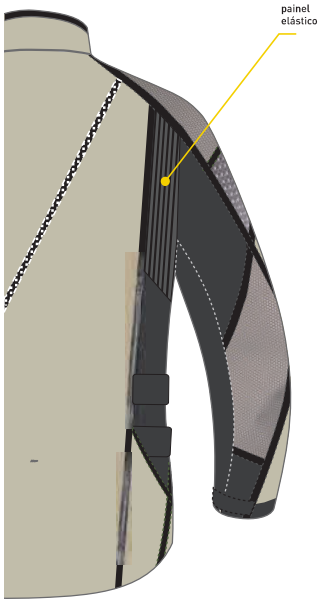


Figura 4.10.21: Materais (2)
Fonte: Bento, 2010

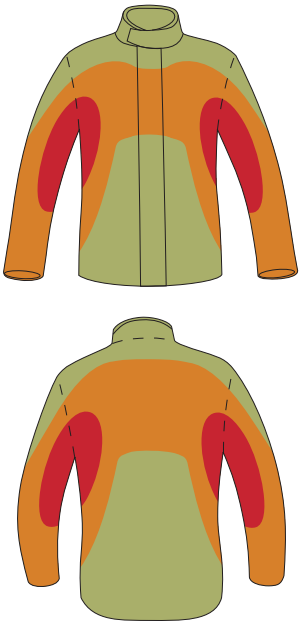
Características:

ERF - Este têxtil elástico revelou eficácia nos testes efectuados no Proto 01. Apenas foi prolongado ligeiramente para rematar no painel em Superfabric cujo acabamento é feito por uma banda em Cordura 500D que marca a fronteira entre estes dois materiais.
A zona assinalada a laranja, no diagrama de análise SEVESAV, não foi tida em consideração pelo facto de não ser expressiva neste tipo de utilização e na posição de condução usada em trail/turismo como documenta a imagem 4.10.22.

Figura 4.10.22: *Wire* - posição de condução trail
Fonte: Teixeira, 2010

Parâmetro Ventilação

Figura 4.10.23: Parâmetro Ventilação (3)
Fonte: Bento, 2010



ZONA MAIS CRÍTICA
↓
ZONA MENOS CRÍTICA

Figura 4.10.24: Fluxos de ar
Fonte: Bento, 2010

Características:

Entradas de ar - A ventilação é feita pela entrada de fluxo de ar pelas 6 entradas com fecho. Os punhos também podem ser usados como entrada de ar uma vez que são estruturados pelo acabamento em pele que, com o ajuste de velcro na posição mais folgada permite criar um anel que favorece a entrada de ar criando fluxo de ar nas mangas. O posicionamento das entradas de ar em conjugação com as saídas de ar favorecem a circulação de ar para refrigerar o utente e libertar o calor excessivo do corpo.
As saídas de ar têm dimensões generosas para poder escoar o ar proveniente de todas as entradas.

Sendo o forro *softshell* amovível as entradas de ar são directas, permitindo assim uma ventilação optimizada.

Parâmetro Exposição Solar

Figura 4.10.25: Parâmetro Exposição Solar (3)
Fonte: Bento, 2010

ZONA MAIS CRÍTICA
↓
ZONA MENOS CRÍTICA

Figura 4.10.26: Parâmetro Exposição Solar (4)
Fonte: Bento, 2010

Características:

Em geral nas zonas de maior incidência solar é usada Cordura 500D de cor clara (PANTONE 402C) para melhor reflectir a luz e minimizar a absorção de calor indesejado. No entanto, zona mais crítica foi usado um material de cor escura - Superfabric - o que resulta na absorção de calor na zona dos ombros. Este foi um caso em que o factor SEVESAV Segurança (activa) se sobrepôs ao factor Exposição Solar por grau de importância. Idealmente, seria usado Superfabric de cor clara mas trata-se de uma opção inexistente no catálogo da marca norte americana.

Parâmetro Alta Visibilidade (Segurança passiva)

Figura 4.10.27: Parâmetro Alta-Visibilidade (3)
Fonte: Bento, 2010

ZONA MAIS CRÍTICA
↓
ZONA MENOS CRÍTICA

Figura 4.10.28: Parâmetro Alta-Visibilidade (4)
Fonte: Bento, 2010

Características:

Alta Visibilidade - Este factor decisivo na segurança passiva fica ao cargo de especialistas. A Schoeller em conjugação com a 3M.
Os painéis triangulares nas mangas estão situados na zona mais nobre e envolvem a manga para que possam ser visíveis seja qual for a perspectiva, mas principalmente nas laterais - a zona onde o blusão desempenha um papel mais importante na visibilidade do motociclista, especialmente quando este se encontra em cruzamentos, uma vez que lateralmente a visibilidade não é complementada pelas luzes da moto.
Um dos vértices dos triângulos apresentados na frente coincide com um vértice dos triângulos o que cria o efeito visual que observável na figura 4.10.29.
A diagonal nas costas atravessa quase todo o corpo. Esta longa linha oferece um elemento extenso de Alta visibilidade.

Figura 4.10.29: Parâmetro Alta-Visibilidade - efeito reflector
Fonte: Bento, 2010

Indicações ao fornecedor dos materiais a usar em cada painel

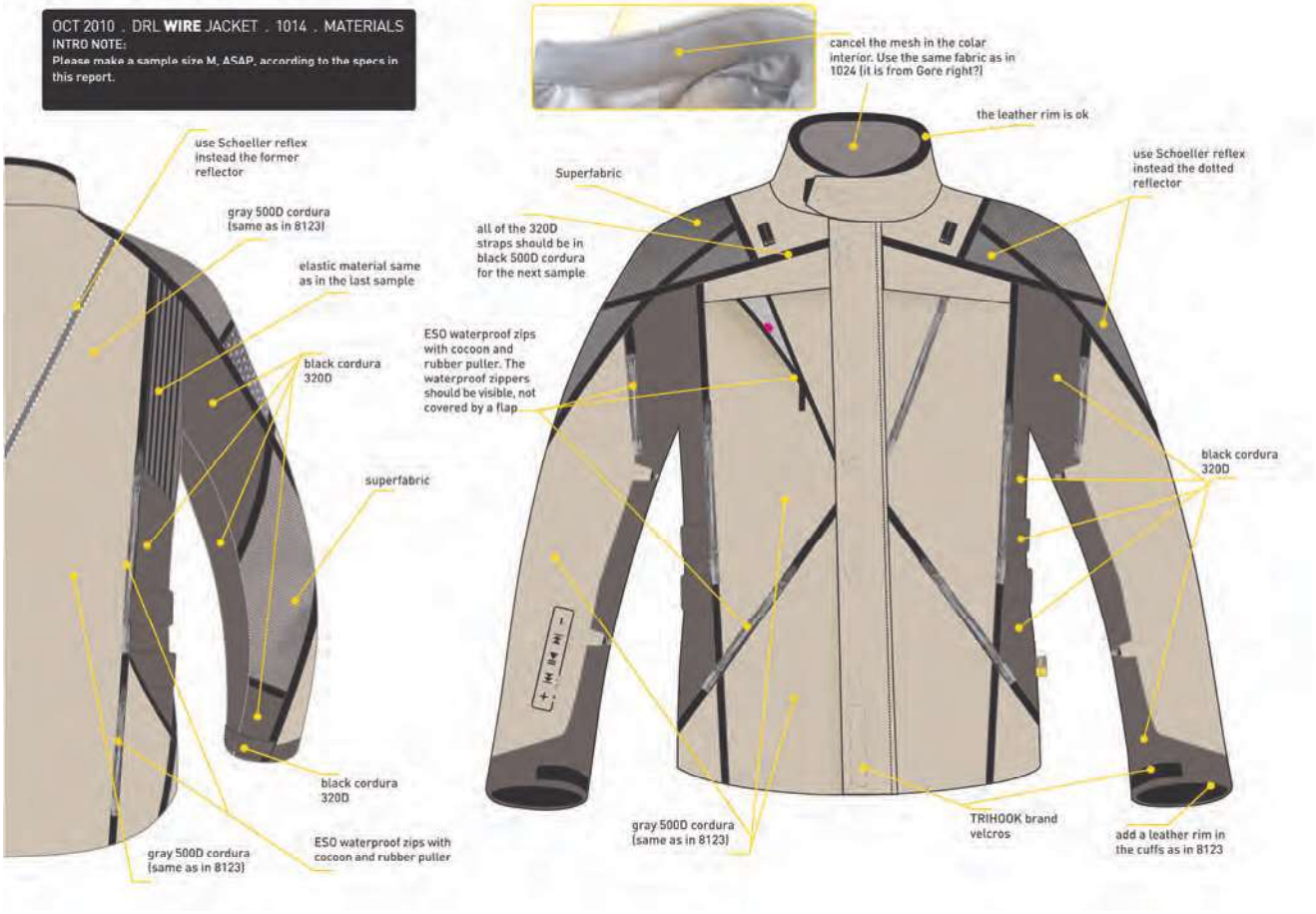


Figura 4.10.30: Materiais - especificações
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.10.31: Alta visibilidade - Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Especificações para produção de TPR W

Figura 4.10.32: TPR W - especificações
Fonte: Bento, 2010

Mapa de (novos) Materiais

Figura 4.11.1: HDC
Fonte: Drenaline, 2009

Figura 4.11.2: Schoeller Reflex
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.11.3: Nanofeel mesh
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.11.4: Velcro Trihook
Fonte: Trihook

Figura 4.11.5: Fecho ESO Water-resistant
Fonte: Bento, 2010

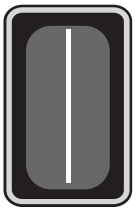


Figura 4.11.6: TPR W
Fonte: Bento, 2010

HDC - *Hidro Deflector Channel* - Canal têxtil impermeável, que visa evitar que a água entre pelo fecho principal;

Schoeller Reflex - Material de Alta-visibilidade composto de cordura e 3M Scotchlite e poliéster. Altamente reflector de dia e à noite, resistente ao desgaste e repelente de líquidos;

Nanofeel mesh - Poliéster perfurado muito leve, anti-bacteriano e antialergénico;

Velcro Trihook - Bandas aderentes com 3 ganchos por elemento, o que garante maior aderência e durabilidade face ao comum Velcro com apenas 1 gancho por elemento;

Fecho ESO Water-resistant - fechos com película resistente à água;

TPR W - Entrada/saída de cabos ou tubo de *hidrobag.*

Figura 4.11.7: *hangtags*
Fonte: Bento, 2010

Mapa de materiais e componentes WT

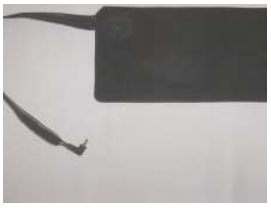


Figura 4.11.8: Heat panel
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.11.9: *Keypad*
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.11.10: Controlador LED
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.11.11: Bateria Li
Fonte: Fibretronic, 2010

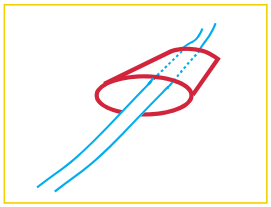


Figura 4.11.12: Túneis têxteis
Fonte: Fibretronic, 2010

Figura 4.11.13: *Glow embro threads* (2)
Fonte: Glow Paint Ind.

Heat Wear - painel térmico Fibretronic

Keypad - interface têxtil Fibretronic para telemóvel, iPod ou mp3

Controlador LED - interface para sistema térmico

Bateria Li - Bateria de lítio para alimentar os paineis térmicos

Túneis têxteis - Guias para os fios do forro térmico e do *keypad*

Glow embro threads - Linhas de costura luminescentes da Glow Paint. São linhas brancas que absorvem a luz e tornam-se visíveis no escuro.

Especificações de materiais

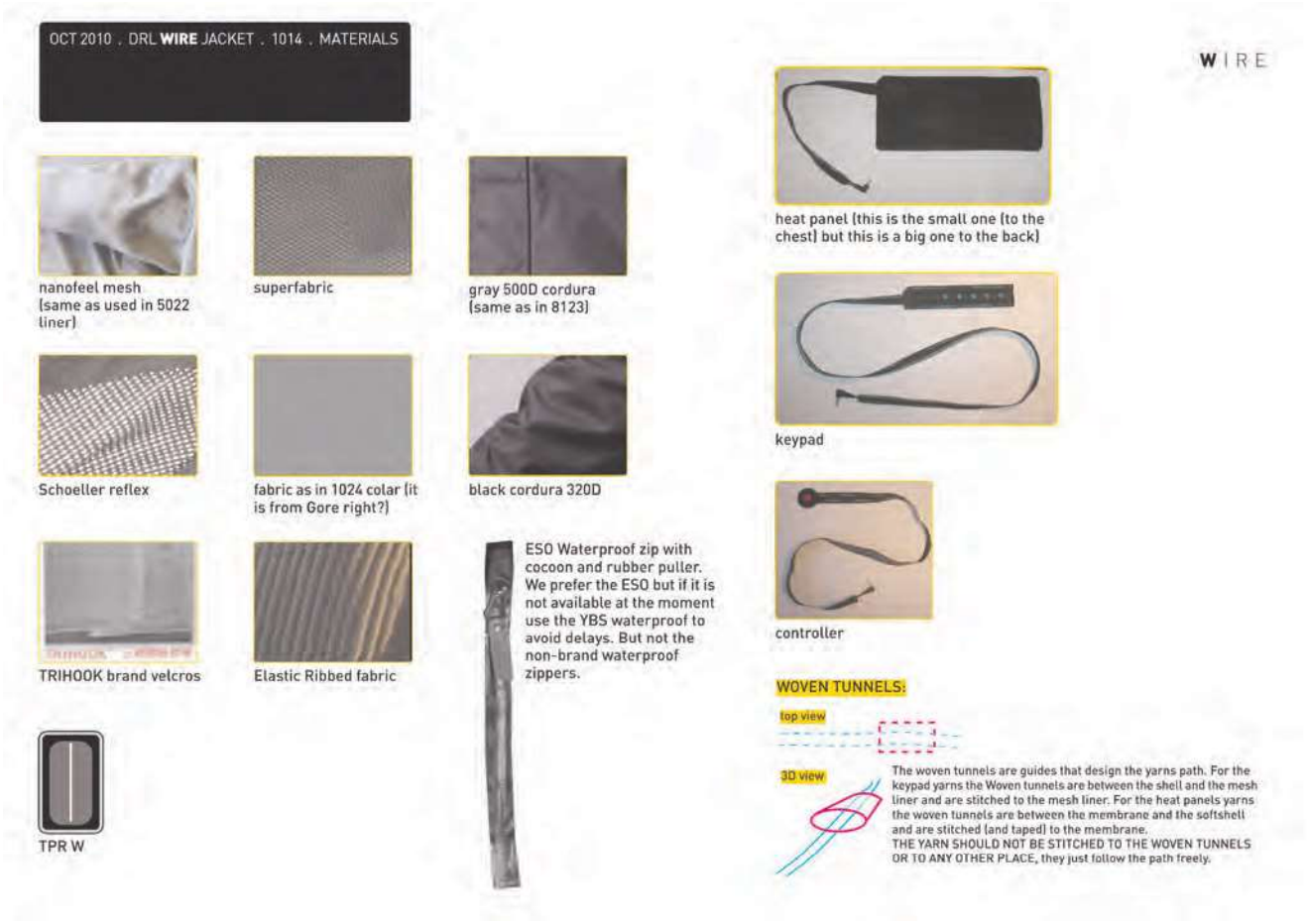


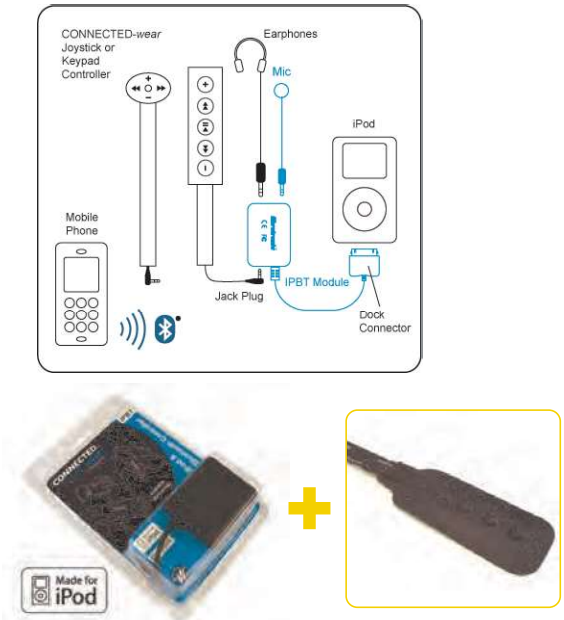
Figura 4.11.14: Mapa de materiais - especificações
Fonte: Bento, 2010

4.10 Análise tecnológica

Nesta fase importa conhecer que tipo de interfaces existem no mercado motociclista. Será comparado o sistema Fibertronic proposto para o *Wire* com um dos exemplos mais completos existentes actualmente no mercado.
Tipologicamente a oferta resume-se essencialmente ao formato aqui representado pelo Interphone F4, da Cellular Line. Interface aplicado na zona exterior do capacete com auscultadores e microfone integrados.

Sistema de comunicação e entretenimento
No Quadro 4 é feita a análise comparativa entre sistema proposto (Fibretronic IPBT) e sistemas de integração no capacete - oferta disponível no mercado - exemplo estudado: Interphone F4.

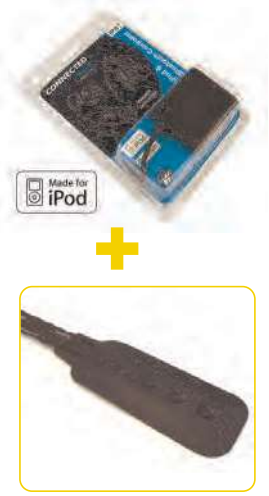
QUADRO 4
Fonte: Bento, 2010

FUNÇÃO/FACTOR	INTERPHONE F4	FIBRETRONIC IPBT + *KEYPAD*
	Figura 4.11.15: Interphone F4 (2) Fonte: Celular line	 Figura 4.11.16: IPBT + *Keypad* (1) Fonte: Fibretronic
- comunicação por telemóvel	- comunicação Bt com 2 telefones em simultâneo - resposta e chamada vocal - rejeitar chamada - volume da chamada	- atender/desligar/recusar chamada - chamada vocal - transferir chamada para telefone - remarcar última chamada - volume da chamada
- comunicação *intercom*	- moto-moto - piloto-passageiro	- inexistente por falta de canal Bt
- GPS	- informações audio de GPS Bt	- inexistente por falta de canal Bt
- *stereo*	- leitores musicais Bt comando de mute/play e volume -dispositivo para iPod vendido separadamente	- ligação por cabo a iPod - ligação a iPhone por cabo ou Bt - comando *play/pause, on/off skip, ff/rw*, volume - ligação a outros leitores mp3 por módulo AC2 vendido separadamente
- impermeabilidade	- sim	- *keypad* e fios impermeáveis e laváveis, módulo IPBT não impermeável (guardado num bolso interior impermeável)
- autonomia (*stand by/talktime*)	- 700h / 10h	- n.d.
- *headset*	- por cabo. Auscultadores *stereo* e microfone direccional a instalar no capacete	- auscultadores comuns e microfone omnidireccional
- interface	- aparelho no capacete com 3 botões - táctil mas não visível em condução	- *keypad* com 5 botões na manga direita - táctil e visível em condução
- custo estimado	- 230 Euros	- 90 Euros (valor estimado)

legenda: Bt - Bluetooth
n.d. - não definido

Análise comparativa

QUADRO 5
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.11.17: Interphone F4 (3) Fonte: Celular line	 Figura 4.11.18: IPBT + *Keypad* (2) Fonte: Fibretronic
INTERPHONE F4	**FIBRETRONIC IPBT + KEYPAD**
Principais vantagens: - Comunicação *intercom* - Instruções GPS audio Principais limitações: - Custo elevado - Necessário adquirir separadamente o dispositivo para ligação iPod - Vulnerabilidade do aparelho em caso de queda	Principais vantagens: - Acesso visual (e táctil) ao interface - Mais funções de interface com iPod - Baixo custo estimado Principais limitações: - Apenas um canal Bt - Sistema *headset* não adaptado a uilização em motociclismo, obriga a ligação blusão-capacete por cabo (*jack* na zona do pescoço) uma vez que a via Bt está limitada pela falta de canal Bt extra no módulo IPBT - Inexistência de comunicação *intercom* por falta de canal Bt extra - Inexistência de instruções GPS audio por falta de canal Bt extra - Acesso visual ao interface

A incorporação de canais Bt que permitissem ao Fibretronic IPBT a comunicação *intercom*, a possibilidade de ouvir as instruções GPS mas sobretudo a ligação a um *kit headset* (auscultadores+microfone no capacete) Bt daria uma vantagem competitiva ao IPBT face a sistemas existentes no mercado como o exemplo estudado Interphone F4.

O sistema *headset* disponibilizado pela Fibretronic não é satisfatório com o uso de capacete. Os auscultadores deslocam-se ao colocar/retirar capacete e o microfone (a instalar no blusão), apesar de omnidireccional não é funcional dada a insonorização de muitos modelos de capacete.

A falta de adaptabilidade dos sistemas *wearable* à utilização em motociclismo é notória na comparação aqui estabelecida.

A limitação tecnológica do IPBT no que toca aos canais Bt revela-se, nomeadamente, por limitar o acesso *intercom* ou o acesso audio GPS. No entanto, estes aspectos tem sido menos valorizados no inquérito efectuado.

Figura 4.11.19: Jack que sai do TPR W e liga a um cabo helicoidal vindo do capacete
Fonte: Bento, 2010

O ponto crítico dessa limitação é o facto não permitir o acesso Bt a um *kit headset* Bt que poderia ser usado, dada a ineficiência revelada em utilização motociclista pelo equipamento disponibilizado pela Fibretronic.

Assim, a solução que iremos testar no Proto 02 concretiza-se numa ligação capacete-blusão, por um cabo (que sai do blusão pelo TPR W do lado direito e liga a um cabo helicoidal vindo do capacete) para que se dê a conexão dos auscultadores e do microfone. Esta ligação feita por *jacks* garantirá um bom sinal de comunicação (uma vez que não depende de antena interna) mas obriga ao utilizador a uma operação (ligar/desligar) cada vez que coloca ou retira o capacete. Por outro lado, o sistema de fio, liberta o utilizador de baterias adicionais (com necessários carregamentos) associadas a um sistema *headset wireless* Bt.

O custo do F4 é revelador do lugar existente a produtos com elevado valor acrescentado no âmbito dos motociclistas que valorizam o factor comunicação, durante a condução.

Como é possível verificar, o facto do interface Fibretronic ser visível (para além de táctil) é apresentado enquanto vantagem e limitação em simultâneo. As vantagens de que o sistema seja visível e facilmente acessível na manga direita são notórias: para que o motociclista não tenha que largar o acelerador caso esteja em marcha. No entanto, olhar para o interface poderá prejudicar a atenção do motociclista em plena condução. Tudo dependerá da forma e do momento em que este o faça. De acordo com o estudo de Witt et al resultado das experiências com o aparelho *hot wire*, a tarefa secundária (o uso do interface) não deverá por em causa a tarefa primária (a condução do motociclo). Os testes práticos com o Proto 2 darão algumas respostas a esta questão.

Conclusões

Segundo a análise efectuada aos questionários efectuados, tanto na perspectiva do público em geral como dos líderes de opinião, os factores comunicação, orientação e música (entretenimento) têm sido os menos valorizados no conjunto de factores avaliados no referido inquérito. Os resultados não são ainda conclusivos. No entanto, são visíveis as eventuais desvantagens da incorporação de um sistema de comunicação e entretenimento (como o custo ou a falta de 'praticalidade' por exemplo) podem ser determinantes uma vez que os potenciais consumidores não entendem estas funcionalidades como determinantes.
No entanto, este indicador, não inibe a experimentação. Será incorporado o sistema de comunicação Fibretronic IPBT em uso real para obter resultados práticos e confrontar alguns líderes de opinião mais reticentes com a interacção directa com este sistema, a fim de perceber se existe resistência ao desconhecido ou se há razões que fundamentam as reservas ou rejeição apresentadas no inquérito.
Depois dessa fase de testes, será possível avaliar a pertinência da incorporação de um sistema de comunicação/entretenimento considerando as limitações tecnológicas dos sistemas *wearable* disponíveis na actualidade, a fim de tomar decisões quanto à incorporação ou exclusão deste tipo de dispositivo no blusão *Wire*.

4.11 Protótipo 02

4.11.1 Análise

A lente de observação

Para avaliar o produto de modo a compreender se este corresponde às preferências do indivíduo é necessário, numa primeira fase analisar os testes na perspectiva das três macro-áreas propostas por Canina (2010, p.78):

- critérios e testes de validação da usabilidade;

- análise de interacção física corpo-máquina;

- análise da componente comunicação utente-dispositivo.

Segundo Canina (2010, p.78), a comparação das referidas macro-áreas permite construir a chamada *user experience* relativamente a vários aspectos dos quais se destacam:

- validação das capacidades físicas e cognitivas do utente realizadas através do uso de *task analysis*, questionários, observação directa, entrevistas;

- análise da função motora realizada no uso do dispositivo e compreender a interacção músculo-esquelética;

- estudar o papel do apreendimento na coordenação motora empreendida.

Durante a fase de testes e em particular no processo de interface com os WT, *keypad* e sistema térmico, serão tidos em conta, os seguintes aspectos, indicados por Canina (2010, p.74) que podem ser determinantes na avaliação da eficácia e limitações das soluções propostas:

- Capacidade senso-motora do utente (exemplo crítico: no interface táctil com o controlador LED, usando luvas de inverno);

- Processo cognitivo e de memorização implicado (exemplo crítico: múltiplas funcionalidades que o *keypad* permite no uso do telemóvel, algumas das quais exigem pressionar os botões durante alguns segundos);

- Treino e consciência da interacção com os objectos em contacto com o corpo (exemplo crítico: pressionar os botões do *keypad* contra o próprio corpo. Que significado psicológico pode originar?);

- Treino e consciência das implicações de condições ambientais atípicas (exemplo crítico: interface nocturno com o *keypad* em estradas sem iluminação);

- Expectativas e esteriótipos que podem favorecer o uso do sistema clássico face à proposta *Wearable* (exemplo crítico: um utente particular pode questionar-se se o forro térmico apresenta reais vantagens na utilização que faz e no clima em que

está inserido, face à insolação proporcionada pelo forro tradicional.

Em complemento às propostas de Canina (2010) na observação e análise dos testes do Proto 02 será tida em consideração a metodologia proposta por McClelland (1995):

- Diagnóstico, quando a investigação é orientada para identificar os problemas de design existentes e o modo de os corrigir;

- Explorativo, os resultados levam a indagar que aspectos da usabilidade são relevantes para o utente e de que modo se pode tornar claro que aspectos do produto foram respeitados pelo utilizador;

- Performance, verifica a realização dos objectivos relativos ao medir o desempenho do produto em cada uma das funções;

- Comparação, confronta as vantagens de uma solução particular face a uma alternativa.

O contributo destes autores irá nutrir a metodologia projectual aplicada a fim de avaliar devidamente as vantagens e limitações apresentadas nesta fase de integração de WT.

Figura 4.12.1: X principal - Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.12.2: Foles bolso 'cargo' - Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Verificações

Com a chegada do Proto 02 (03.12.2010) é o momento de verificar se as especificações enviadas ao fornecedor foram correctamente interpretadas e executadas.

Problemas de prototipagem identificados:

- As linhas correspondentes ao corpo superior do X principal não rematam no painel vertical, como retratam os círculos vermelhos da figura 4.12.1. (Esta indicação corresponde ao problema projectual P1);

- As linhas verticais onde se situam as entradas de ar verticais situam-se demasiado para 'fora'. Como consequência, estão mais afastadas da zona de fluxo de ar mais favorável e prejudica a forma 'Gestalt' definina pelos painéis laterais a preto. As linhas verdes na figura x indicam a posição correcta. (Esta indicação corresponde ao problema projectual P2);

- O bolso 'cargo' é dividido e apresenta 'foles' como apresentado na figura 4.12.2). A especificação projectual indicava que o bolso 'cargo' deveria ser construído em painel contínuo para ficar 'mimetizado' no painel principal. (Esta indicação corresponde ao problema projectual P5);

Figura 4.12.3: Fio com ruptura - Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.12.4: Controlador LED - Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.12.5: Controlador LED - Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.12.6: Controlador LED - Proto 02
Fonte: Bento, 2010

Figura 4.12.7: Proto 02 em testes
Fonte: Teixeira, 2010

- O fio do *keypad* apresenta uma ruptura que o impede de funcionar (como retratado na figura 4.12.3). (Esta indicação corresponde ao problema projectual P9b);

- Não foi incorporado o *flap* com velcro no TPR W do *softshell*, conforme apresentado na foto 4.12.4. (Esta indicação corresponde ao problema projectual P11a visível na pág.x);

- O botão LED foi 'embutido' no *softshell* e não foi colocado à superfície - observar figura 4.12.5. (Esta indicação corresponde ao problema projectual P11b);

- Os fios dos painéis térmicos foram costurados à membrana (observar figura 4.12.6) e ignoradas as indicações relativas aos túneis têxteis. (Esta indicação corresponde ao problema projectual P12);

- Foram usahdos fechos 'resistentes à água' aparentemente sem marca em vez dos ESO;

Testes práticos - Condições de teste

Utilizador:
1,81m de altura, 76Kg, tamanho M

Moto:
- Honda Transalp 600 (1999)

Utilização (Motociclismo):
- Estrada 100% (cidade 35%, comutação 65%)
- Diurno 85%, nocturno 15%
- Kilometragem total aproximada: 250Km

Limitações do teste:
- Devido à data de envio do Proto 02 restaram apenas algumas horas para testes. Será necessário um período de testes alargado e em condições climáticas e de terreno variadas;
- Reduzido a um utilizador;
- O cabo do sistema de comunicação é ainda provisório. Não apresenta a dimensão correcta, a ligação do capacete ao *jack* deverá ser helicoidal; no seu percurso é conduzido por guias em Cordura. Deverá passar pelo interior de um túnel têxtil de modo a não estar em contacto com o utilizador. Assim, a avaliação da percepção da tecnologia por parte do utente foi condicionada;
- O cabo de ligação do sistema térmico 12V à bateria da moto não é, ainda, helicoidal, pelo que não permite que o utente conduza de pé. Assim, não é possível, nesta fase avaliar a função motora e usabilidade que o cabo helicoidal deverá permitir.

Figura 4.12.8: *Windchill calculator* (2)
Fonte: Windstopper

4.11.2 Resultados preliminares

Elementos WT:

Forro térmico

O sistema Li (bateria HeatWear) revela as seguintes limitações:
- Autonomia;
- Apesar da posição da bateria ter sido ajustada, esta é ainda perceptível, resultando assim num sistema limitado do ponto de vista *wearable*;
- Mesmo na potência máxima transmite níveis de calor que não satisfazem as necessidades do motociclista pelas temperaturas provocadas pelo factor *Windchill*. Como pode ser concluído a partir da figura 4.12.8, a 120Km/h a temperatura perceptível cifra-se nos -30°. Deste modo, a escolha recai sobre o sistema térmico 12V (alimentado pela bateria da moto) que fornece temperaturas próximas dos 45°.

Keypad

- A avaria provocada pela ruptura no fio do *keypad* impossibilitou os testes. Assim, foi adaptado um *keypad* Fibretronic alternativo para efectuar os testes preliminares;
- Com o *keypad* adaptado, foi possível receber e fazer chamadas telefónicas (usando a função de marcação por voz ou remarcando a última chamada) e ouvir música via mp3 e iPod. O sistema *headset* (Midland - adaptado por Espaços Sonoros) instalado no capacete proporciona audição e voz perceptíveis mesmo a alta velocidade.
- Apesar dos testes não terem sido conclusivos, é possível verificar que a interacção com os interfaces WT (*keypad* e controlador do forro térmico) envolve um o esforço cognitivo e físico reduzido, pelo que, será possível o desempenho da tarefa secundária (interacção com os interfaces) sem pôr em causa a tarefa principal (condução do motociclo) respeitando o princípio *dual-tasking*. Ainda assim, o tacto oferecido pela correcto posicionamento do botão LED será melhorado, o que facilitará a interacção especialmente com o uso de luvas de inverno;
- Admite-se que a totalidade de funções que o *keypad* Fibretronic permite exija um processo de aprendizagem aos utentes não familiarizados com o sistema. Nos testes a realizar será aferida a carga cognitiva inerente a esse processo.

Elementos não WT:

Evoluções relevantes

- São notórios os ganhos, do ponto de vista de conforto, flexibilidade e 'vestibilidade', proporcionados pelo uso de painéis em Cordura 320D especialmente na zona das axilas;
- O melhoramento dos fluxos de ar é assinalável, nomeadamente pela inserção das entradas de ar no peito, da remoção do *flap* das entradas de ar verticais e do redimensionamento e reposicionamento das entradas de ar das mangas;
- O facto das protecções D3O (ombros, cotovelos e costas) serem quase imperceptíveis é sinónimo da maneabilidade, leveza e conforto destes componentes;
- Com o novo ajuste de antebraço as mangas ficam mais justas ao corpo (usando o

blusão sem forro) o que é sinónimo de segurança por evitar que as protecções saiam do lugar em caso de queda;
- Os ajustes de cinta duplos apresentam maior eficácia face ao sistema de elástico interno usado anteriormente, permitindo melhor ajuste em diferentes anatomias; promove a postura correcta pelo apoio lombar que oferece;
- A alteração da cor predominante de preto para cinza terá melhorado o desempenho do *Wire* no verão, reflectindo a luz solar e absorvendo menos calor;
- A integração do *hidrobag* evita que o utente recorra a uma mochila para transportar o sistema;
- Os níveis de conforto proporcionado pelo forro fixo em *nanofeel* foram melhorados pelo 'tacto' que este *mesh* oferece.

As questões não assinaladas cumprem eficazmente os requisitos definidos projectualmente.

4.12 Reflexões projectuais

Do ponto de vista dos elementos não WT as evoluções são assinaláveis e imediatamente perceptíveis na experiência de mobilidade motociclista. Quanto aos elementos WT, o Proto 02 tangibiliza as dificuldades no diálogo entre design e prototipagem. Apesar da experiência e comprovada competência deste fornecedor chinês na prototipagem e fabrico de equipamentos para motociclismo, a integração de WT representa uma novidade. O facto de não terem sido implementados os túneis têxteis para guiar os fios dos painéis térmicos é revelador da falta de compreensão das razões que motivam esta indicação em particular. A ruptura do fio do *keypad* pode indiciar não ter existido a adaptação às exigências inerentes à manipulação de componentes electrónicos, diferente da sensibilidade necessária à interacção com têxteis ou componentes não electrónicos. Deste modo, torna-se visível a inexperiência do fornecedor na incorporação de WT e as dificuldades de comunicação dificultadas pelo diálogo ter sido efectuado à distância e filtrado por um intérprete (também não integrado no universo WT) necessário a suprir os *handicaps* ditados pelas diferenças de língua e cultura. A existência deste *gap* entre projectista e *prototiper*, pode motivar a perda de informação e dificuldades de interpretação no referido diálogo. Assim, a adaptação às especificidades da integração de WT requer maior proximidade entre projectista e *prototiper*.

Apesar das dificuldades apresentadas, o sistema adaptado permite a interacção com o produto cuja experiência encoraja a evolução projectual do *Wire*, motivada pelo aumento das capacidades e do bem-estar do motociclista já visíveis nos primeiros testes. No entanto, a continuidade dos testes em diferentes terrenos, por diferentes utilizadores, em diversas condições climatéricas e num período de tempo mais extenso tornará mais visíveis as vantagens e limitações do *Wire.* O *output* resultante será objecto de análise e processamento dando origem a conclusões que se irão materializar numa nova experimentação tangível no futuro Proto 03.

Wire - um produto do seu tempo

Usar o *Wire* não significa vestir um 'emaranhado' de fios. A integração dos componentes pode (deve) ser feita de forma *user-friendly*.
As baterias carecem ainda de evolução, nomeadamente em autonomia, 'vestibilidade' (flexibilidade, leveza e reduzido volume) tempo de vida e fim de vida útil. Nos casos em que são usadas baterias para alimentar aparelhos *wireless* existem mais *handicaps* do que vantagens. Ao invés, o fio é sinónimo de estabilidade e eficiência, assumindo--se neste blusão como marca do seu tempo.
O *Wire* é simultaneamente um produto do seu tempo e 'à frente' no seu tempo. Apresenta soluções avançadas que propõem uma resposta a problemas, como a necessidade de comunicação ubíqua(1) e a limitações críticas em motociclismo; mas é um produto do seu tempo porque apesar de usar tecnologias recentes como o *keypad* ou o Módulo IPBT com ligação *Bluetooth*, recorre ao tradicional fio eléctrico. O fio coabita com aparentes 'adversários' como o *Bluetooth* ou as baterias, quando poderia ser substituído por tais tecnologias.
No *Wire*, o fio é pensado para não seja visto pelo utente como um obstáculo mas como uma ponte para o conforto para a comunicação ou para o entretenimento. Assim, a integração é preponderante para que se dê a relação "liquida"(2) entre homem e máquina. O respeito pela anatomia humana, cuja fisiologia articular, apresentada por Netter (2000) é observada neste estudo.
O cuidado de 'mimetização' é transversal a este processo. Por outro lado o respeito pelos limites naturais da máquina (tecnologia) é igualmente importante para minimizar os pontos de ruptura, exemplos disso são, o recurso a túneis têxteis ou o uso de fios helicoidais.

No início da era *wireless*, o *Wire* apresenta-se como actor da era actual e como precursor de um novo paradigma de mobilidade motociclista, protagonizado pelos *Wearables*.
Mesmo coexistindo com elementos 'anti-fio' o *Wire* faz uma 'homenagem' ao fio eléctrico. Assume os limites naturais da tecnologia para que sendo um produto novo no segmento, não seja considerado prematuro.

Fio: um 'mal' necessário

O fio é considerado frequentemente um 'mal' necessário, abrindo-se as portas ao universo *wireless.*
Nos artefactos electrónicos que povoam os espaços contemporâneos, o fio é, por

(1): O conceito de ubiquidade, que significa usar a tecnologia em qualquer lugar, foi pronunciado por Mark Weiser, cientista-chefe da Xerox PARC. Fundador da *Ubiquotous computing*. Weiser defende que a tecnologia irá tornar-se invisível. No futuro o interface será natural - sem o auxílio do teclado, rato ou monitor - com o contexto porque será possível incorporar um computador em qualquer lado.

(2): O conceito de liquefação foi introduzido por Zygmunt Bauman, e refere-se à fusão e 'contaminação' dos elementos entre si, como apresentado em *Liquid Modernity* (2000)

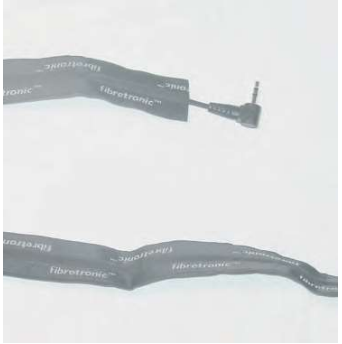


Figura 4.12.9: Fio *connected wear*
Fonte: Fibretronic

Figura 4.12.10: Fio retractil
Fonte: Bento, 2010

vezes, pouco cuidado pelo designer, sendo o 'último elemento do processo', mas fundamental para dar lógica ao produto. A ficha situada na extremidade do fio é o elemento onde o produto acaba, no entanto, o início do fio pode ser o momento em que o problema começa.
Não se pretendeu eliminar a presença do elemento de comutabilidade que se apresenta sob a forma de fio. As limitações resultantes da presença destes canais são nesta dissertação não um problema mas uma oportunidade para ensaiar uma resposta ao tratamento que deverá ser dado a estes suportes.
Os fios podem ser 'mimetizados' no produto ou exibidos (como retratam a imagens 4.12.9 e 4.12.10). Importa que sejam entendidos enquanto parte integrante do 'todo' no seu aspecto funcional, estético ou simbólico, valorizando-os e tornando-os acessíveis. É nesta perspectiva que os fios são entendidos no *Wire*, quer estejam visíveis ou não.
O projecto *Wire* esclarece a importância da integração para que o fio não seja um 'mal' em si.

Wire - um WT focado em motociclismo

Steve Mann, considerado o 'pai' dos *wearables* define WT como "um dispositivo completamente funcional, auto-alimentado, que é integrado no corpo e fornece livre acesso à informação em qualquer lugar e em qualquer momento" (Mann, 1997).

À luz da definição de Mann, em que medida a alimentação do forro térmico pelo sistema 12V (ligado à moto) torna este produto não WT? De facto há uma ligação física, mas a um objecto móvel - a moto - que se relaciona com o motociclista como parte do mesmo todo. Moto e utilizador estão solidários numa interacção cúmplice em toda a experiência de mobilidade.

A opção tomada leva a que o *keypad* e o forro térmico não funcionem fora da moto na medida em que o *Wire* é um produto focado na mobilidade motociclista. Assim, o recurso ao WT é pensado para que o *Wire* possa optimizar o desempenho das funções particulares para as quais foi projectado. É nessa circunstância particular que é crítica a necessidade de dar resposta às baixas temperaturas ou à comunicação.

Experimentalismo corpo-máquina

O lugar dedicado ao experimentalismo durante todas as fases dedicadas ao projecto, conduziram ao estado actual do *Wire* direccionando-o a um território imaginário mas não definitivo.
Apesar decisões participadas por lideres de opinião aos quais foram realizados inquéritos o experimentalismo levou a exercitar soluções pouco encorajadas nos referidos inquéritos (como o uso de *keypad* para MP3/iPod) a fim de avaliar no uso prático as implicações da incorporação de determinadas soluções.

Naturalmente que o resultado em forma de projecto não pretendeu dar ordem uma possível perfeição mas sim, o alcançar de uma riqueza resultante de uma experiência projectual ainda considerada muito tímida neste sector de actuação. A resultante deste processo naturalmente poderá servir de crítica construtiva nutrida de possíveis erros que geram reflexão 'positiva'; uma parte integrante ao processo.
Neste sentido, coloca-se em evidência a importância de uma solução com *handicaps* teóricos; o resultado de uma prática que naturalmente nutre o conhecimento

independentemente da viabilidade da solução.

A proposta em si, coloca em evidência a ambição de interagir com a tecnologia *wearable* aqui tangível num blusão de motociclismo, demonstrando o desafio em interagir com um território considerado hoje inédito no qual a industria actual manifesta os seus primeiros passos. Exemplo disso são as limitações do sistema *headset* dos modelos Shadow TS ou FMF Element (observar Quadro 3, p. 25) ou o forro térmico Alpinestars (ver Quadro 3, p. 25) cujo cabo de ligação à bateria (não helicoidal), não permite que o utilizador se levante na moto durante a condução.

A relação entre tecnologia e sociedade torna-se também pertinente quando na leitura de consagrados autores entre os quais se destaca a visão de Pizzocaro (2004, p.103), ao referir-se à simbiose entre tecnologia e homem. Para o autor, estas duas realidades, artificial e natural, resultam hoje de uma "soldadura" e neste sentido o autor escreve: "A indefinição dos limites entre natural e artificial, e a progressiva nebulosidade destas categorias, a heterogeneidade dos âmbitos que partilham as leis e princípios de fundo; tudo isto leva-nos à construção de uma nova unidade: uma realidade como um todo unitário" (Pizzocaro, 2004, p.109).

O projecto apresentado reforça não só a metáfora da soldadura como falta de limite entre artificial e natural como também dá forma a uma abordagem metaprojectual; um percurso de projecto que desencadeia um sentido crítico face ao desafio em interagir neste âmbito de projecto.

O ser-humano enquanto fim

Apesar da tecnologia estar presente em toda a dissertação o Homem apresenta--se como tema principal. O ser-humano que "experiencia uma constante preocupação que deriva da profunda consciência da sua fragilidade" (Natoli, 2001). Essa preocupação legitima a procura de preservar da sua integridade, em última análise, a da sua vida. Esta realidade está presente em qualquer circunstância de mobilidade, e adquire especial significado em motociclo, onde o utente está exposto aos elementos e vulnerável em caso de acidente. Neste contexto, a tecnologia desempenha um papel preponderante - tangível no uso de têxteis de elevada resistência à abrasão e nas protecções com elevados índices de absorção. Para realizar uma *user experience* completa é necessário dar resposta a outros factores na esfera do bem-estar, como o conforto ou o prazer assim como aumentar as capacidades do ser-humano, nomeadamente com recurso à WT. Assim, a visão torna-se entusiasta quando o sujeito de análise é o utente. A tecnologia deverá apenas justificar-se como uma variável independente justificada pela qualidade da experiência deste utente.

4.13 Posicionamento blusão Wire

QUADRO 6
Fonte: Bento, 2010

O Quadro 6 apresenta uma análise comparativa entre um blusão de pele, um modelo têxtil All-weather (não WT) situado no segmento trail/turismo e o Wire. Os 3 níveis em análise permitem perspectivar po posicionamento do Wire.

TIPOLOGIA >	BLUSÃO DE PELE	BLUSÃO ALL-WEATHER	BLUSÃO WIRE
CARACTERÍS--TICAS >	➔ - Representa um blusão de motociclismo clássico - Em pele de vaca (simples e perfurada) - Protecções amovíveis (YF) CE - Não impermeável - Com entradas de ar - Inserções reflectoras Schoeller - Revestido a Teflon - Fechos YKK **Principais vantagens:** - Resistência à abrasão da pele - Tempo de vida do produto - Portador de determinados significados simbólicos procurados por um grupo alargado de utilizadores - *lifestyle*. **Principais limitações:** - Falta de insulação e impermeabilização - Alta-visibilidade limitada - Peso - Preço NOTA: TODOS OS BLUSÕES EM ANÁLISE SÃO DA MARCA DRENALINE	➔ - Não sendo um modelo de topo representa um blusão de motociclimo preparado para todas as estações do ano. - Em têxtil, Cordura 500D e 320D - Zonas críticas em Superfabric - Protecções amovíveis YF (CE) - Forro *softshell* com membrana impermeável e respirável Eyedry. Usável em separado. - Acabamentos em pele .-Entradas e saídas de ar - Inserções reflectoras Schoeller - Revestido a Teflon - Fechos YKK - Bolso exterior para ViaVerde/telemóvel - Preparado para ligação parcial e completa a calças funcionando como fato divisível **Principais vantagens:** - *All-Weather* - utilizável em todas as estações - Utilização do forro em separado - Entradas de ar directas - Alta resistência à abrasão e durabilidade dos têxteis - Cores claras oferecem vantagens na exposição solar prolongada - Relação preço / produto **Principais limitações:** - Insulação em climas frios - Durabilidade dos fechos impermeáveis	➔ - Em Cordura 500D e 320D - Zonas críticas em Superfabric - Protecções amovíveis D3O (CE) - Forro térmico com membrana impermeável e respirável Eyedry Plus - Com entradas e saídas de ar - Inserções reflectoras Schoeller - Revestido a Teflon - Fechos YKK - Preparado para ligação parcial e completa a calças funcionando como um fato divisível - Keypad enquanto interface para telemóvel, MP3 / iPod, e outros dispositivos com função *bluetooth*. **Principais vantagens:** - Resposta efectiva aos factores SOCCEP - Inclusão *user-friendly* de interface que facilita o acesso à comunicação e entertenimento - Forro térmico que permite uma insulação acima da média - *All-Weather* - utilizável em todas as estações **Principais limitações:** - Possível dificuldade na entrada de um novo paradigma - Tempo de vida dos componentes electrónicos - carece de estudo - Preço

5 Mapa de competências

Figura 4.13.10: Mapa de competências
Fonte: Bento, 2010

Na figura 4.13.10 apresenta-se o mapa de origem de materiais e componentes usados no *Wire* testemunha o carácter global deste projecto, a montante da implementação no mercado.

QUADRO 7
Fonte: Bento, 2010

MATERIAL OU COMPONENTE	FORNECEDOR	ORIGEM
Nylon	Invista Cordura	Kansas, EUA
Placas cerâmicas para ombros e cotovelos	SuperFabric	Minnesota, EUA
Material reflector	Schoeller	Sevelen, Suíça
Protecções	Knox	Cumbria, Reino Unido
Fechos	YKK	Tóquio, Japão
Linhas e bordados	Glow Paint Inds.	NSW, Austrália
Prototipagem e produção	SWI Int.	Xangai, China
Cabos electrónicos	Locatis	Lisboa, Portugal
Sistema *headset*	Espaços Sonoros	Coimbra, Portugal
Paineis térmicos, *keypads* e baterias	Fibretronic	California, EUA; Skipton, Reino Unido; Kowloon, HongKong

Projecto em design - Cantanhede, Portugal
Contactos e gestão de projecto - Cantanhede, Portugal; Colónia, Alemanha (Feira Intermot); Milão, Itália (Feira Eicma).

As amostras de materiais e componentes foram enviados para Cantanhede, onde foram realizados os primeiros testes e verificações, assim como o levantamento de medidas para aplicação projectual. Depois de aprovados, os materiais e componentes foram enviados para Xangai onde foram 'assemblados' e desenvolvidos os protótipos.

Portugal é o *hub* para onde convergem os elementos envolvidos no processo. Neste contexto global, o projecto é o elemento aglutinador que fundamenta e interage com as fontes.

6 Projecto como criador de reflexão

Para além do blusão, deste projecto resultam valores intangíveis que importa indicar:

- Gera valor e conhecimento através do exercício projectual;

- Coloca em evidência a complexidade das competências envolvidas. Para além da gestão intrínseca ao design de produto deste a sua concepção ao controlo de qualidade, implica gerir factores de ordem cultural, os *timmings* inerentes ao desenvolvimento de produto, relação entre fornecedores de componentes e entidade endossada ao desenvolvimento dos protótipos e da produção industrial, os transportes implicados no processo, entre outras variáveis.

- Ao construir uma rede de competências, abre canais de comunicação entre actores frequentemente isolados;

- Cria valor nos limites das soluções tecnológicas disponíveis. Os limites são aqui considerados factores de inovação tecnológica, por serem denunciados na actividade projectual, e tornados visíveis na fonte;

- Em trabalhos futuros eventualmente poderia colocar em evidência também alguns limites sobre a discussão disciplinar vigente; aquela que tem vindo a actuar sobre o tema WT.

Figura 4.13.11: *Wire* evolução projectual
Fonte: Bento, 2010

Figura 5.1: *Wire* no contexto de utilização (1)
Fonte: Teixeira, 2010

DRENALINE

Figura 5.2: Logótipo marca Drenaline
Fonte: Drenaline

Figura 5.3: *Wire GT*
Fonte: Bento, 2010

7 A contextualização do projecto

Público-alvo e potencial âmbito de aplicação

O produto resultante deste projecto é direccionado ao público motociclistas, em particular ao segmento trail/turismo. Estes *early adopters* serão os precursores do novo paradigma WT, e líderes de opinião, em potência.

Este estudo está contextualizado no âmbito académico, no entanto poderá ter aplicação profissional. A empresa Masac, S.A. colaborou, nomeadamente, no desenvolvimento dos protótipos necessários a este processo. Em particular o blusão *Wire* poderá ser integrado na marca nacional DRENALINE (da empresa Masac, S.A.) focada essencialmente em equipamentos de motociclismo.

8 O futuro do *Wire*

8.1 Hipóteses das potenciais aplicações / implicações dos resultados

As conclusões desta dissertação estarão para além de um produto. O conhecimento proveniente de um projecto desta complexidade terá aplicações práticas no âmbito profissional. A componente prática concretizada no blusão *Wire*, representa um ensaio à entrada num novo paradigma no âmbito dos equipamentos de motociclismo. Este projecto passará à fase seguinte projectual que culminará num produto passível de ser produzido industrialmente.

8.2 Os desenvolvimentos prefigurados

A ser disponibilizado ao público o *Wire* pode ter uma vantagem competitiva para além da tecnologia associada - o custo. Os produtos DRENALINE são conhecidos, nomeadamente pela boa relação preço/produto. Assim, o *Wire* poderá representar uma oportunidade para a implementação dos WT no mercado motociclista, partilhando a perspectiva da Fibretronic, apresentada por Leftly (2010).

A possível integração na marca DRENALINE resultaria na extensão do posicionamento ao território WT com um 'produto-estrela'. O aumento de notoriedade de marca e a identificação com valores de inovação, podem levar a marca a afirmar-se, enquanto *trend-setter*.

Caso se concretize a incorporação na marca DRENALINE, este poderá ser apresentado em Milão, na Feira EICMA, em Novembro de 2011, e ser produzida uma série limitada, numa fase seguinte.

A prosperidade esperada do paradigma WT no motociclismo criará condições à evolução e aumento da gama de produtos *Wire*. O primeiro passo será a criação da versão Grande Turismo (GT) do *Wire* - em preto, menos 'trail' e mais 'turismo' documentado na figura 5.3. Esta cor apesar de ter absorver a luz solar - causando mais calor, que pode ser indesejado no verão - e ser menos visível (diminuindo a segurança passiva) terá boa aceitação especialmente no mercado português, segundo

Figura 5.4: *Wire* no contexto de utilização (2)
Fonte: Teixeira, 2010

indiciam as conclusões retiradas no inquérito realizado, em particular na pergunta relativa ao factor Estilo.
Os desenvolvimentos seguintes podem passar por calças térmicas - com ligação completa ao blusão configurando um fato divisível - a luvas térmicas ou à versão de senhora do blusão *Wire.*

O projecto *Wire* será ainda submetido a concurso no ISWC 2011 (International Symposium on Wearable Computers).

8.3 O reconhecimento dos limites esperados

Para além das dificuldades projectuais apresentadas nas reflexões projectuais, caso se concretiza a produção industrial do *Wire* este poderá encontrar dificuldades no mercado, inerentes à entrada num novo paradigma.

9 Considerações finais

O blusão *Wire* em desenvolvimento, será em breve, actor da implementação dos WT ao motociclismo. Representa, nesta fase, um polo de valor tangível num produto e intangível no conhecimento que resulta das dificuldades e conquistas encontradas no processo projectual. Este valor será rentabilizado nas perspectivas futuras apresentadas tendo como objectivo usar a tecnologia enquanto elemento protector e potenciador das capacidades do ser-humano.

Figura 5.5: *Wire* no contexto de utilização (3)
Fonte: Teixeira, 2010

Figura 5.6: *Wire* no contexto de utilização (4)
Fonte: Teixeira, 2010

10. Referências

Bauman, Z. 2000. *Liquid Modernity.* Cambridge: Polity Press

Bonsiepe, G., 1975. *Teoria e Prática do Design Industrial.* Edição portuguesa, Lisboa 1992: Centro Português de Design.

Briatore, V., 2004. *Il design salva la vita*. Milão: Abitare

Byrne, C., http://smartextiles.co.uk/overview/application/textiles-clothing/. Acedido a 6-12-2010

Canina, M., 2010. *IndossaME. Il design e le tecnologie indossabili.* Milão: Franco Angeli.

Certeau, M., 1984. The Practice of Everyday Life. Berkeley, Los Angeles, Londres: University of California Press

Duval, S. Hashizume, H. 2005. *Perception of Wearable Computing for Everyday Life by the General Public: Impact of Culture and Gender on Technology.* Toquio: International Federation for Information Processing

Gough, P., http://smartextiles.co.uk/overview/application/electronics. Acedido a 6-12-2010

Hofmann, I., 2010. What are smart fabrics - interactive textiles and flexible wearable systems. In: SmartFabrics 2010. Miami, Florida, EUA 15 Abril 2010

Hooper, A., http://smartextiles.co.uk/overview/smart-materials/. Acedido a 6-12-2010

Jordan P.W., 1997. The four pleasures - taking human factors beyond usability, *Proceedings of the 13th Triennal Congress IEA '97, International Ergonomics Association*, Helsinki, v.2, p. 364-366

Leftly, S., 2010. The Wearable Electronic Ecosystem. In: SmartFabrics 2010. Miami, Florida, EUA 15 Abril 2010

Mann, S., 1997 *On the Bandwagon or Beyond Wearable Computing?*. Londres: Springer-Verlag

Malevich, 1916. *Supremus No. 58.* Óleo sobre tela. http://bugingangasecia.blogspot.com/2010/05/malevitch.html Acedido a 6-12-2010

McClelland, I., 1995. Product assessment and user trials. In: Wilson J.R., Corlett E.N., *Evaluation of Human Work*. Londres-Filadélfia: Taylor & Francis.

Natoli, S. 2001. *La felicità di questa vita. Esperienza del mondo e stagioni dell'esistenza*. Milão: Saggi

Netter, F.H., 2000. *Atlas de Anatomia Humana*. Porto Alegre: Artmed.

Norman D.A., 2004. *Emocional Design. Why we love (or hate) everyday things*, Nova Yorque: Basic Books

Papadopoulos, D., 2010. Theory and practice: thinking and making wearable technology. In: SmartFabrics 2010. Miami, Florida, EUA 15 Abril 2010

Pizzocaro, S., 2004. *A cultura politécnica*. Milão: Bruno Mondadori

Simondon, G., 2008. *Du mode d'existence des objets techniques.* Paris: Aubier-Montaigne.

Smith, D., 2007, p.1. *Smart clothes and wearable technology.* Newport: Springer-Verlag

Stenton, P., http://smartextiles.co.uk/overview/application/computing/ Acedido a 6-12-2010

Viseu, A., 2003. *Simulation and augmentation: Issues of wearable computers.* Toronto: Kluwer Academic Publishers

Wilson, T., 2010. E- Textiles. Development Challenges. In: SmartFabrics 2010. Miami, Florida, EUA 15 Abril 2010

Witt, H., 2006. *Evaluation of Five Interruption Methods for Speech Interaction in Wearable Computing Dual-Task Environments.* Bremen: Wearable Computing Lab.

Witt, H., Lawo, M., Drugge, M., 2006. *Visual Feedback and Different Frames of Reference: the Impact on Gesture Interaction Techniques for Wearable Computing.* Bremen: Wearable Computing Lab.

www.auladeanatomia.com/sistemamuscular/dorso.htm. Acedido a 6-12-2010

www.talk2myshirt.com/blog/. Acedido a 6-12-2010

www.oneill.com/navjacket/ Acedido a 6-12-2010