



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

***A Biotecnologia como Estratégia de Design na
Relação dos Têxteis Cosméticos com a Moda***

Sílvia Filipa Lage Araújo

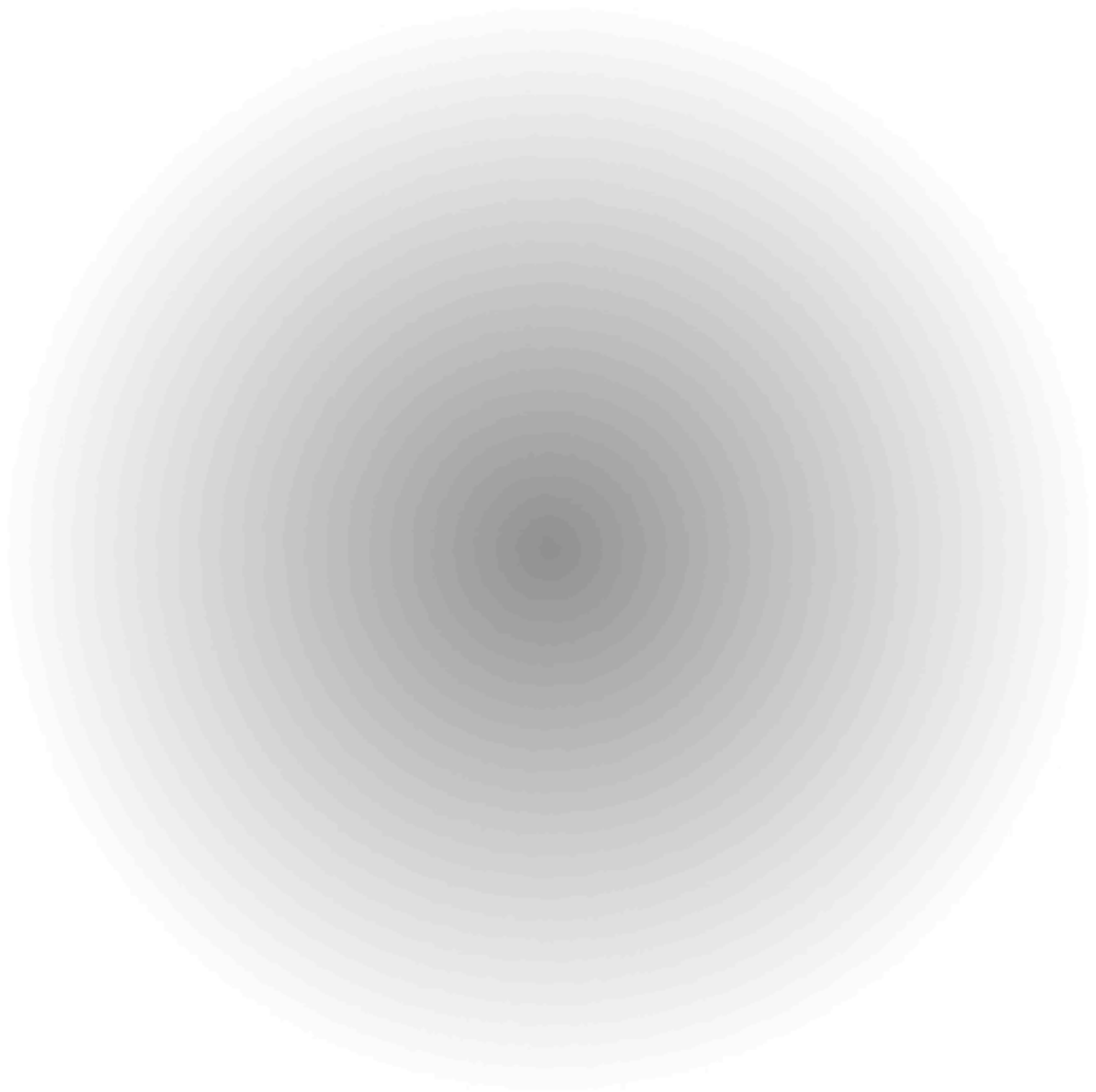
Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Design de Moda

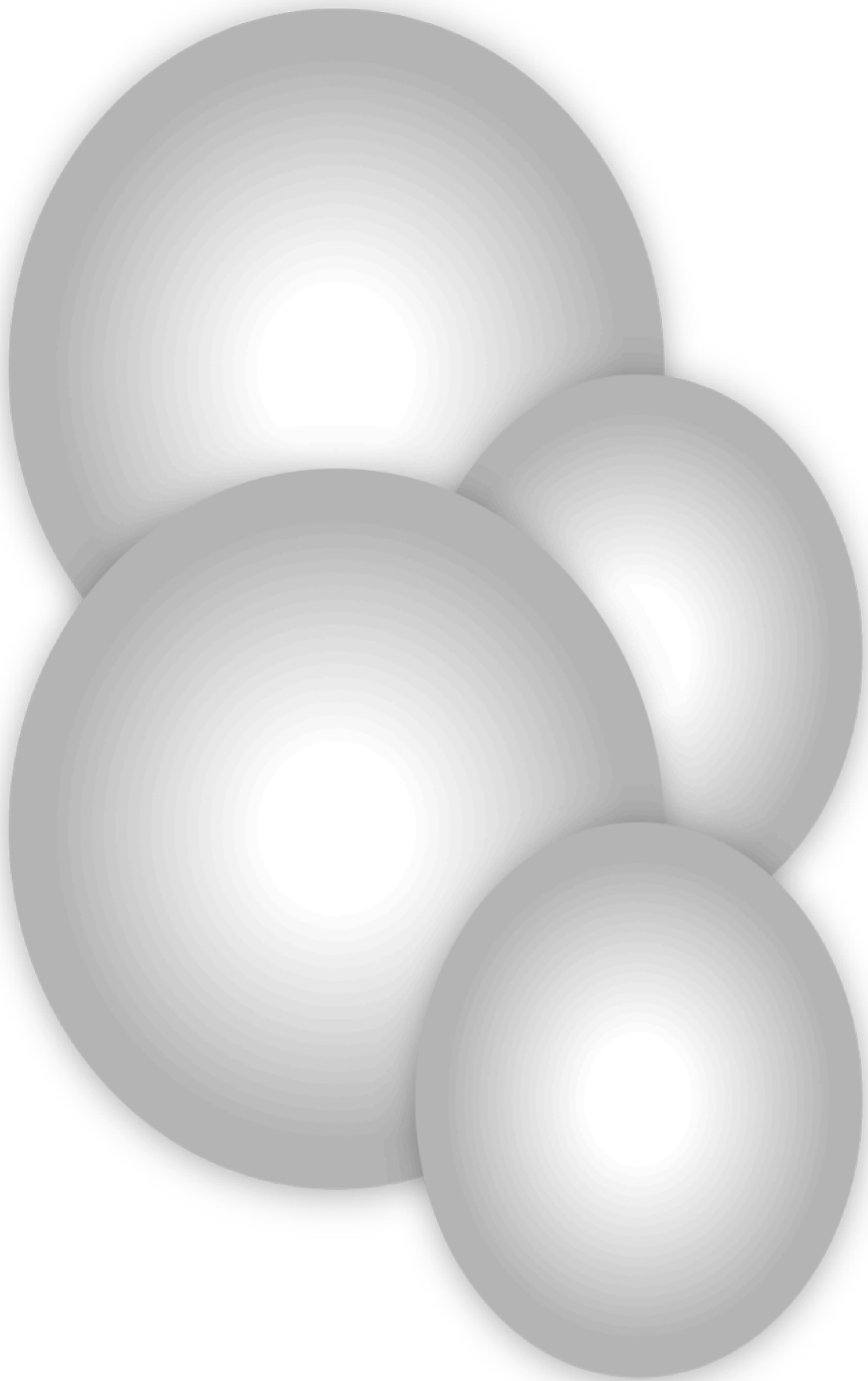
(2º ciclo de estudos)

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

Covilhã, Outubro de 2010



A minha família,
em especial aos meus pais,



Agradecimentos

Quero manifestar em primeiro lugar os meus sinceros agradecimentos á Ex.ma Professora Doutora Isabel Cristina Gouveia, orientadora deste trabalho, que desde o inicio esteve sempre a meu lado como companheira de trabalho. Pelo incentivo e disponibilidade, pela orientação, pelas sugestões, e principalmente pela amizade e pelo magnífico ambiente que permitiu o meu crescimento enquanto estudante.

Aos técnicos do departamento, Senhor Jorge, Senhor Guerreiro, Senhor Machado, Dona Fátima e Dona Lucinda que sempre se mostraram disponíveis para ajudar no que fosse necessário, em especial à Dona Clara que sempre me apoiou em todo o meu percurso universitário ajudando em todos os momentos.

Agradeço as minhas companheiras de curso, amigas que sempre me apoiaram, Joana, Sónia e Urânia, obrigado pelo auxílio em todos os momentos, e por serem as amigas que ficam para sempre pelas melhores recordações, pelo companheirismo que sempre nos uniu.

Ao Pedro, pela compreensão, pelo incentivo, e pela tolerância nos momentos mais difíceis.

À minha família, em especial aos meus pais e irmã, pelo carinho e estímulo que mesmo longe me apoiaram sempre nas dificuldades, estiveram sempre a meu lado, é a eles que agradeço com o maior carinho, pois sem eles todo isto não seria possível.

E a todas as pessoas que de qualquer forma contribuíram para a realização deste trabalho.



**A Biotecnologia como Estratégia de
Design na Relação dos Têxteis
Cosméticos com a Moda**

R esumo

A moda é a tendência de consumo da era moderna e juntamente com esta vêm as preocupações estéticas. Na era moderna, o culto pelo corpo está cada vez mais presente em todas as gerações, e os cânones de beleza levam os consumidores a adquirir todo o tipo de produtos e serviços que ofereçam o desejado padrão de beleza. Pois a sociedade em que estamos inseridos, cada vez mais faz a exclusão dos indivíduos que não se enquadram nos padrões de beleza, o que faz com que as pessoas procurem a “beleza” para assim manterem o seu conforto e bem-estar perante essa mesma sociedade.

A esta necessidade, aliam-se as ideias inovadoras do sector têxtil, indústria que vemos ultimamente em declínio, e que necessita de soluções eficazes para dar resposta às novas exigências do mercado. De facto, recentemente surgem artigos têxteis com microcápsulas, com agentes cosméticos inseridos, por esta via, nas estruturas têxteis, estruturas estas que são posteriormente utilizadas para a confecção de lingerie ou produtos *underwear*. Sendo uma área que se encontra em desenvolvimento, actualmente ainda não se verifica uma oferta considerável, ou uma grande variedade de produtos com características cosméticas verdadeiramente eficazes e duráveis, nomeadamente, no que diz respeito à resistência dos agentes durante a lavagem dos artigos têxteis.

Tendo como base esta ideia, e aliando a visão actual de um mundo mais verde e sustentável, propõe-se, com este trabalho, a criação de uma colecção de vestuário *underwear*, feminino, contendo agentes activos cosméticos, duráveis e ecológicos, que permitirão melhorar a pele do seu utilizador, na vertente estética, e promover o bem-estar desejado aliado a uma sensibilização da consciência social.

Para conciliar a sustentabilidade, a protecção da natureza, com os cosméticos e a criação em causa, recorreu-se à biotecnologia, como parte complementar do processo de produção, recorrendo a produtos biotecnológicos, nomeadamente aminoácidos como a L-Cisteína e péptidos, com a mais-valia de proteger a pele contra o envelhecimento, de uma forma natural e segura com baixo risco de citotoxicidade e ecotoxicidade.

Desta forma, o desenvolvimento da colecção Bio for Skin prende-se com a utilização de agentes activos biotecnológicos, cujos princípios activos conferem uma função hidratante e anti-celulite, para além da função verdadeiramente nova, neste tipo de concepção, que é a função antioxidante. Por outro lado, a estrutura das peças emprega a ideia já existente da utilização de malhas seamless, com zonas distintas em diferentes partes do corpo, para desenvolver a necessária compressão ou flexibilidade. Naturalmente que, o design das peças

procurou dar resposta, nomeadamente, pela diferença das cores em que se baseia relativamente às utilizadas no vestuário *underwear* funcional.

É baseando-se nestes conceitos que nasce a colecção Bio for Skin que, como o próprio nome indica, consiste numa colecção biotecnológica para a pele, que tem como estratégia ligar os têxteis cosméticos, os produtos biotecnológicos e a moda, adquirindo, assim, uma mais-valia para o produto final.

Palavras-chave:

- Beleza;
- Têxteis Cosméticos;
- Vestuário *Underwear*;
- Biotecnologia;
- L-Cisteína;
- Sustentabilidade;



A bstract

Fashion is the tendency of consumption in the modern era that highly involves aesthetic concerns. In the modern era, the cult for the body is increasingly present in all generations, and the ideals of beauty take the consumers to acquire all kind of products and services that offers the desired beauty standard. Due to the society in which we are inserted in, the exclusion of individuals that doesn't fit in the beauty standards is increasing, compelling people to search for "beauty" so that they can keep their comfort and welfare within this same society.

At this need, all the innovated ideas in the textile sector, industry that we see falling lately, could give effective solutions to answer to new market demands. In fact, recently, textile products with microcapsules, with cosmetic agents inside the textile structures are being used in the lingerie apparel or in underwear products. Being one area that is in development, because actually there is no considerable offer or a big variety of products with cosmetics features truly effective and durable in what concerns to the resistance of agents during the laundering of the textile products.

Based on this idea, and allying the actual vision of a world more green and sustainable, this work aims to investigate and develop the creation of underwear clothing female collection, containing active cosmetic agents, durable and ecological, that allow to prevent skin from elderly in its user, especially regarding the aesthetic aspect, and promoting the desired welfare allied to awareness of social consciousness.

To conciliate sustainability, ecology, with cosmetics and with the creation in cause, biotechnology, as additional part of the production process, based in the use of biotech products, in particular amino acids as L-Cysteine and peptides, with the added value of protecting skin against aging, in a safe and natural way along with a low risk of cytotoxicity and ecotoxicity is a new and very promising approach,

In this way, the development of the "Bio for Skin" collection concerns with use of active biotech agents, whose active principles confer a moisturizing and anti-cellulite function, beyond the truly new function which is the antioxidant function. On the other hand, the structure of the materials are conceived according with the existing id seamless meshes, with distinct zones in different parts of body, in order to develop compression or flexibility as needed. In addition, the design of the pieces tried to fulfill new requirements, in particular, by providing different and more exciting colors in comparison to those used in the commercially available functional underwear clothing.

Therefore, it is based in these concepts that arises the “Bio for Skin” collection which, as its name implies, consists in a biotechnological collection for skin that uses as strategy the ability to connect together cosmetic textile concept, fashion and biotech products, gather the added value to final product.

Keywords:

- Beauty;
- Cosmetic Textiles;
- Underwear Clothing;
- Biotechnology;
- L-Cysteine;
- Sustainability;





ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	x
ÍNDICE GERAL	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE TABELAS	xviii
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES	xix

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1 Introdução aos Têxteis Cosméticos	2
1.2 Mercado actual e perspectivas futuras	4
1.2.1 Estudo de caso - Lytess®	8
1.3 Questão de investigação	10
1.4 Objectivos gerais	10
1.5 Estrutura da Tese	11

CAPÍTULO II - REVISÃO DO ESTADO DA ARTE

2.1 A importância da biotecnologia e dos compostos naturais como ferramentas no Design e desenvolvimento de produto	14
2.2 A procura da Beleza: algumas considerações	16
2.3 Pele: constituição e absorção transdérmica	19
2.4 Bio - Cosmética: O potencial para aplicação em têxteis	21
2.5 Têxteis Cosméticos: Função, princípios activos e mecanismos de actuação	26
2.6 Malhas Seamless	31

2.7 Métodos de incorporação de agentes cosméticos têxteis vs durabilidade	35
2.8 Objectivos específicos	39
CAPÍTULO III - A BIOTECNOLOGIA NA FUNCIONALIZAÇÃO DE TÊXTEIS COSMÉTICOS: APLICAÇÃO DE L-CISTEÍNA A FIBRAS DE POLIAMIDA	
3.1 Estrutura e metodologia do trabalho experimental	42
3.2 Materiais e métodos	43
3.2.1 Caracterização do material	43
3.2.2 Produtos auxiliares químicos	43
3.2.3 Equipamento	44
3.3 Ensaio de Funcionalização	45
3.3.1 Aplicação da L-Cisteína nas fibras de poliamida	45
3.4 Ensaio de controlo	46
3.4.1 Determinação dos grupos tiol livres: Ensaio do reagente de Ellman	46
3.4.1.1 Leituras espectrofotométricas das amostras submetidas ao ensaio do reagente de Ellman	47
3.4.2 Determinação do efeito antioxidante	48
3.4.3 Avaliação da qualidade do tingimento com corantes ácidos	49
3.4.3.1 Leituras espectrofotométricas das amostras tingidas com o corante ácido	49
3.4.4 Testes anti-bacterianos	50
3.5 Resultados e discussão	52
3.5.1 Funcionalização da poliamida e absorção da L-Cisteína: resultados das leituras espectrofotométricas das amostras tratadas	52
3.5.2 Resultados do teste do DPPH: Efeito antioxidante	52
3.5.3 Resultados dos testes de controlo de qualidade	53
3.5.4 Resultados dos testes antibacterianos	54
3.6 Conclusão	55

CAPÍTULO IV - DESIGN CONCEPTUAL E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

4.1 Espírito Bio for Skin	58
4.2 Tendências	61
4.3 Coleção Bio for Skin correspondendo às necessidades	64
4.4 Coleção Bio for Skin	68
4.4.1 Linha básica - Ilustrações e respectivos desenhos técnicos	69
4.4.2 Linha Romântica - Ilustrações e respectivos desenhos técnicos	84
4.4.3 Coordenados versão anti-celulite - Ilustrações e respectivos desenhos técnicos	99

CAPÍTULO V - CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

5.1 Conclusões	110
5.2 Perspectivas futuras	112

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
-----------------------------------	------------

ANEXOS

Anexo 1 _ Tabela de Substâncias activas	120
Anexo 2 _ Tabela de medidas de Referência	125

Capítulo I - INTRODUÇÃO

Figura 1.1: Evolução da Balança Comercial Portuguesa do Sector Têxtil 1980-2008.	5
Figura 1.2: Crescimento das diferentes categorias de cosméticos de Higiene Pessoal na União Europeia.	7

Capítulo II - REVISÃO DO ESTADO DA ARTE

Figura 2.1: Corte esquemático do tecido Cutâneo - Pele.	19
Figura 2.2: Corte esquemático da Epiderme.	20
Figura 2.3: Cinta/bermuda anti-dor, da Texenergy® .	27
Figura 2.4: Bermuda anti-celulite, da Farmacell® .	27
Figura 2.5: Underwear anti-celulite; da BodiPerfect® .	27
Figura 2.6: Body e Bermuda modeladora, da Dilady® .	28
Figura 2.7: Bermuda anti-celulite; da Clothes for A Cause® .	28
Figura 2.8: Bermuda modeladora, da Lytess® .	29
Figura 2.9: Sutiã hidratante, da Triumph® .	29
Figura 2.10: Meia hidratante, da COCOON SOCK® .	29
Figura 2.11: Produtos hidratantes, da Lytess® .	30
Figura 2.12: Exemplos de vestuário <i>Underwear</i> , executado com tecnologia Seamless.	32
Figura 2.13: Exemplos de vestuário <i>Outerwear</i> , executado com tecnologia Seamless.	32

Figura 2.14: Exemplos de vestuário Sportswear, executado com tecnologia Seamless.	33
Figura 2.15: Exemplos de vestuário <i>Medical wear</i> , executado com tecnologia Seamless.	33
Figura 2.16: Exemplos de vestuário Swimwear, executado com tecnologia Seamless.	33
Figura 2.17: Teares Seamless, fabricante Santoni®	34
Figura 2.18: Morfologia das microcapsulas.	36
Figura 2.19: Representação de uma microcapsula com principio activo cosmético.	36

Capítulo III - A BIOTECNOLOGIA NA FUNCIONALIZAÇÃO DE TÊXTEIS COSMÉTICOS: APLICAÇÃO DE L-CISTEÍNA A FIBRAS DE POLIAMIDA

Figura 3.1: Reacção com reagente de Ellman (adaptado de Protocolo Ellman's reagent).	46
Figura 3.2. Avaliação do poder antioxidante das amostras funcionalizadas com L-Cisteína (Teste do DPPH).	53

Capítulo IV - DESING CONCEPTUAL E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Figura 4.1: Painel de conceito e inspiração da colecção Bio for Skin.	60
Figura 4.2: Criações Chanel®.	62
Figura 4.3: Paletas de Cores tendências verão 2011.	63
Figura 4.4: Divisão do corpo para posterior localização dos Princípios activos.	64

Índice de Tabelas

Capítulo II - REVISÃO DO ESTADO DA ARTE

Tabela 2.1: Composição e princípios activos da Loção Deo-Hidratante Corporal, da DAVITTÈ®.	23
Tabela 2.2: Composição e princípios activos da Loção Hidratante Corporal, da KIVA®.	23
Tabela 2.3: Composição e princípios activos do Slim Control - gel redutor e inibidor da celulite, da BIOMARINE®.	24
Tabela 2.4: Síntese da aplicação de substâncias com princípios activos em materiais têxteis.	25

Capítulo III - A BIOTECNOLOGIA NA FUNCIONALIZAÇÃO DE TÊXTEIS COSMÉTICOS: APLICAÇÃO DE L-CISTEÍNA A FIBRAS DE POLIAMIDA

Tabela 3.1: Caracterização dos reagentes e auxiliares químicos.	43
Tabela 3.2: Caracterização do equipamento.	44
Tabela 3.3: Resultados espectrofotométricos dos ensaios com diferentes concentrações de L-Cisteína.	52
Tabela 3.4: Resultados obtidos, relativamente aos testes de controlo de qualidade: resistência à rotura e solidez dos tintos.	53
Tabela 3.5: Resultados obtidos para os tecidos funcionalizados com 1%, 2% e 3% de L-Cisteína, utilizando o método qualitativo descrito na norma JIS L 1902:2002.	54

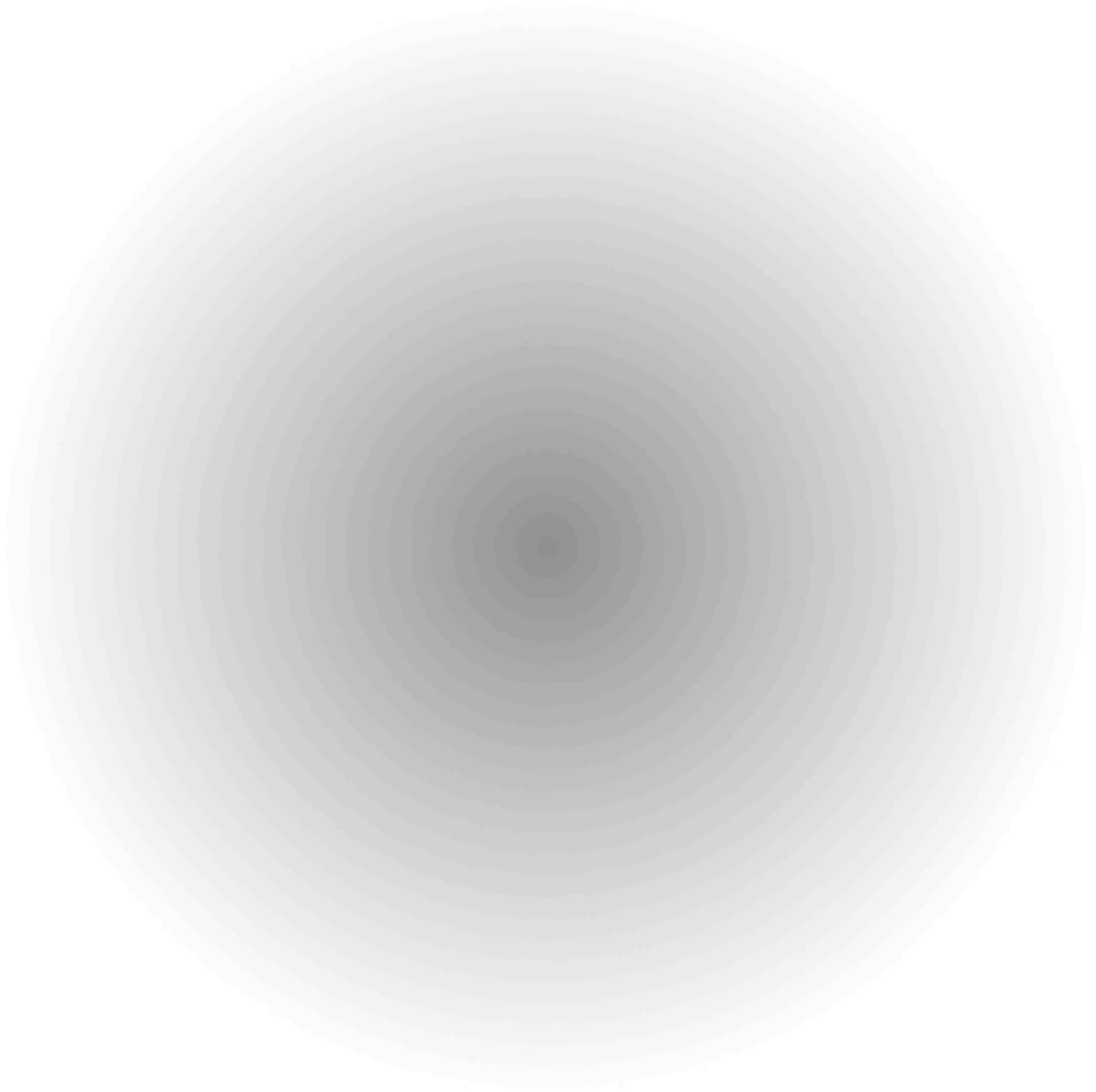
Capítulo IV - DESIGN CONCEPTUAL E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Tabela 4.1: Substâncias activas e respectivas acções e zonas de actuação	65
---	----

Índice de Ilustrações

Capítulo IV - DESIGN CONCEPTUAL E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Ilustração 4.1: Coordenado 1 da Linha básica	70
Ilustração 4.2: Coordenado 2 da Linha básica	72
Ilustração 4.3: Coordenado 3 da Linha básica	74
Ilustração 4.4: Coordenado 4 da Linha básica	76
Ilustração 4.5: Coordenado 5 da Linha básica	79
Ilustração 4.6: Coordenado 6 da Linha básica	81
Ilustração 4.7: Coordenado 1 da Linha romântica	85
Ilustração 4.8: Coordenado 2 da Linha romântica	87
Ilustração 4.9: Coordenado 3 da Linha romântica	89
Ilustração 4.10: Coordenado 4 da Linha romântica	91
Ilustração 4.11: Coordenado 5 da Linha romântica	94
Ilustração 4.12: Coordenado 6 da Linha romântica	96
Ilustração 4.13: Coordenado 1 da Linha básica versão Anti-celulite	100
Ilustração 4.14: Coordenado 5 da Linha básica versão Anti-celulite	102
Ilustração 4.15: Coordenado 2 da Linha romântica versão Anti-celulite	104
Ilustração 4.16: Coordenado 4 da Linha romântica versão Anti-celulite	106





Capítulo I - Introdução

1.1 Introdução aos têxteis cosméticos

Com a crescente preocupação com a beleza e a saúde, para além das consideradas necessidades básicas como a protecção e o conforto, entre outros, surgem novos intuitos e oportunidades para potenciar uma vida mais saudável e natural. Devido ao acelerado desenvolvimento científico e à emergência das novas tecnologias, os materiais têxteis encontraram novas aplicações nos últimos anos no campo da cosmética, com o objectivo de integrar substâncias cosméticas na estrutura têxtil. (Cheng et al, 2005)

Os têxteis cosméticos são, normalmente, estruturas biofuncionais, elaboradas a partir de tecidos ou malhas de alta tecnologia que incorporam ingredientes para cuidados pessoais e/ou produtos cosméticos inovadores (Schaefer, 2007; Morganti, 2008). Este novo sector proporciona uma nova abertura à indústria têxtil, em particular, através do desenvolvimento de novos produtos têxteis e criando, simultaneamente, novos grupos-alvo e mercados sustentáveis. (Cheng et al, 2005)

Actualmente, as técnicas mais utilizadas para a incorporação de agentes cosméticos nos materiais têxteis, usados em vestuário, são o nano e micro-encapsulamento dependendo, contudo, do material e do seu uso final. As nanocápsulas e microcápsulas libertam os agentes de forma controlada, através do atrito, da pressão, ou da mudança de temperatura, entre outras (Cheng et al, 2005). No entanto o encapsulamento apresenta algumas desvantagens, nomeadamente, o facto de os agentes activos não serem inteiramente resistentes às lavagens domésticas. Normalmente após 30 lavagens só subsistem 30% dos agentes activos, apesar de por vezes ser possível “recarrega-los” nas lavagens domésticas. (Schaefer, 2007)

A denominação de “performance” e “função”, aparecem ligadas intrinsecamente ao vestuário desportivo, lingerie, meias e a outros produtos de moda, pois estas peças de vestuário não se apresentam na sua forma básica, isto é, a estas acrescentaram-se novos propósitos e funcionalidades ligados à beleza e à saúde.

Os têxteis activos cosméticos são um novo conceito de aplicação de cosméticos, pois os têxteis libertam substâncias activas, profilácticas, terapêuticas ou cosméticas para a pele humana. Tendo em conta que o têxtil está em contacto com a pele por longos períodos, a incorporação de ingredientes cosméticos no têxtil, para posteriormente se libertarem do vestuário, permitindo a sua absorção transdérmica, é um novo e fascinante desafio. Este sistema pode ser vantajoso ajudando as pessoas na utilização de cosméticos, devido ao processo de libertação dos agentes, de forma instantânea ou progressiva e, sobretudo, ao longo de quase todo o dia. (Shi, Xin, 2009)

Aproximadamente 90% das reacções adversas a cosméticos devem-se a irritações provocadas pela composição dos cosméticos, sendo esta a maior causa de insatisfação por parte dos consumidores. Tendo em conta esta observação e, sobretudo para peles sensíveis, são aconselhados os compostos naturais na composição dos cosméticos, de forma a reduzir a possibilidade de ocorrência dessas reacções alérgicas (Wolf et al, 2004). O sector dos têxteis

biomédicos, que também abrange os têxteis cosméticos, é o sector com maior crescimento (8% ao ano) da indústria de têxteis técnicos, oferecendo, à partida, uma garantia de sucesso às empresas que pretendam modernizar-se através de um sector em visível crescimento. (Francois, 2008)

1.2 Mercado Actual e perspectivas futuras

Nas diferentes áreas de comércio, os estudos de mercado têm de ser uma constante de observação das mudanças que o rodeiam, pois podem ser sinónimo de alterações significativas em determinado segmento de mercado. Em todas as fases de uma empresa, desde a sua concepção e ao longo de todo o seu ciclo de vida, o ambiente que a circunda e o mercado em que se insere tem implicações nas decisões comerciais. O fundamental é identificar e beneficiar criativamente as oportunidades de mercado que surgem, e mostrar sensibilidade para identificar potencialidades ainda não exploradas no mercado em estudo. (Vaz, 2003)

A área em estudo, a cosmética, existe desde os tempos primórdios. O termo “fontes da juventude” reflecte a ambição do homem, ao longo das diferentes eras, pela eterna juventude. As lendas e concepções que rodeavam essa ideia fizeram com que os navegadores e conquistadores efectuassem buscas constantes da “água milagrosa”. Actualmente são os cientistas que baseiam os seus estudos na descoberta do “elixir da juventude”, elaborando análises genéticas, com o intuito de descobrir o mecanismo genético capaz de retardar o envelhecimento. (Grinberg, 1999)

Por outro lado, e segundo Borelli, o público maioritariamente abrangido por esta área, é o feminino, com aproximadamente 80%. Já o público masculino só muito recentemente tem vindo a demonstrar mais preocupação com a sua aparência e interesse pelos produtos cosméticos. As razões que muitas vezes levam as mulheres a procurar ajuda neste âmbito estão relacionadas com a auto-estima e a preocupação com o que as pessoas expressam sobre o seu aspecto. Os principais factores estão, normalmente, associados a estados psicológicos e a aspectos sociais. São eles que condicionam o pensamento feminino sobre o que é belo ou não. Em contrapartida, os homens procuram ajuda nesta área fundamentalmente por duas razões: a saúde, por exemplo, quando a pele fica seca, ou um sinal fica diferente; e a estética, normalmente motivada por interesse afectivo. (Borelli, 2008)

Analisando o sector têxtil e do vestuário, no qual se pretende inserir o produto a desenvolver, podemos observar um decréscimo na balança comercial. Em 2002 o saldo compreendeu o seu valor máximo rondando os 1,8 mil milhões de euros, e desde então podemos observar um decréscimo até 2008, onde se regista um saldo de 773 milhões de euros (Figura 1.1). (Marques, 2009)

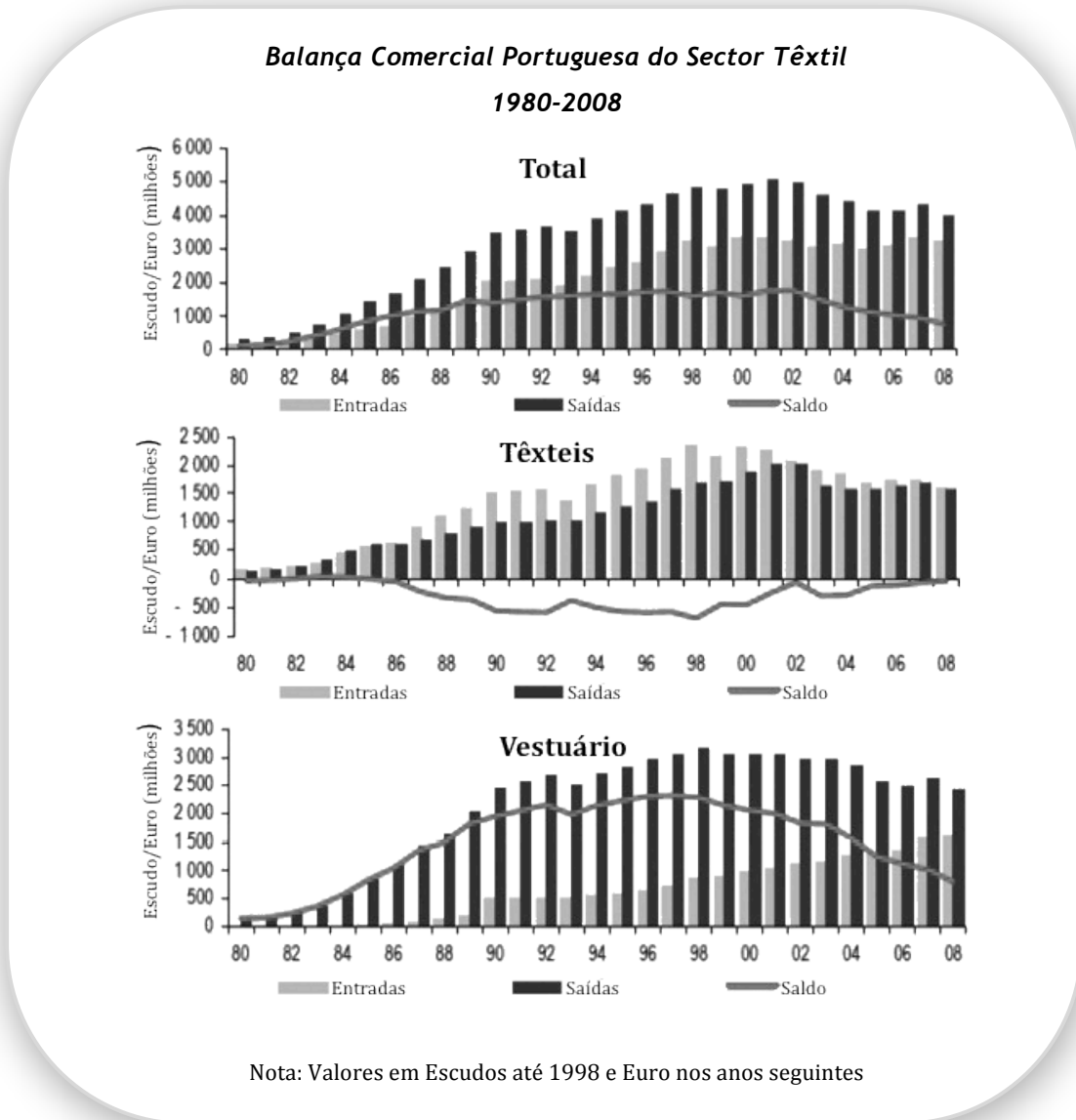


Figura 1.1: Evolução da Balança Comercial Portuguesa do Sector Têxtil 1980-2008 *Fonte: Boletim mensal da Economia Portuguesa, Dezembro de 2009, fonte primária Gabinete de Estratégia e Estudos, a partir das últimas versões de base do Instituto nacional de Estatística, 1980 a 2003- declarados; 2004 a 2008 - estimados (incluem estimativas abaixo do limiar de assimilação e das não respondas no comercio Intra)*

Analisando os gráficos representados na figura 1.1, podemos observar que o sector têxtil propicia normalmente prejuízo. Contrariamente, o vestuário colabora determinadamente para o balanço positivo do conjunto dos Têxteis e do Vestuário.

No espaço mundial do sector têxtil e do vestuário, Portugal está a perder quota de mercado para países da própria União Europeia, mas principalmente em relação aos países intitulados de mão-de-obra barata que têm aumentado a sua presença no mercado mundial de forma clara. Observa-se uma tendência de deslocalização da produção para países que beneficiam de regalias comparativas em termos de custos de produção, o que leva muitas empresas portuguesas a mudarem as suas instalações para esses países, assim como as unidades produtivas, ou a subcontratar a produção.

Segundo as várias pesquisas efectuadas sobre o sector têxtil e do vestuário, foi possível observar a necessidade de novos comportamentos dinâmicos e competitivos, de forma a responder às necessidades dos consumidores, subsectores e empresas, podendo aproveitar alguns pontos fortes já existentes, como a boa localização geográfica e cultural em relação ao mercado europeu, aos custos salariais moderados em comparação com os níveis europeus, reconhecimento internacional, realização de investimentos de modernização tecnológica, e desenvolvimento progressivo de uma cultura de qualidade e de rápida resposta. Ao longo das pesquisas realizadas, (Vasconcelos, 2006; Rossi et al, 2007) foi possível observar as potenciais oportunidades que favorecem o sector, sendo elas:

- Desenvolvimento de novas aplicações para produtos têxteis, apostando-se em produtos diferenciados;
- Aproveitamento das economias externas (cooperação inter-empresarial);
- Produção mais flexível e orientada para produtos de maior valor acrescentado;
- Nichos de mercado para produtos com qualidade e “design”;
- Crescimento da procura de produtos de maior valor acrescentado em novos mercados fora da Europa;
- Estabelecimento de parcerias com clientes e fornecedores;
- Utilização das novas tecnologias de informação e comércio electrónico;
- Novas oportunidades de negócio em economias emergentes.

Assim sendo, a proposta de trabalho baseia-se em novas aplicações de produtos têxteis, sustentadas nas necessidades dos consumidores, com a cooperação da tecnologia e que, segundo os estudos efectuados, o produto está associado a uma economia forte e emergente na área do têxtil e vestuário - os cosméticos.

De facto, analisando o mercado da indústria de cosméticos, verificamos que é um mercado amplo e em crescimento e que a nível mundial, o Japão e os Estados Unidos juntos, detêm quase o mesmo mercado da Europa.

Os padrões de compra e as tendências de mudança, na maioria dos países, baseiam-se, por exemplo, na preocupação com a crescente taxa de cancro da pele, o que leva ao uso crescente dos protectores solares; devido às preocupações com o envelhecimento, e com a taxa de idosos presentes nas populações dos países desenvolvidos, o que leva à procura de cremes anti-envelhecimento e anti-celulite; assim como os produtos de cuidados básicos da pele. As preocupações também se baseiam na escolha dos produtos, e com a mudança das mentalidades, ao nível mundial, existe uma crescente procura por produtos naturais e produtos biológicos.

No gráfico da figura 1.2, podemos observar o crescimento de vendas durante o período de 2000 a 2006 na União Europeia dos cinco principais produtos, onde é patente que os cuidados de pele têm sido o mercado mais dinâmico, com todos os outros abaixo do mercado total, composto de 3% anualmente durante este período.

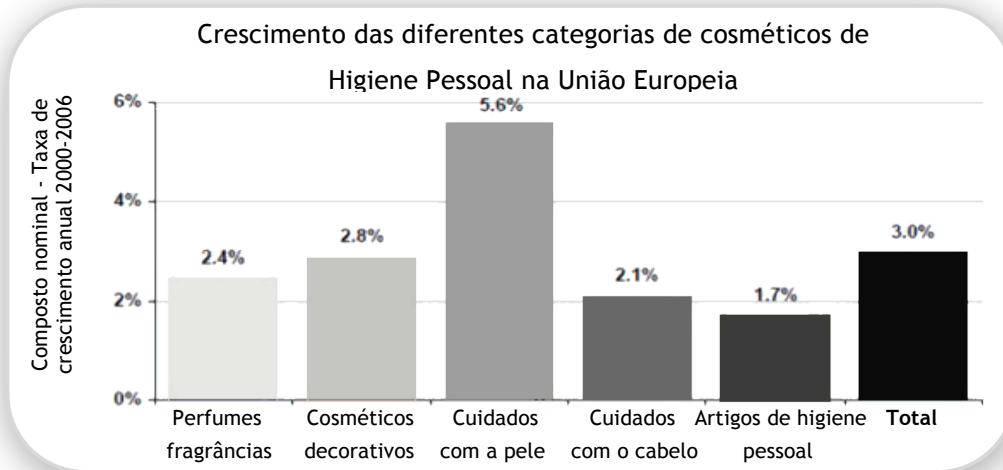


Figura 1.2: Crescimento das diferentes categorias de cosméticos de Higiene Pessoal na União Europeia.
 Fonte: Grupo de trabalho estatístico COLIPA

A Biotecnologia como Estratégia de Design na Relação dos Têxteis Cosméticos com a Moda

A indústria dos cosméticos é sobretudo muito dinâmica, sendo caracterizada pela inovação e pela elevada taxa de desenvolvimento do produto. A inovação é essencial para manter a competitividade global, melhorar o desempenho, a segurança e o impacto ambiental dos produtos, e para acompanhar a constante evolução das preferências do consumidor. Os cosméticos naturais são uma categoria de rápido crescimento, reflectem as preferências dos consumidores por produtos menos sintéticos, e mais produtos “naturais” ou “botânicos”. Os consumidores estão cada vez mais conscientes dos riscos apresentados pelos diferentes ingredientes utilizados nos produtos cosméticos, e esta consciencialização mostra-se mais presente nos países da União Europeia. (Rossi et al, 2007)

O crescimento na indústria de cosméticos naturais tem sido impulsionada por uma crescente tomada de consciência de impacto ambiental junto com um desejo de eliminar o uso de produtos com agentes químicos potencialmente prejudiciais. Este novo segmento de mercado está a crescer na Europa a uma velocidade de aproximadamente 20 por cento ao ano. (Rossi et al, 2007)

Sendo os cosméticos uma indústria de produtos activos, é potencialmente complementar à indústria farmacêutica e médica, ao introduzir um conceito renovador de estética e cuidados de saúde da pele. Este conceito abre mais uma vertente de investigação para a indústria cosmética, com elevado potencial ao nível do crescimento económico. (Rossi et al, 2007)

1.2.1 Estudo de Caso -Lytess®

Tendo em conta o objectivo do trabalho e a breve introdução ao mercado dos cosméticos, importa agora contextualizar e perceber o mercado específico dos têxteis cosméticos. Em virtude da natureza dos produtos que se pretendem desenvolver, adiante descritos nesta dissertação, entendeu-se oportuno e pertinente referir o caso de uma empresa de Têxteis Cosméticos, sendo ela a empresa Lytess®.

No espaço de seis anos, a empresa Lytess® tornou-se a marca de referência de têxteis cosméticos franceses, tendo sido uma das primeiras marcas no mundo a oferecer uma diversificada gama de produtos resultantes da tecnologia das malhas *seamless* e das formulações cosméticas microencapsuladas. O seu sucesso deve-se, sobretudo, ao investimento da vertente investigação R&D da Lytess® com o intuito de explorar o potencial das “roupas inteligentes” e o mercado dos têxteis cosméticos que, actualmente, se tornou num mercado de futuro e muito promissor. De facto, mais recentemente, o avanço da tecnologia tem permitido o desenvolvimento de produtos técnicos, nomeadamente no sector farmacêutico, destinados à área da saúde.

A empresa Lytess® deu os primeiros passos em 2003, mas só em 2004 é que surge referenciada ao público e no meio farmacêutico. A empresa Lytess® não pode afirmar-se como a pioneira dos têxteis cosméticos, pois outras marcas têm trabalhado na criação de têxteis cosméticos através da microencapsulação, como por exemplo a DIM que aparece, em 1999, com as primeiras meias hidratantes. Contudo, a Lytess® surge como a primeira marca dedicada exclusivamente ao campo dos têxteis bioactivos. (www.lytess.com)

Evolução cronológica e marcos relevantes para o aparecimento dos têxteis cosméticos e do crescimento da Lytess® (www.lytess.com)

1968: Criação do micro encapsulamento.

1999: DIM lança as primeiras meias hidratantes.

2003: Criação da ONIXXA e da marca, lytess®. Lançamento da meia-calça de emagrecimento. Capital: 230 €, 1 empregado.

2004: Os produtos Lytess® são distribuídos nas farmácias e parafarmácias. Lançamento do corsário em micro-fibra. Volume de vendas: 1,3M€, 4 funcionários.

2005: Lytess® no pólo da “ciência da beleza e do bem-estar” da Cosmetic Valley. Abertura ao mercado internacional. Volume de negócios 2M€, 8 funcionários.

2006: Lytess® cria a primeira colecção de pronto-a-vestir de têxteis cosméticos. Volume de negócios: 4M€, 10 trabalhadores.

2007: Lytess® entra no mercado do desporto e paramédico. Faz as primeiras campanhas publicitárias. Volume de negócios 4,7M€, 11 funcionários.

2008: Onixxa® aumenta o seu capital em 2M€. Lançamento de inúmeros produtos e lançamento da colecção de homem. Objectivo de negócio: 8M€, 25 funcionários.

2009: Dá-se a fusão da Onixxa® com a lytess®. E a lytess® abre as portas ao mercado Asiático. Reforça o seu departamento de vendas com uma parceria com a Alliance Healthcare. Objectivo de negócio: 11M€, 40 funcionários.

2013: O mercado de vendas de têxteis cosméticos ao retalho é estimado em mais de 500 M€.

Lytess® é líder do mercado francês e está presente internacionalmente, onde consegue efectuar mais de 30% das suas receitas na exportação. A marca está distribuída em mais de 30 países: Arábia Saudita, Bélgica, Canadá, Egipto, Espanha, Emirados Árabes Unidos, Grã-Bretanha, Guadalupe, Indonésia, Japão, Malásia, Países Baixos, Portugal, Roménia, Tunísia, entre outros.

1.3 Questão de Investigação

Será possível o desenvolvimento de novas técnicas de funcionalização biotecnológica com funcionalidades inovadoras em têxteis de aplicação cosmética?

1.4 Objectivos Gerais

Com a elaboração deste trabalho, propõe-se estudar a biotecnologia aplicada aos têxteis cosméticos como possível estratégia de design na criação de uma colecção de vestuário *underwear*.

Pretende-se, assim, testar o potencial dos compostos naturais bioactivos para a funcionalização dos têxteis a usar em vestuário *underware* com função cosmética e, simultaneamente, desenvolver uma colecção inovadora ao nível do design, da ecologia e da funcionalidade.

1.5 Estrutura da tese

A dissertação apresentada é composta por cinco capítulos, organizados de acordo com os objectivos pretendidos, cujo conteúdo se resume como se segue:

Capítulo I - Introdução

Este capítulo faz uma introdução aos têxteis cosméticos, realçando a pertinência e a importância do desenvolvimento de produtos ligados a esta área. Em conformidade, faz uma pequena reflexão sobre o mercado actual e futuro, no sector têxtil, no sector do vestuário e no sector cosmético. Compreende por fim, a questão de investigação, os objectivos gerais a que se propõe e a apresentação da estrutura da tese.

Capítulo II - Revisão do estado da arte

A revisão do estado da arte baseia-se no estudo de todas as áreas de interesse para o desenvolvimento deste trabalho. Começa por verificar a importância da biotecnologia e dos produtos naturais como possível instrumento de design no desenvolvimento de novos produtos. Tendo como base os têxteis cosméticos, torna-se, também, necessário, perceber os ideais que o possível público-alvo tem sobre a beleza, o que é explorado neste capítulo, assim como a pele, como o órgão mais importante quando se fala de beleza e cosmética.

Para além dos aspectos já referidos, faz-se ainda a análise do potencial dos cosméticos Bio aplicados ao têxtil. Por último, e numa vertente mais técnica, procura descrever as funções, os princípios activos e os mecanismo de actuação dos têxteis cosméticos já existentes, bem como os métodos mais usados para a funcionalização dos materiais e a importância ou incidência das malhas *seamless* que se mostram presentes na maioria dos têxteis com características cosméticas. Analisada e revista a informação e a bibliografia disponível, surgem, naturalmente, os objectivos específicos que procuram formular novas hipóteses e perspectivas de concepção inovadoras.

Capítulo III - A Biotecnologia na Funcionalização de Têxteis Cosméticos: Aplicação de L-Cisteína a fibras de poliamida

Neste capítulo desenvolve-se o estudo da aplicação da L-Cisteína a fibras de poliamida, com o intuito de obter propriedades antioxidantes sobre os materiais. Para além desta propriedade, e dada a natureza da L-Cisteína, são também efectuados testes e actividade antibacteriana,

acção relevante nesta área, nomeadamente ao nível da prevenção de infecções e maus-odores.

Capítulo IV - Design conceptual e desenvolvimento do produto

Este explica o conceito da colecção Bio for Skin, o porquê do nome, a inspiração e tudo o que a envolve, sem esquecer as tendências mundiais, ao nível das preocupações ambientais, ou as tendências de moda e as cromáticas para a estação primavera/verão 2011. Explica, ainda, como a colecção Bio for skin corresponde às necessidades encontradas ao longo de toda a pesquisa, enumerando como pretende desenvolver a colecção e quais as suas bases de resposta. Por último, são apresentadas as ilustrações da colecção com as respectivas fichas técnicas.

Capítulo V- Conclusões e perspectivas futuras

Neste capítulo fazem-se as reflexões sobre o trabalho, apresentando as conclusões, bem como as ideias ou caminhos a seguir futuramente para desenvolver novas ideias ou trabalho complementar que, por motivo de tempo, não foi possível fazer nesta dissertação.



**Capítulo II - Revisão do Estado
da Arte**

2.1 A importância da biotecnologia e dos compostos naturais como ferramentas do Design no desenvolvimento de produto.

"Biotecnologia define-se pelo uso de conhecimentos sobre os processos biológicos e sobre as propriedades dos seres vivos, com o fim de resolver problemas e criar produtos de utilidade."

Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU. 1992

Presentemente, pode-se designar biotecnologia de dois modos, de um modo mais amplo, e de outro mais restrito. De uma forma mais ampla, a biotecnologia refere-se a qualquer técnica que use organismos vivos - na sua totalidade ou em parte, para produzir ou alterar produtos, para beneficiar plantas e animais ou para desenvolver microrganismos para usos específicos. Observando esta definição, vemos que o homem vem empregando a biotecnologia há vários séculos, a partir do momento em que utiliza, por exemplo, plantas para tratamento medicinal, que utiliza microrganismos para produzir bebidas e alimentos, assim como para desenvolver vacinas.

Em suma "a biotecnologia é um conjunto de técnicas que integra conhecimentos de genética molecular, bioquímica, microbiologia e tecnologia industrial para a obtenção de produtos de valor socioeconómico ou científico a partir de organismos vivos ou parte dele, com objectivos específicos", a biotecnologia pode ser definida de uma forma mais simples, como sendo a aplicação dos princípios científicos e da engenharia ao procedimento de materiais, aplicando agentes biológicos, para proporcionar bens e serviços com diversos fins - médicos, agrícolas, agro-industriais, ambientais, farmacêuticos, cosméticos, entre outro. (Vieira, Júnior, 2005)

Assim sendo, aproveitando todos os benefícios da biotecnologia e a era da biodiversidade, com a consciencialização dos seres humanos para a importância de uma postura mais ecológica e mais sustentável para o nosso planeta, é desejável recorrermos a técnicas biotecnológicas para produzirmos bens necessários ao ser humano sem utilizar prejudicialmente os ecossistemas.

Com essa preocupação por parte do ser humano, cada vez mais visível, é necessária a criação de produtos que reflectam essas preocupações. Em conformidade, também o design de produtos não está indiferente às preocupações ambientais.

De facto, uma das motivações do design e responsabilidade dos designers, é proporcionar a adequação dos objectos ao homem, incluindo conforto sensorial, qualidade, funcionalidade, custo, produção estética, ergonomia e impacto ambiental da elaboração à utilização do produto, pois o produto final interage com o mundo natural do homem seja na cultura, nos

hábitos, nas decisões e valores, ou no ambiente social. O designer é o responsável pela concretização das ideias para satisfação do homem e, para o efeito, estabelece um intercâmbio com o usuário do produto, este tem de reconhecer as necessidades do consumidor e desenvolver produtos que correspondam às suas expectativas.

Realizado o objecto, no primeiro instante a percepção do consumidor recai sobre o aspecto global harmónico, a qualidade dos materiais empregues e, em especial, as cores utilizadas, que exercem sobre ele sensações e que se diferenciam conforme a cultura onde este se encontra inserido. As cores transmitem ao utilizador instintivamente a intenção de impressionar, expressar e de construir uma imagem. *(Burdek, 2005)*

Os produtos de design englobam várias funções que são exercidas sobre o consumidor: a função prática, que engloba todos os aspectos ligados à usabilidade, antropometria e conforto de uso; a função estética que é a que engloba a satisfação dos sentidos do usuário, na percepção das cores, da simetria e assimetria, da união, entre outros; e por último a função simbólica que deriva dos aspectos estéticos ligados aos sentimentos do utilizador, isto é, ao que o objecto transmite ao utilizador. *(Burdek, 2005)*

Em suma, aliando o intenso avanço da biotecnologia que actualmente provoca uma crescente mobilização da sociedade e dos poderes públicos, ao design, é possível o desenvolvimento de diversos produtos, pois a partir do momento em que o designer tem um público-alvo, reúne as condições para definir as características do objecto, assim como as funções que lhe estarão implícitas para satisfazer as necessidades do consumidor.

Com base na pesquisa efectuada, a biotecnologia aliada aos compostos naturais, tem uma forte probabilidade de dar frutos no desenvolvimento de produtos de design. Criando ligação com os têxteis cosméticos, sustentados na preocupação com a beleza, assim como na ecologia e a segurança para o utilizador, sobretudo no que respeita aos efeitos colaterais que os cosméticos à base de produtos químicos que podem causar, nomeadamente, alergias, a Biotecnologia, através do recurso a compostos naturais apresenta-se como uma perspectiva com forte probabilidade de sucesso no desenvolvimento de peças de vestuário cosmético com design, para responder a necessidades do ser humano.

2.2 À procura da Beleza: algumas considerações

Desde os tempos primórdios que as mulheres utilizam a cosmética, variando apenas o tipo de tratamento tendo em conta as diferentes épocas e civilizações. Com a passagem do tempo, o desenvolvimento da cosmética foi influenciado pelas tradições.

A beleza tem como base inúmeros aspectos, nomeadamente, a origem étnica, a cosmética, o vestuário, as jóias, etc., aspectos fundamentais na vida quotidiana das diferentes nações e culturas.

Os factores psicológicos, como o egoísmo e a auto-estima, desempenham papéis fundamentais na perspectiva ou na preocupação das mulheres sobre a sua beleza. Os cosméticos têm também uma relação com diferentes factores filosóficos, culturais e históricos, que remontam ao tempo dos faraós, dos romanos, dos gregos e dos árabes, desde o período medieval aos tempos modernos. Os cosméticos sempre foram importantes como meio de ajuda à beleza feminina, com assumido efeito sobre a auto-imagem, sob as mais variadas formas. Apresentou-se em retratos e esculturas, em estátuas ao longo dos séculos, foi objecto de inspiração de artistas para revelarem e explorarem, nas suas obras, as partes atraentes do corpo feminino. Com o aparecimento do cinema e da televisão, a descrição das características das mulheres tem sido explorada e usada com diferentes fins, sendo principalmente analisada a expressão de beleza. (Oumeish, 2001)

Historicamente, observamos que os conceitos estéticos vão mudando com frequência, e a beleza também se vai modificando de acordo com várias dimensões. Estas são influenciadas por factores sociais, étnicos, e crenças religiosas, entre outros. A cultura teve, tem e terá sempre um papel importante na formação e influência dos conceitos de beleza humana. (Oumeish, 2001)

Existem três elementos que desempenham a principal influência nos relacionamentos humanos, sendo eles a atracção física, sexual e a beleza. Continuamente o ser humano procura sinais específicos nas suas relações interpessoais, mesmo que de forma inconsciente. Logo, a primeira impressão é a que dá continuidade a uma relação, e a aceitação do outro tem uma relação profunda com os padrões estabelecidos de beleza.

A importância da Modelagem relacionada com a Beleza e os cosméticos.

A modelagem faz parte do conceito de beleza das mulheres. Designers criaram desenhos de vestuário, como verdadeiros escultores da figura feminina, quer com elegância da pura simplicidade, quer com linhas clássicas, luxuosas, com desenhos hiper-femininos, para além da perfeita sintonia de cor, corte e materiais. Tudo é combinado com o objectivo de reforçar a beleza feminina. A Modelagem e a beleza, dependem da ajuda dos cosméticos para apoiar no conjunto de um todo, não só através da maquilhagem, mas também dos produtos como os

anti-celulíticos os anti-idade, os anti-rugas, entre outros, que auxiliam no rejuvenescimento da pele, mantendo-a bonita e saudável contribuindo assim para a melhoria da auto-estima da mulher. (Oumeish, 2001)

O envelhecimento da pele vs a procura da juventude.

O processo de envelhecimento da pele é evidente, pois podemos observar facilmente as modificações, resultando assim em implicações psicológicas para o indivíduo, que por sua vez proporciona uma oportunidade de investigação e desenvolvimento, criando um imenso interesse científico. De acordo com as mudanças da idade, pode-se observar facilmente na pele as suas alterações, a atrofia, o enrugamento, a ptose (termo médico para mencionar a queda da pálpebra superior) e lassidão, que são os sinais mais evidentes de uma pele envelhecida. (Sawer, Crerand, 2003)

As mudanças das características da pele humana com o passar dos tempos são inevitáveis. De facto, determinados factores como as forças ambientais ou intrínsecas, como a radiação ultra-violeta, ou factores intrínsecos como os que se encontram relacionados com as alterações do tecido da derme, são determinantes no processo de envelhecimento. (Oriá et al, 2003)

Ao envelhecimento inevitável da pele cujas alterações dependem directamente com o tempo de vida, chama-se envelhecimento intrínseco, verdadeiro ou cronológico, pois ocorre com o desgaste natural, causado pela idade. O organismo tem um ciclo de vida geneticamente determinado, os tecidos regeneram-se, mas com o passar dos anos, a renovação vai-se tornando cada vez mais lenta, impedindo a formação de novas células. Contudo, os sinais de envelhecimento não ocorrem de igual forma para todas as pessoas, isto porque, os factores que determinam o envelhecimento da pele variam conforme o comportamento de cada indivíduo. (Borelli, 2005)

Nas mulheres, o envelhecimento natural agrava-se com o aparecimento da menopausa, pois a renovação celular torna-se mais lenta e irregular, o que faz com que a camada superficial da pele, a camada córnea, se torne progressivamente mais fina, como efeito da perda de elasticidade assim como de alguma perda de colagénio, acompanhado por um decréscimo de microcirculação. A camada córnea também é responsável pelo equilíbrio do nível de hidratação da pele, e existem várias condições que contribuem para a sua desidratação tais como o sol, o vento, os ambientes secos, o tabaco, a poluição. A hidratação da pele é importantíssima pois esta garante a sua resistência. A camada córnea tem meios de protecção mas, apesar disso, não suficientes para proteger a pele dos agentes externos e impedir o ressecamento e a sua desidratação. Torna-se, portanto, necessária, a utilização de cosméticos para prevenir o ressecamento e promover a hidratação e prevenir o envelhecimento precoce da pele. Por outro lado, o desequilíbrio do metabolismo do ser humano pode dar origem à hidrolipodistrofia ginóide, vulgarmente conhecida como celulite. Esta, resume-se ao aumento das células adiposas em número e volume, ao espessamento e

multiplicação das fibras de colágeno que provocam entupimento do tecido e a reduzida circulação de drenagem, o que causa o rompimento das fibras elásticas e de colagéneo, fazendo com que o tecido seja mal oxigenado, subnutrido, conseqüente dá-se o aparecimento de nódulos que promovem o aspecto vulgarmente designado por “casca de laranja”. As possíveis causas da “celulite” estão ligadas a factores naturais como o género, a constituição corporal, a distribuição do tecido adiposo, disposição e sensibilidade dos receptores das células afectadas. Contudo, factores desencadeantes como as alterações hormonais e a idade, e os factores agravantes como maus hábitos alimentares, tabaco, stress, álcool, diabetes, transtornos vasculares e circulatórios, alterações na transpiração, alterações renais e uso de roupas sintéticas e/ou apertadas, são factores extrínsecos associados a este tipo de patologia.

Estes são alguns dos factores que o envelhecimento da pele provoca na imagem do indivíduo, imagem essa que fica abalada com as mudanças e que na maioria das vezes influencia fortemente o estado psicológico do indivíduo e interfere com o bem-estar do ser humano, tanto ao nível pessoal como na interacção com o próximo.

A beleza da pele tendo em conta a idade

Desde crianças que devemos ter cuidados com a nossa pele. Nessa idade, as nossas mães começam por nos colocar cremes como protector solar e hidratantes, de forma a prevenir a nossa pele do fotoenvelhecimento. Também é importante que desde adolescentes tenhamos a preocupação de proteger a nossa pele. A pele é um órgão importante e devemos ter cuidados de prevenção como com qualquer outro órgão.

Os cuidados especiais são específicos pois têm em conta a fase da vida em que nos encontramos, nomeadamente: (Sallet, 2005)

Dos 25 aos 30 anos,

- Limpeza;
- Esfoliação;
- Hidratação;
- Nutrição na área dos olhos;
- Antioxidantes (vitamina C, vitamina E, entre outros);
- Estimular a produção de colagéneo (por exemplo através de peeling).

Dos 30 aos 40 anos,

- Formulas anti-envelhecimento;
- Tratamentos mais intensos na área dos olhos, colo e pescoço;
- Antioxidantes (para além dos usados na idade anterior, pode-se utilizar produtos à base de retinol)
- Uso de ácido retinóico (utilizado para o rejuvenescimento, activação das células da epiderme, diminuindo as linhas de expressão, aumentando a produção de colagéneo e o controle de oleosidade da pele)

Dos 40 a 50 anos,

- Cremes que estimulem a produção de colagéneo;
- Antioxidantes;
- Serum tensores (indicado para tratamento facial e corporal, elimina rugas finas, formando uma película que estica e suaviza a pele. Os Princípios Activos geralmente utilizados por serum tensores são: Elastinol, e anti-oxidantes como a Vitamina C)

2.3 Pele: constituição e absorção transdérmica

O primeiro passo para um estudo eficiente sobre têxteis cosméticos, consiste no conhecimento da interação entre os têxteis cosméticos e a pele. Assim, é importante perceber a constituição da pele e o mecanismo de acção dos agentes activos, de forma a conseguir alcançar os objectivos específicos dos princípios activos a incluir nos têxteis cosméticos.

A pele é considerada uma barreira muito complexa com organização anatómica e com uma estrutura química especial. (Menon, 2002) É considerada o maior órgão do corpo humano, tem como principal função proteger o organismo da perda de água assim como travar a entrada de agentes externos. A pele (Figura 2.1) é constituída por três camadas designadas: epiderme, derme e hipoderme ou camada subcutânea. A sua espessura média é de 0,5 mm e para além das três camadas principais contém uma quarta camada mais fina mas também importante, sobretudo no que diz respeito à penetração de substâncias.

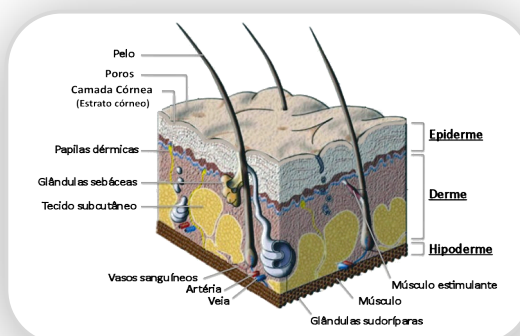


Figura 2.1: Corte esquemático do tecido Cutâneo - Pele. Fonte: www.wikanatomie.com/peau.php

Mediante a adequada concepção de formulações cosméticas ou farmacológicas, desenvolvidas especificamente para penetrarem o estrato córneo, e desenhadas atendendo sobretudo ao tamanho das moléculas bioactivas e à lipofilia (alta capacidade de solubilidade em solventes orgânicos e baixa solubilidade em água) da substância activa, é possível conceber soluções cosméticas eficazes. (Suhonen et al, 1999)

A epiderme (figura 2.2) é composta por diversas camadas em diferentes estágios de diferenciação. A sua espessura é de aproximadamente 100 a 150 μm , e está dividida em quatro camadas distintas: o estrato basal, estrato espinhoso, estrato granuloso e estrato córneo. A epiderme é caracterizada como sendo um gel aquoso e não se apresenta, na maioria das vezes, como uma barreira importante à penetração de substâncias. O seu papel na função de barreira está principalmente relacionado com os caminhos lipídicos intercelulares e os diversos fenómenos de partição. Dependendo da solubilidade do fármaco

ou do cosmético, estes podem-se particionar de camada a camada, após difusão pelo estrato córneo. (Menon, 2002) A quarta camada, designada por estrato córneo, encontra-se na parte mais superficial da pele e constitui a principal barreira à passagem de substâncias através da pele devido à sua estrutura muitíssimo organizada. A sua espessura varia de 10-20µm e pode ser comparada à estrutura de um muro de tijolos, onde estes representam as células denominadas de corneócitos. Estas células são achatadas e encontram-se densamente compactadas formando 10 a 20 camadas, constituindo uma estrutura que mantém as camadas do estrato córneo bastante coesa (Asbill, Michniakl,2000.) A espessura e integridade de estrato córneo podem sofrer alterações de acordo com o género, raça, idade e região corporal.

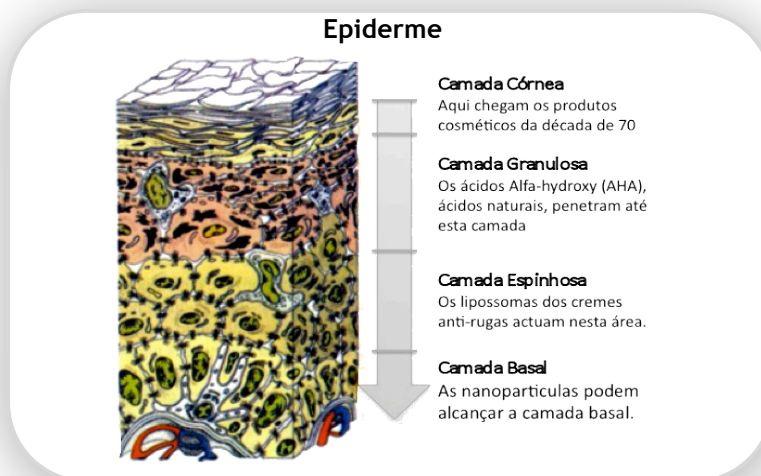


Figura 2.2: Corte esquemático da Epiderme. Fonte: “Piel Eudérmica: Morfologia Y Fisiologia” Pons, 1993.

No desenvolvimento de formulações tópicas e transdérmicas é importante que se conheça a estrutura da pele e o modo como as substâncias podem penetrá-la. De maneira geral, a absorção de fármacos através da pele sucede passivamente. A absorção transepidérmica (camadas de epiderme) envolve a difusão do fármaco através do estrato córneo e camadas de células da epiderme viável até às camadas superiores da derme, atingindo a microcirculação. (Scheuplein, Blank, 1971; Santos, 1995).

É importante compreendermos a ligação da pele à cosmética, pois cerca de 90% das reacções adversas a cosméticos são devidas a irritações, sendo, provavelmente, a causa mais comum de insatisfação com cosméticos, já que podem causar inflamação da pele com alterações visíveis, como o edema e descamação leve ou, em casos mais graves, a dermatite. Tendo em conta estes aspectos, e para peles mais sensíveis, são aconselhados os compostos naturais na composição dos cosméticos de forma a serem minimizadas as reacções alérgicas. (Wolf et al, 2001) Neste contexto, a biotecnologia ligada aos cosméticos tem vindo a desenvolver várias formas de reduzir o aparecimento de sinais de envelhecimento, ao agir directamente sobre os mecanismos moleculares, sem consequências graves de citotoxicidade. (Thibodeau, 2003)

2.4 BIO - Cosmética: O potencial para a aplicação em têxteis

Com a crescente procura de um mundo melhor, mais consciente e em harmonia com a natureza, e sustentável em todas as áreas, a cosmética não fica alheia. Actualmente, podem identificar-se quatro conceitos de cosmética: a cosmética “amiga do ambiente” ou cosmética natural, a cosmética orgânica, a cosmética biológica e a cosmética biotecnológica, que se distinguem entre si. É natural, quando os produtos são compostos por ingredientes provenientes da natureza, isto é, o produto tem que ter pelo menos um ingrediente natural, extraído directamente de uma planta ou de um animal, não sendo, por esse motivo, produzido através de síntese. Apesar de não existir uma definição legal da constituição mínima de ingrediente derivado da natureza para ser qualificado como cosmético natural, se nos basearmos na legislação dos Estados Unidos, para ser considerado um produto natural tem de conter pelo menos 5% de ingredientes naturais. A cosmética orgânica diferencia-se da cosmética natural, devido à obrigatoriedade da classificação da origem dos seus componentes. Estes devem ser certificados e avaliados por auditorias externas qualificadas, e classificados de acordo com a legislação dos Estados Unidos (produto orgânico 100%), tem de ter no mínimo 95% de ingredientes certificados orgânicos (descontados o teor de água e sal). (Miguel, 2007).

Por outro lado, a cosmética biológica é muito mais do que a cosmética natural e orgânica. Apesar de ainda não existir legislação, esta rege-se por algumas normas que exigem que a maioria dos seus ingredientes seja de origem vegetal e provenientes de agricultura biológica. Requer, ainda, que os produtos não sejam testados em animais, que não contenham ingredientes sintéticos e/ou geneticamente modificados, ou químicos tais como: perfumes sintéticos, silicones, parabenos, sais de alumínio e sulfatos. A cosmética biotecnológica, é muito actual, tem como base a área de pesquisa da biotecnologia que se baseia na transformação ou tratamento de materiais de origem biológica, onde a microbiologia industrial se encarrega do aproveitamento dos microrganismos para o cultivo de células animais ou vegetais com a função específica de produção de um determinado produto. As enzimas conquistaram a indústria mundial através dos seus benefícios e, como estas não poluem o meio ambiente e não provocam reacções paralelas às desejadas, a cosmetologia passou a desenvolver produtos baseados nessas proteínas com actividade catalítica. Nasce, assim, a enzimocosmética, um conceito da cosmetologia do futuro baseada na utilização de enzimas para a fabricação de produtos cosméticos. (Delgado et al, pág. 82-90,2007) A biotecnologia aplicada aos cosméticos garante uma excelente performance e máxima segurança, com as vantagens de ter alta pureza, e uma qualidade constante pois pode ser padronizada e controlada. Assim, a cosmética biotecnológica poderá proporcionar, de forma mais viável, uma cosmética ecológica, respeitando o meio ambiente, ao mesmo tempo que controla e padroniza os agentes activos de forma a elaborar cosmética benéfica e segura para

o seu utilizador. A cosmética biotecnológica representa, assim, uma alternativa coerente com um estilo de vida ecológico e amigo do ambiente. Os princípios activos são responsáveis pela acção específica de cada cosmético, podendo ser de origem vegetal, animal, ou adquiridos sinteticamente ou biologicamente.

Assim, como já referido, cada vez mais, e a nível mundial, cresce uma era com as preocupações ambientais, em todas as áreas, e também do ponto de vista farmacológico e cosmetológico aumenta o interesse pelo uso de produtos vegetais.


A utilização de produtos vegetais compreende os extractos ou preparações líquidas obtidas da triagem dos princípios activos das substâncias vegetais, das manteigas, que são ricas em ácidos gordos esteróis e vitaminas, e dos óleos, que podem ser óleos essenciais ou óleo-resinas, que são porções oleosas destiláveis com o vapor de água, favorecidas de aroma, idênticas ao material lipídico mas com estrutura química bem diferente. (Rebello, 2005)

Por outro lado, o desenvolvimento da tecnologia permite transportar a finalidade de um cosmético para o têxtil. Existem várias categorias de cosméticos, com variados objectivos, como por exemplo, efeito anti-rugas, anti-olheiras, refrescante, protectores UV e muitos outros. Tendo em conta o mercado dos têxteis cosméticos, estes como os cosméticos tradicionais têm também várias categorias dos quais se destacam, os produtos hidratantes, antioxidantes e anti-celulicos, pois são preocupações primárias do ser humano em relação à beleza, sobretudo no que diz respeito em manter a pele saudável (hidratação), jovem (antioxidantes) e a preocupação com a celulite (anti-celulíticos). De realçar, também, que se o objectivo é a introdução do princípio activo no têxtil que se utiliza diariamente, em função da estrutura base do vestuário, isto é, a camisola, as calças, entre outras, os princípios activos devem ser escolhidos tendo em conta as partes do corpo onde as peças de vestuário estão em contacto.

No que concerne à pesquisa na área da cosmética convencional (cremes, loções e gel) na área da biotecnologia, é possível observar várias marcas que apostam no desenvolvimento de seus produtos com base nesta nova tecnologia.


A marca DAVITTÈ® é fabricada por uma empresa brasileira, e oferece vários produtos para vários nichos de mercado (Tabela 2.1). Actualmente, lançou uma linha completa de produtos para o cuidado da pele, tendo em conta o seu envelhecimento, cujo nome é *Melhor Idade*. Estes produtos combinam tecnologia, selecção de ingredientes em concentrações ideais, facultando eficácia e segurança. As suas fórmulas são dermatologicamente testadas e os métodos de produção garantem a integridade e a alta qualidade dos cosméticos. Toda a linha possui β -Glucano natural, um ingrediente pouco explorado na cosmética, obtido através de biotecnologia, importado da Suíça, que possui propriedades hidratantes, regenerantes e reparadoras, devolvendo elasticidade, vitalidade e luminosidade à pele. (www.davitte.net)

Tabela 2.1: Composição e princípios activos da Loção Deo-Hidratante Corporal, da DAVITTÉ®

Loção Deo-Hidratante Corporal		
Composição:	Substâncias	Princípios Activos/Função
	Beta-Glucan Natural (polissacárido produzido pelo fungo <i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	Hidratante (estimulação da pele)
	Vitamina A (retinol)	Antioxidante
	Vitamina E (alfa-tocoferol é o mais comum e o mais activo biologicamente)	Antioxidante
	Agentes humectantes - Hidrogel à base de ureia - Manteiga de Karité	Hidratante

A KIVA® cosmético é uma marca brasileira que tem como objectivo unir o que há de mais avançado na biotecnologia cosmética com anos de pesquisa do comportamento humano. A marca refere que todas as pessoas procuram o poder e o prazer, e que essas 2 fontes de estímulo devem ser respeitadas, e é a partir deste princípio que a marca desenvolve os seus produtos. A marca menciona, também, que é a auto-estima que nos leva à auto-realização e que a harmonia da estética é fundamental para as nossas conquistas. A KIVA® nasceu do resultado de vários anos de pesquisa sobretudo, da integração da natureza humana com o que há de mais precioso no Planeta Terra, neste caso na Amazónia Brasileira. Juntando a biotecnologia e o progresso de forma a valorizar a natureza, assim a marca oferece-lhe um diferente estilo de vida, complementando de forma a enaltecer a beleza do seu corpo, com várias ofertas de produtos (Tabela 2.2). (www.kivacosmeticos.com.br)


Tabela 2.2: Composição e princípios activos da Loção Hidratante Corporal, da KIVA®

Loção Hidratante Corporal		
Composição	Substâncias	Princípios Activos/Função
	Elastina VEG combinação e 3 activos vegetais: flor de maracujá, folha de uva e de cassis	Hidratante Efeito tensor
	Colágeno	Promove a firmeza e a tonicidade da pele
	Vitamina E	Antioxidante
	Ureia	Hidratante
	Silicone	Hidratante

A marca BIOMARINE®, por sua vez, aposta na tecnologia de ponta, na pesquisa avançada, na utilização de matéria-prima de alta qualidade, e na inovação e adaptação à pele dos seus produtos dermocosméticos. A marca define-se como a “biotecnologia marinha com um toque de caviar”. A linha desenvolvida pela marca tem como base a aplicação inovadora e de alta tecnologia na dermocosmética para o corpo e face, para além das linhas solar e de maquilhagem. A marca não só utiliza os benefícios do caviar, e das algas marinhas (Tabela 2.3), como também explora a tecnologia da utilização de silicones, para assim conseguir um toque aveludado e proteger a pele dos malefícios da radiação solar.

(www.biomarinecosmobeauty.com.br)

Tabela 2.3: Composição e princípios activos do Slim Control - gel redutor e inibidor da celulite, da BIOMARINE®

Slim Control - gel redutor e inibidor da celulite		
Composição	Substâncias	Princípios Activos/Função
	Caviar (Rico em proteínas, aminoácidos, vitaminas do complexo B e sais minerais)	Hidratante
	Complexo Lipolítico	Anti-celulítico
	Algas Marinhas Azuis	Anti-celulítico
	Algas Marinhas Castanhas	Anti-celulítico

Perante a oferta actual de produtos cosméticos, é possível verificar que a maior parte das substâncias utilizadas na sua composição têm o intuito de responder a princípios activos, hidratantes, antioxidantes e anti-celulíticos. Assim, de acordo com o estado da arte, apresenta-se um conjunto de substâncias, na Tabela 2.4, distribuídos pelos princípios activos correspondentes que, de forma específica, contribuem para a melhoria da pele, estando já aplicados em artigos têxteis. A título de curiosidade, podemos encontrar no anexo 2 as tabelas com todos os princípios activos encontrados e que estejam ou não aplicados ao têxtil.

Tabela 2.4: Síntese da aplicação de substâncias com princípios activos em materiais têxteis. *Fontes: www.lytess.com e (Santi, 2003; Gomes, Gabriel, 2009)*

Aplicação de substâncias com princípios activos em materiais têxteis			
Princípios Activos	Substâncias	Aplicações em Têxteis	Durabilidade ao número de lavagens
Hidratante	Capaíba	Soutien - Lift'up Bra Lytess®	30 lavagens
	Manteiga de Karité	Meias Calças - Slimming Tights 20D Lytess®	5 lavagens
	Manteiga de manga	Cueca - Flat stomach Pants Lytess®	30 lavagens
	Pêssego	Corsários de ganga - Starlite capri jeans Lytess®	30 lavagens
Anti-celulítico	Cafeína	Calças clássicas- Amarande Pants - Lytess®	30 lavagens
	Chá verde	Calças de ganga - Starlite slimming jeans Lytess®	30 lavagens
	Vinha vermelha (red vine)	Calças Jeans - Spring Slimming jeans - Lytess®	30 lavagens
Antioxidante	Vitamina E	Meia hidratante COCOON SOCK®	Não específica
	Copaíba	Bermuda modeladora Lytess®	30 lavagens

2.5 Têxteis cosméticos: Função, princípios activos e mecanismos de actuação

Numa época como a actual, denominada como a era da tecnologia e da informação, a multiplicação de conhecimento faz com que nasçam novas oportunidades de mercado, com vista a melhorar a qualidade de vida do ser humano. Cada vez mais, cresce a preocupação com a beleza, o aspecto físico, e psicológico. Como já referido anteriormente, a beleza tem um papel importantíssimo no bem-estar do ser humano, já que se este se sentir bem com a sua imagem, a sua auto-estima estará elevada o que faz com que sinta confiança para alcançar tudo o que desejar.

As mulheres são quem ao longo dos tempos sempre demonstraram mais interesse nesta matéria e, actualmente, raras são as que não se preocupam com as rugas, com o peso a mais, com a celulite, entre vários outros aspectos relacionados com a beleza. Hoje em dia, algumas mulheres que não se sentem bem consigo próprias recorrem à cirurgia estética, submetendo-se a anestésias e a possíveis complicações pós-cirurgia. Outras recorrem a dietas, à prática de exercício físico e à ajuda da cosmética, e da indústria têxtil, nomeadamente através de vestuário que visa moldar a silhueta (através das cintas, entre outros).

Baseado neste nicho de mercado, existem variadas ofertas de produtos na área da saúde e da estética. O recurso a farmácias, a casas comerciais de roupa íntima feminina, e a procura de soluções, faz com que seja possível constatar a existência de artigos na área dos têxteis cosméticos, onde é possível reconhecer a sua função, assim como verificar a existência de princípios activos, diferentes tipos de material têxtil, e a forma como actuam.

Verificando a oferta de mercado em “cintas/bermudas anti-dor” encontra-se a cinta/bermuda da **Texenergy®** (Figura 2.3), aconselhada em patologias dolorosas de natureza vária, como por exemplo no tratamento de edemas localizados e das artropatias inflamatórias, assim como no restabelecimento das funções articulares. A cinta/bermuda em causa, não tem costuras, e tem como particularidade o facto do seu material têxtil ser apresentado num tecido à base de microfibras de poliamida macias, constituído, ainda, por fios de cobre, zinco e silício, fornecendo um conforto excepcional, e fornecendo os benefícios da metaloterapia no tratamento de patologias dolorosas. Para além das funções já referidas, a sua estrutura têxtil também fornece uma bioestimulação da microcirculação, através da energia desenvolvida pelos fios que a constituem, agindo assim na redução da celulite. Detentor de uma aderência perfeita, usa-se como “roupa interior” por baixo de vestuário exterior, sem qualquer perturbação no desempenho das actividades normais do seu portador. (www.euroorto.com; Fonte: Marca Texenergy®)

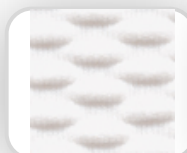


Figura 2.3: Cinta/bermuda anti-dor, da **Texenergy®**

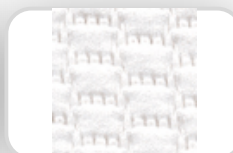
Composição:

40% Poliamida; 18% elastano; 5% cobre 5% zinco, 32%silício

A **Farmacell®** também tem comercializa um proposta de bermudas anti-celulite (figura2.4), aconselhada para celulite inicial ou avançada, ou para utilizadores com tendência para o seu desenvolvimento. Estas bermudas são produzidas com base em microfibras, com uma estrutura tipo “favo de mel”, de malha de trama, que envolve fileiras com laçadas normais e fileiras com laçadas flutuantes, constituindo, assim, pequenos relevos, que desenvolvem uma compressão diferenciada, e sem a necessidade de adição de agentes químicos, combate a celulite. Esta estrutura possibilita a estimulação da circulação, auxiliando a drenagem de líquidos e toxinas, e são hipoalergénicas e antibacterianas. (www.norfarma.pt, Fonte: Marca **Farmacell®**)



Tecido Interno



Tecido Externo

Figura 2.4: Bermuda anti-celulite, da **Farmacell®**

Composição:

92% microfibra de poliamida.;
8%elastano

Outra proposta para o combate à celulite é dada pela **BodiPerfect®** (Figura2.5), sob a forma de um *underwear* composto de um material têxtil de textura modelada 3D de micromassagem, proporcionando assim uma massagem no corpo, o que aumenta a circulação sanguínea, originando a redução da chamada “casca de laranja” vulgarmente conhecida por celulite. (www.bodiperfect.com; Fonte: Marca **BodiPerfect®**)



Figura 2.5: underwear anti-celulite; da **BodiPerfect®**

Composição:

85% poliamida, 15% elastano

Continuando com *underwear*, a **Dilady®** oferece uma linha contra a celulite, composta de bermudas e bodies modeladores apresentados na Figura 2.6, que prometem combater a celulite e camuflar e sustentar as imperfeições do corpo. Executado com um tecido leve, mas com uma estrutura forte, assegura remodelar pernas e barriga. (www.dilady.vom.br; Fonte: Marca Dilady®)



Figura 2.6: Body e Bermuda modeladora, da Dilady®.

Composição:

Forro: 100% algodão

Tecido: 79% poliamida; 21% elastano

Reforço: 84% poliamida, 16% elastano

A retalhista Macy's lança, nos Estados Unidos da América, uma linha de vestuário íntimo modelador, cujo nome Skineez skincareware foi criada pela **Clothes for A Cause®** (Figura 2.7). A Coleção é elaborada em malha *seamless*, previamente tratada com uma tecnologia patenteada Skintex, onde incorporam microcápsulas que contêm ingredientes de base natural, com o intuito de suavizar e hidratar a pele, reduzindo a celulite. Para além destes benefícios cosméticos, a peça apresenta “pontos de compressão” conseguindo um efeito remodelador em locais específicos. Os cosmetotêxteis desta marca são vendidos com uma recarga Skintex, um spray que deve ser reaplicado após 6 a 10 lavagens, recarregando assim, as microcápsulas, de forma a responder às necessidades a que se propôs. (Fonte: Marca Clothes for A Cause®)



Figura 2.7: Bermuda anti-celulite; da Clothes for A Cause®.

Composição:

Tecido: 70% poliamida; 30% elastano

A marca francesa **Lyteess®** oferece uma linha variada de produtos redutores e anti-celulite como, manguitos, tops, bermudas, *leggings*, corsários, dos quais oferece umas bermudas, com a combinação de uma estrutura têxtil - de malha *seamless*, com a pretensão de constituir uma segunda pele. A Figura 2.8 apresenta um exemplo de uma bermuda modeladora e funcional. A incorporação de microcápsulas de amêndoa doce, copaíba, resina elemi, manteiga de manga, extracto de algas vermelhas, extracto de pangoda japonesa promete, em 28 dias, mobilizar a celulite, reduzindo-a em locais específicos como a cintura, quadril, estômago, nádegas e peito. A desvantagem é que só garante a sua eficácia até 30 lavagens. (www.lyteess.pt)



Figura 2.8: Bermuda modeladora, da Lytess®

Composição:

Tecido: poliamida; elastano

A **Triumph®** lançou o “cosmetic bra triumph”, um sutiã que hidrata suavemente os seios, através do seu tecido que contém Aloé Vera, um hidratante natural usado nos cosméticos da actualidade (Figura 2.9). O tecido macio contém microcápsulas que são libertadas gradualmente quando em contacto com o corpo. Contudo, o efeito hidratante do sutiã só permanece aproximadamente 20 lavagens. (Fonte: Marca Triumph®)

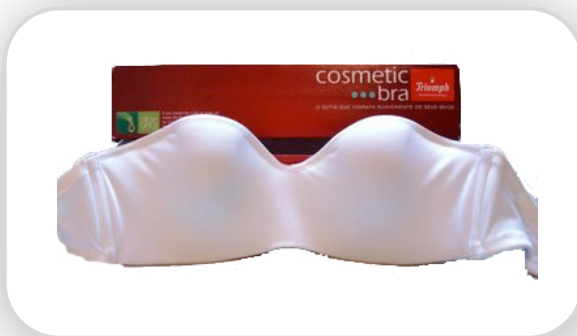


Figura 2.9: Sutiã hidratante, da Triumph®

Composição:

53% Poliamida 47% Elastano

Enchimento 100% Poliuretano

Forro Bojo 100% Algodão

Forro Centro 100% Poliamida

Forro Costas 94% Poliamida 6% Elastano

A **COCOON SOCK®** oferece meias de alta performance, as All Sports, (Figura 2.10) que contêm milhões de microcápsulas hidratantes. As microcápsulas contêm ingredientes cosméticos tais como Monoi de Tahiti e Vitamina E, que são libertados na pele durante a utilização da meia, permitindo a hidratação dos pés o amaciamento da pele. Para além de conter microcápsulas utiliza um tipo de malha respirável, uma sola almofadada para um melhor conforto e protecção ao impacto, possui uma costura extra plana sobre os dedos para um melhor conforto, e uma banda elástica para uma acomodação perfeita. (Fonte: Marca Cocoon Sock® ®)



Figura 2.10: meia hidratante, da COCOON SOCK®

A **Lytess®**, como já referido anteriormente, é uma marca com um vasto leque de produtos, que podem ser observados na Figura 2.11, dos quais oferece uma linha de produtos hidratantes, tais como, luvas, cuecas, calções, *leggings*, t-shirts, entre outras, executados em malha *seamless*. Esses produtos contêm microcápsulas de óleo de amêndoas doces, cujo princípio activo é a hidratação, com a consequente melhoria do aspecto da pele, tornando-a mais macia. (www.lytess.com)



Figura 2.11: produtos hidratantes, da **Lytess®**

No que diz respeito a exemplos de produtos antioxidantes, não foram encontrados produtos direccionados especialmente para esse fim mas, geralmente, este princípio activo acompanha outros princípios activos, como, por exemplo, o caso da Bermuda modeladora **Lytess®** que contém microcápsulas de copaíba, substância que também contém propriedades antioxidantes, assim como a meia hidratante **COCOON SOCK®**, que inclui microcápsulas de vitamina E, um agente também antioxidante, especificamente ao nível do sistema circulatório.

Desta forma, perante o estudo do mercado de produtos têxteis específicos para o corpo, foi possível verificar as diferentes ofertas disponíveis, identificou-se a existência de artigos que respondem às necessidades requeridas, apenas com a sua estrutura têxtil e artigos com características mais avançadas com a incorporação de substâncias activas, para melhor responder ao seu objectivo.

Verificou-se que no sector da estética, mais propriamente na área de têxteis cosméticos, os produtos hidratantes, anti-celulíticos e antioxidantes, não têm muita variedade de artigos, e não oferece produtos multifacetados, ou seja, produtos que respondam a várias funções simultaneamente. Foi ainda possível constatar que as malhas *seamless* são as eleitas para a elaboração de têxteis cosméticos, pois conseguem uma adaptação ao corpo conferindo, ainda, conforto e bem-estar.

2.6 Malhas *Seamless*

Os teares *Seamless* surgem no século XX, na década de 80, como resposta à crise na indústria das meias e peúgas. De facto, a necessidade de ultrapassar esta crise fez com que os fabricantes de teares de malhas de trama pensassem em alternativas tecnologicamente avançadas. Assim a empresa LONATI®, estimulada, sobretudo, pelo mercado dos Estados Unidos da América, desenvolveu um novo tear com o objectivo de produzir roupa interior, em peças de malha sem costuras, isto é, sem necessidade de recorrer a operações de confecção, o que levou ao termo que reconhecemos actualmente como *Seamless*. (Catarino, 2008)

Actualmente, o conceito *Seamless* designa roupa sem costuras, ligado ao conceito de malhas prontas a serem utilizadas, sem costuras ou com costuras efectuadas no tear. As peças efectuadas podem ter variadas formas, apesar de a forma tubular ser a que tem mais vantagem nos teares *Seamless*, pois é a que atinge a maior capacidade de produção. Uma das maiores vantagens da tecnologia *Seamless*, é que o seu processo de produção reduz vantajosamente vários passos em relação aos processos de produção normais, já que as peças executadas nos teares *seamless* podem sair destes prontas para serem distribuídas. Neste caso podemos observar que os custos de produção serão reduzidos. (Catarino, 2008)

Para além das vantagens técnicas relativas à produtividade, pode-se apontar a tecnologia *Seamless* como uma mais-valia para a moda, pois oferece uma união favorável com a moda na óptica da performance funcional. Nos teares circulares é possível produzir diferentes tipos de estruturas, e utilizar diferentes tipos de matérias-primas, permitindo desenvolver estruturas interessantes, lisos ou com desenhos ou imagens (através da competência do tear na produção de jacquard e a selecção do fio em acção). (Catarino, 2008)

As quatro principais áreas de aplicação da tecnologia *Seamless* no vestuário são: a roupa interior - *underwear*; roupa exterior - *outerwear*; roupa desportiva - *sportswear* e aplicações médicas - *medical wear*, mas existem mais duas variantes a roupa de banho/praias - *Swimwear* e vestuário de noite e roupa de andar em casa - *nightwear* e *homewear*. (Catarino, 2008)

Roupa Interior - *Underwear*

É nesta área que a tecnologia *seamless* se encontra mais amplificada, pois é fácil desenvolver várias peças como cuecas, short's, calças ou meias, entre outras (Figura 2.12), sem recorrer a operações após a tricotagem das malhas, pois podem ser concebidas sem costuras. Para além disso, é possível também tricotar a etiqueta no seu interior através da capacidade dos teares *Seamless* em tricotar jacquard evitando, assim, um possível desconforto e irritação que estão geralmente associados às etiquetas. (Catarino, 2008)

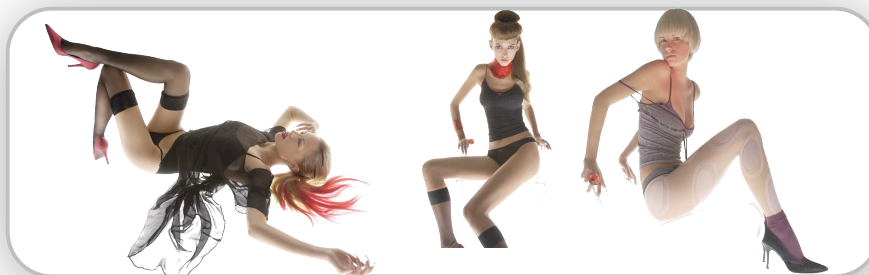


Figura 2.12: Exemplos de vestuário *Underwear*, executado com tecnologia *Seamless*. Fonte: www.santoni.com

Roupa Exterior - *Outerwear*

A tecnologia *Seamless* aplicada à roupa exterior é usualmente visível em camisolas e vestidos. É possível observarmos outras peças que, geralmente, têm um ajuste perfeito ao corpo, graças às formas predefinidas, como cinta, anca, peito, pescoço entre outras, na sua concepção, aliadas aos fios de elastómeros combinados com outras fibras. Outra forma de ajuste consiste na utilização de diferentes estruturas, em zonas específicas, podendo assim alargar ou ajustar as laçadas tornando a peça anatomicamente ajustada. Alguns exemplos podem ser observados na Figura 2.13. (Catarino, 2008)

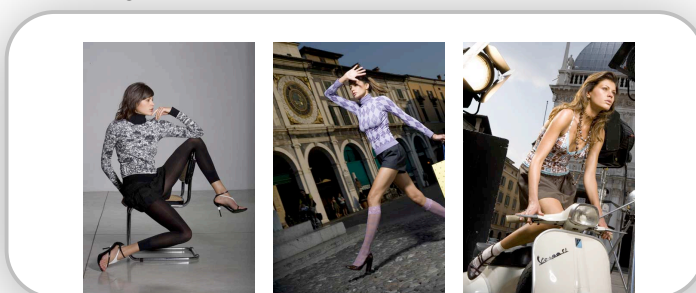


Figura 2.13: Exemplos de vestuário *Outerwear*, executado com tecnologia *Seamless*. Fonte: www.santoni.com

Roupa Desportiva - *Sportswear*

Esta área encontra-se ligada ao vestuário mais exigente ao nível da indústria têxtil, pois as peças são geralmente expostas a condições adversas. A tecnologia *Seamless* aplicada nesta área, quer para desporto de competição quer para desporto de lazer, tem o cuidado de fabricar peças que respondam às necessidades exigidas, geralmente com fibras hidrófobas, ou fibras com características especiais, de forma a responder às necessidades encontradas nos diferentes desportos. Para além da matéria-prima específica, a estrutura da malha também é importante para conseguir uma adaptação ao corpo, de forma a proporcionar uma sensação de conforto. Na Figura 2.14 podem ver-se alguns exemplos. (Catarino, 2008)

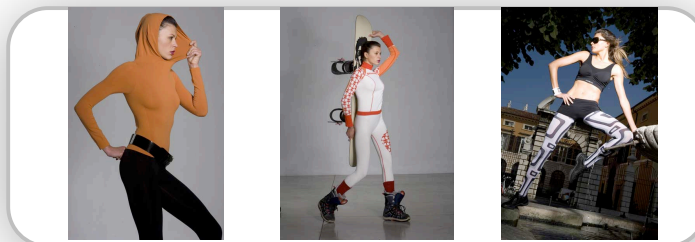


Figura 2.14: Exemplos de vestuário Sportswear, executado com tecnologia *Seamless*. Fonte: www.santoni.com

Aplicações Médicas - *Medical wear*

Na elaboração de vestuário medicinal, por exemplo, de cintas (Figura 2.15) ou meias de compressão, entre outros, uma das vantagens da utilização da tecnologia *Seamless* consiste na introdução de matérias-primas em diferentes áreas, com determinadas características específicas, como o combate a lesões cutâneas, o bloqueio de campos magnéticos, áreas de compressão específicas, entre outros. (Catarino, 2008)

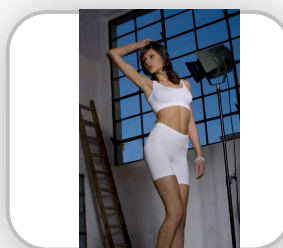


Figura 2.15: Exemplos de vestuário *Medical wear*, executado com tecnologia *Seamless*. Fonte: www.santoni.com

Swimwear

O vestuário de banho é composto por peças tais como fato-de-banho, biquíni, sunga, entre outros, considerados como um invólucro ou uma segunda pele que enaltece determinadas partes do corpo. Recorrendo à tecnologia *Seamless* podem obter-se resultados extraordinários como por exemplo a capacidade de retirar a humidade do corpo e transportá-la para fora do tecido, graças à utilização de fibras de alta performance e fios dry fit (fios de poliamida e elastano). (Catarino, 2008)

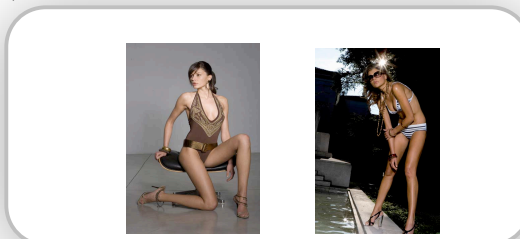


Figura 2.16: Exemplos de vestuário Swimwear, executado com tecnologia *Seamless*. Fonte: www.santoni.com

Resumidamente, as principais vantagens das malhas *seamless*, em relação a todas as áreas de vestuário que engloba, são: (Catarino, 2008)

- Ausência de costuras laterais, atribuindo conforto ao seu utilizador. Elásticos embutidos nas bainhas ou em conjunto com as matérias-primas, que contribuem para um melhor ajuste da peça ao corpo.
- A modelagem e leveza, pois é graças à modelagem que se consegue uma perfeita adaptação ao corpo.
- Produção de peças quase prontas.
- Capacidade de produzir um conjunto amplo de estruturas.



Figura 2.17: Teares *Seamless*, fabricante Santoni® Fonte: www.santoni.com

Os teares *Seamless* podem ser classificados como pertencendo à classe de diâmetro médio. A evolução do mercado e dos clientes, tem conduzido ao principal fabricante criar máquinas de diâmetro maior. Do ponto de vista técnico o tear *Seamless* distingue-se por ser um tear circular com um ou dois sistemas de agulhas, quatro a oito cabeças de guia-fios, alimentação intermitente de fio e tiragem da malha por sucção ou pelo sistema tradicional. No que diz respeito ao sistema de tricotagem, o tear contém disco e cilindro. No cilindro tem-se o primeiro sistema de agulhas, e no disco os jacks de transferência, ou o segundo sistema de agulhas. Cada cabeça de guia-fios está fornecida com sete a onze guia-fios, sendo utilizados relativamente ao programa criado para o fabrico da peça. A alimentação do fio não é contínua, pois este só é usado conforme o desenho desejado. Desta forma, o guia-fios entra e sai de acordo com o desenho e obriga à utilização de alimentadores especiais, para além de outros suplementos como facas e pinças, que possibilitam fixar e cortar o fio durante a tricotagem jacquard. O uso de fios de elastano por parte destes teares, faz com que se utilize um alimentador diferente, fundamentado num sistema em malha fechada, no qual um sensor de força mede a tensão do fio, dando-o ao dispositivo de controlo de tensão, que geralmente é um cilindro conectado a um motor de passo. Este sistema possibilita o controlo preciso da tensão de entrada, fazendo com que o elastano seja introduzido de modo adequado, formando assim uma peça com óptima adaptação ao corpo. (Catarino, 2008)

A peça é retirada do tear através de um sistema de sucção, que permite garantir uma tensão de tiragem durante a tricotagem da malha, ou utilizando o sistema de tiragem em rolos seguido de enrolamento. (Catarino, 2008)

2.7 Métodos de incorporação de agentes cosméticos têxteis vs durabilidade

Tendo em conta os têxteis cosméticos, e as suas especificações, a sua maioria é concebida através de acabamentos compostos por microcápsulas e nanocápsulas que permitem a libertação controlada dos seus princípios activos, quer seja através do atrito, da pressão, da mudança de temperatura, da difusão através da parede de polímero, dissolução, biodegradação, entre outros. As causas mais comuns para a libertação do princípio activo contido em cápsulas usadas na funcionalização de têxteis cosméticos são a fricção, a pressão e a biodegradação (Cheng et al, 2008). Analisando estas características, verifica-se que o sistema de libertação dos agentes activos incorporados em cápsulas aplicadas em têxteis usados em contacto com a pele, é controlado, e oferece inúmeras vantagens. As principais vantagens são as seguintes:

- Maior eficácia terapêutica, com libertação progressiva e controlada do agente activo;
- Diminuição significativa da toxicidade e maior tempo de permanência na pele;
- Administração segura (sem reacções inflamatórias), sobretudo no caso da utilização de agentes activos naturais;
- Direccionamento para alvos específicos;
- Incorporação de substâncias tanto hidrofílicas quanto lipofílicas.
- Defesa dos ingredientes activos da oxidação, do calor, da acidez, da alcalinidade da humidade e da evaporação.

De facto, o têxtil cosmético pode estar em contacto com a pele durante todo o dia, e actuar junto à pele de forma diferente, isto é, durante o dia, através dos movimentos normais do ser humano, a libertação controlada é conseguida através da fricção ou atrito, fazendo com que o princípio activo se liberte na pele. Já durante a noite, os processos de regeneração celular são mais acelerados, o que significa que durante a noite a pele se regenera, renova e descontrai. Por outro lado, o aumento do fluxo sanguíneo na pele durante a noite, em conjunto com a perda nocturna de água, facilita a penetração dos princípios activos nas camadas de barreiras da pele.

Assim, vários benefícios resultam da utilização das micro ou nanocápsulas, na funcionalização de têxteis cosméticos, sobretudo porque ao invés de um têxtil comum que retira ou absorve, por exemplo, uma loção aplicada directamente na pele, o têxtil cosmético incorpora e liberta a formulação em questão. Para além deste benefício, existe, ainda, a melhoria em relação à facilidade e rapidez da colocação dos agentes cosméticos bastando, para o efeito, vestir uma peça de vestuário em vez de ter de colocar o cosmético com as mãos, o que pode alterar a sua composição se não tiverem devidamente lavadas, e espalhar na zona a que se destina.

A tecnologia de microencapsulamento tem, contudo, uma desvantagem, nomeadamente, o facto dos princípios activos possuírem uma resistência limitada a um número de lavagens, geralmente curto, entre 5 a 30 lavagens. Na maioria das vezes, após conserva-se apenas cerca de 30% dos ingredientes activos. Para ultrapassar estas dificuldades, certas marcas propõem recargas, isto é, princípios activos para incorporar durante o processo de lavagem, mas sem garantia de durabilidade. (Shaefer, Katie, 2009)

As microcápsulas podem ter no seu núcleo matérias em estado sólido, líquido e gasoso. A microencapsulação pode ser alcançada através de várias técnicas, com base em processo químicos, físico-químicos e mecânicos, (Ghosh et al, 2006; Sánchez, 2005).

No contexto dos têxteis cosméticos, a microencapsulação consiste em isolar a substância activa do meio ambiente externo envolvendo-a numa esfera polimérica, formando uma cápsula geralmente esférica trivialmente chamada de microcápsula (Figura 2.18 e Figura 2.19). (www.lytess.com)

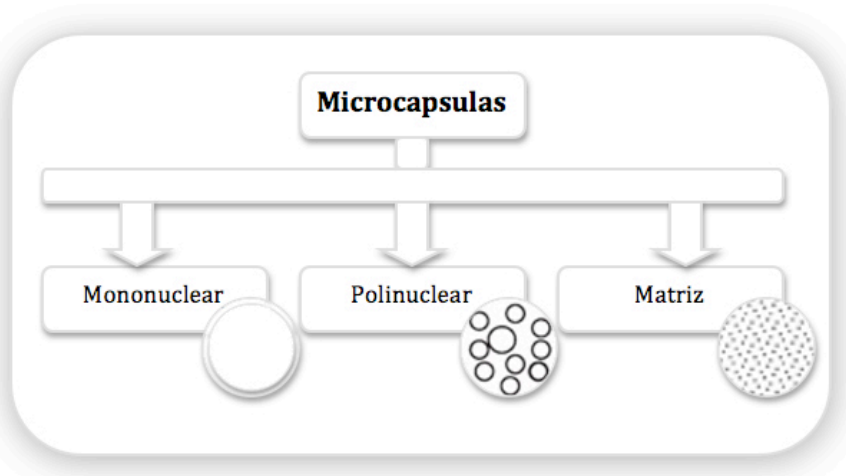


Figura 2.18: Morfologia das microcápsulas. Baseado (Ghosh et al, 2006, pág,14)

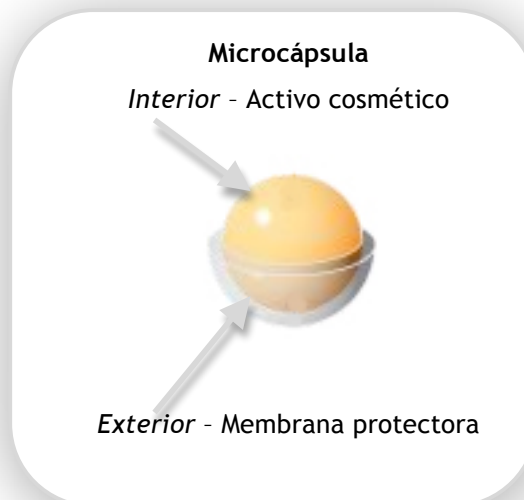


Figura 2.19: Representação de uma microcápsula com princípio activo cosmético

Os mecanismos de libertação dos princípios activos existentes no núcleo de uma microcápsula cosmética variam, dependendo da selecção do material da parede da cápsula e do seu uso final. O núcleo pode ser libertado, como já referido, por atrito, pressão, mudança de temperatura, difusão através da parede de polímero, dissolução, biodegradação, entre outros (Cheng *et al*, 2008).

Posteriormente à microencapsulação, podemos verificar que existem várias formas de introduzir as microcápsulas numa estrutura têxtil: por foulardagem, pulverização/spray, esgotamento, indução, por revestimento ou estamparia, entre outros. De uma forma geral podemos dividir os processos de aplicação ao têxtil em dois grupos, dos quais, a aplicação por foulardagem, pulverização ou por esgotamento em uma solução, sem alterar o seu comportamento nem a sua cor, nestes casos aplica-se um agente fixador (por exemplo acrílico ou poliuretano), com o objectivo de fixar a microcápsula no têxtil, para esta não ser eliminada durante as lavagens. Contudo nas lavagens a acção química dos álcalis e a temperatura exercerem na mesma forma efeitos sobre as microcápsulas, alterando a sua capacidade de resposta. O segundo grupo baseia-se na aplicação sobre o tecido por foulardagem, indução, pulverização e esgotamento de um banho num processo descontínuo, da mesma forma como se realizam os processos posteriores ao tingimento e, também neste grupo, é necessário o auxílio de um ligante com o mesmo objectivo que o anterior.

Para além da aplicação das microcápsulas na estrutura têxtil, também é possível introduzir as microcápsulas no interior das fibras que ficam retidas no interior das fibras após a dissolução ou fusão do polímero, dependendo do tipo de fiação. (Sánchez, 2005)

Apesar do desenvolvimento da microencapsulação, e das melhorias encontradas até aos nossos dias, ainda existem preocupações como já referido, sendo elas a preocupação em manter os princípios activos presentes no têxtil após várias lavagens, visto actualmente só resistirem em média a 30 lavagens.

A pesquisa efectuada, no que respeita à revisão bibliográfica, constata que a maioria das marcas aposta na produção de produtos específicos, com tratamentos credíveis, desvalorizando os valores estéticos, ou seja, as marcas apresentam todas as mesmas soluções a nível cromático, baseando-se nas cores sólidas, geralmente no branco, preto, e bege, e não exploram os valores cromáticos, como cores vivas e padrões. Acrescenta-se, também, aos resultados observados nesta pesquisa, que as peças são utilizadas como roupa interior, tornando-as de uso limitado.

Assim, uma peça beneficiada de design, não só a nível cromático, como estético e funcional, torna-se uma peça mais desejável, adicionando valor ao produto, e transportando assim uma mais-valia na sua aquisição, já que, no acto da compra, é sabido que o consumidor gosta de algo diferenciado e que lhe proporcione o bem-estar não só a nível físico, onde o produto

corresponde às necessidades sentidas, mas também a nível psicológico que o faça sentir sublime com a sua aquisição. De facto, a exploração da criatividade, estética e técnicas do design poderá fazer toda a diferença em relação às peças tradicionais.


Por outro lado, muito embora a micro e nano-encapsulação permita a obtenção de produtos têxteis bioactivos, a sua durabilidade encontra-se quase sempre comprometida, sobretudo se atendermos ao facto da necessidade de lavagem dos artigos têxteis.

Desta forma, em conclusão da análise realizada, verifica-se que é necessária a intervenção do design nesta área, para assim permitir um intercâmbio na concepção de produtos com características especiais, com a criação de uma imagem que manifeste sentido estético podendo. Assim, proporcionar ao consumidor uma oferta diferenciada que vá de encontro aos conceitos e aspirações do seu agrado.

2.8 Objectivos específicos

No desenvolvimento do trabalho pretende-se criar uma colecção de vestuário *underware* cosmético, que seja inovadora em relação às soluções existentes no mercado, sobretudo ao nível funcional, estético e cromático.

Pretende-se, ainda, acrescer e estudar a funcionalização de materiais usados na colecção, focando a propriedade antioxidante, pouco desenvolvida nesta linha de produtos. Para o efeito, e em particular, pretende-se estudar o efeito da L-Cisteína, como substância biotecnológica, capaz de conferir um efeito antioxidante durável.



**Capítulo III - A Biotecnologia na
Funcionalização de Têxteis Cosméticos:
Aplicação de L-Cisteína a fibras de poliamida**

3.1 Estrutura e metodologia do trabalho experimental

Neste capítulo avaliou-se a capacidade de funcionalização da poliamida com L-Cisteína, bem como os efeitos resultantes em termos de efeito antioxidante, mas também da bioactividade, neste caso, com efeito antibacteriano, atendendo às propriedades bioactivas da L-Cisteína e à importância das mesmas nesta área de aplicação.

Para o efeito testou-se, numa primeira fase, a capacidade de ligação da L-Cisteína às fibras de poliamida. Após funcionalização do material têxtil, e numa segunda fase, as amostras foram submetidas a ensaios de controlo de eficácia e de qualidade. O efeito antioxidante foi avaliado pelo método do 2,2-difenil-1-picrilidrazilo (DPPH) e o possível efeito bacteriostático foi comprovado sobre *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae*, pelo método descrito na norma japonesa JIS L 1902:2002. De modo a avaliar a influência da funcionalização num processo de tingimento subsequente, procedeu-se também ao estudo do efeito da L-Cisteína sobre a cor conferida num tingimento com corantes ácidos, normalmente usados no tingimento da poliamida.

3.2 Materiais e métodos

3.2.1 Caracterização do material

Pelos motivos anteriormente descritos, isto é, pela forte utilização da poliamida em vestuário *underware*, e atendendo à coleção desenvolvida e apresentada no capítulo que se segue, seleccionou-se um tecido 100% poliamida (Tafetá), de 156 g/m², para a realização dos ensaios laboratoriais.

O material têxtil foi previamente submetido a uma lavagem em corda, durante 45 minutos a 90 °C, usando 4 g/l Plurafac LF 400 e uma R.B. 50/1, para eliminação de produtos de acabamento e outras impurezas.

3.2.2 Produtos auxiliares químicos

Os vários reagentes e auxiliares químicos utilizados neste trabalho estão indicados na tabela 3.1, assim como o respectivo fabricante. As soluções aquosas foram preparadas com água destilada.

Tabela 3.1: Caracterização dos reagentes e auxiliares químicos

Reagentes	Marca
L-Cisteína	SARF
Acetato de sódio trihidratado	Riedel-deHaen
Fosfato trissódico dodecahidratado	Merck
Acido acético glacial	Pronalab
Acido cloridrico	Riedel- deHaen
Reagente de Ellman (5,5'-ditiobis (2 ácido nitrobenzoico)) (DTNB)	Sigma-Aldrich
Ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA)	Sigma-Aldrich
Tampão citrato: Ácido cítrico monohidratado	Sigma-Aldrich
Citrato de sódio dihidratado	Sigma-Aldrich
Plurafac LF 400 Metanol (2,2-Difenil-1-picrilhidrazil) (DPPH)	Sigma-Aldrich

3.2.3 Equipamento

Na tabela 3.2 encontram-se enumerados o equipamento e aparelhos de análise utilizados no decorrer do trabalho experimental.

Tabela 3.2: Caracterização do equipamento

Designação	Marca	Modelo
Aparelho de tingir	Mathis	BFA12
Balança analítica	Kern	770
Centrífuga	Selecta	Mixtasel
Espectrofotómetro	Datacolor	Spectraflash ®
Espectrofotómetro	UNICAM	300
Estufa	WTB	Blinder
Medidor de pH	Hanna	Hi 9017
Micropipetas (10-100µL, 100-1000µL)	Socorex	-
Placa de agitação	Labinco	LD-40
Vortex	Heidolph	Reax top
Dinamómetro	Adamel Lhomargy	DY 35

3.3 Ensaios de Funcionalização

3.3.1 Aplicação da L-Cisteína nas fibras de poliamida

Nesta etapa procedeu-se à incubação de várias amostras têxteis fazendo variar, de forma isolada, um parâmetro de cada vez, mantendo os restantes factores nas condições consideradas standard, de forma a testar a sua influência no processo de funcionalização do material têxtil em causa. Estipulou-se como parâmetro de avaliação a percentagem de L-Cisteína (spf). Assim, procedeu-se à análise da influência de diferentes percentagens de L-Cistena, no método de funcionalização. Para tal, foram testadas percentagens de 1,2 e 3% de L-Cisteína sobre o peso de fibra da poliamida, mantendo todas as outras condições nos valores standard.

Os valores standard dos parâmetros para a incubação, como temperatura, tempo, agitação (rpm) e pH do banho de incubação, foram adaptados dos normalmente utilizados em processos de tingimento, levando a uma boa absorção com a menor degradação das fibras: 90°C, 60 minutos, 15 rpm, Razão de Banho (RB): 50/1 e pH 5,5 respectivamente e também atendendo aos valores encontrados para a funcionalização da lã (Gouveia e Sá, 2009), num estudo efectuado previamente.

Usaram-se amostras de tecido de aproximadamente 1g e uma razão de banho de 1/50. O banho de incubação foi preparado numa porção volumétrica de solução de Tampão Citrato, com a L-Cisteína nela dissolvida, sendo estas condições válidas para todos os ensaios. Os ensaios foram feitos em duplicado, incluindo os respectivos brancos para cada série. No final da incubação procedeu-se ao enxaguamento de todas as amostras, com água destilada abundante, seguida de secagem a 60 °C durante 2 horas.

3.4 Ensaios de controlo

3.4.1 Determinação dos grupos tiol livres: Ensaio do reagente de Ellman

O ácido 5,5'-ditio-bis-(2-nitrobenzoico), também conhecido como DTNB, é um corante que emite uma coloração amarela quando reage com grupos sulfidrilo livres, presentes em solução aquosa. Dessa forma, o reagente de Ellman é muito útil como ensaio para a determinação e quantificação desses mesmos grupos, devido à sua especificidade de reacção para grupos -SH (Protocolo Ellman's Reagent).

O DTNB reage com os grupos sulfidrilo livres, dando origem a duas moléculas: um composto dissulfídrico e a espécie corada, o ácido 2-nitro-5-thiobenzoico, ou TNB, como mostra a figura.3.1 (Protocolo Ellman's Reagent).

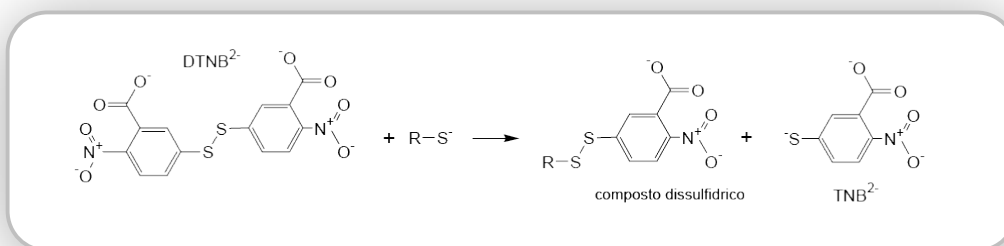


Figura 3.1: Reacção com reagente de Ellman (adaptado de Protocolo Ellman's reagent)

Os grupos sulfidrílicos podem ser estimados por comparação com uma curva padrão, formada por concentrações conhecidas de um composto que contenha o grupo sulfidrilo, como por exemplo a L-Cisteína. No entanto, o procedimento do ensaio (Protocolo Ellman's Reagent) é limitado para soluções aquosas, por isso, houve necessidade de fazer ligeiras adaptações ao método, de forma a ser possível a sua aplicação directa num meio sólido, como as amostras de tecido.

Com este ensaio pretende-se avaliar, qualitativamente, a porção L-Cisteína que se fixa na poliamida, aquando da funcionalização. Para isso, efectuou-se a análise dos grupos tiol livres, sobre os tecidos, através da medida da reflectância das diferentes amostras e traduzida pela relação K/S (relação de Kubelka-Munck). Uma coloração amarela mais intensa revela uma maior presença de grupos tiol livres, ligados às fibras.

Predefiniu-se uma proporção de 0,2g de corante por cada 60mL de solução fosfato. Procedeu-se à dissolução do corante, no volume de incubação de uma solução de fosfato de sódio de

concentração 0,02M, preparada antecipadamente. De seguida, acertou-se o pH da solução corada, até um valor de 7,1, com ácido clorídrico 1M.

O processo consistiu na incubação das amostras tratadas e respectivos controlos (brancos), usando as seguintes condições: razão de banho de 1/60, temperatura de incubação de 90°C, durante 45 minutos e com uma agitação constante de 15rpm.

No final da incubação, as amostras foram lavadas varias vezes em água destilada, para retirar o excesso de corante e colocadas na estufa a 60 °C durante 2 horas, para posterior análise das mesmas no espectrofotómetro de reflectância.

3.4.1.1 Leituras espectrofotométricas das amostras submetidas ao ensaio do reagente de Ellman

Efectuaram-se as respectivas leituras espectrofotométricas no espectrofotómetro Spectraflash SF300 da Datacolor, nas seguintes condições: LAV/Spec. Incl., d/8, D65/10°.

Estas leituras foram realizadas para determinação das diferenças de reflectância (R) observáveis, relativas às amostras tratadas com o reagente de Ellman, e previamente funcionalizadas com a L-Cisteína. Para comparação, foram, igualmente, feitas as leituras sobre os respectivos controlos.

Este aparelho mede a reflectância (R) da amostra em vários comprimentos de onda na zona do visível (400 -700 nm). A reflectância pode ser relacionada com a concentração, se utilizarmos a fórmula de Kubelka-Munck:

Equação 3.1

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

Onde R é a reflectância; K é o coeficiente de absorção do meio; S é o coeficiente de difusão do meio pois:

Equação 3.2

$$\frac{K}{S} = \alpha C$$

Sendo C a concentração de corante na fibra e α uma constante (Shah e Gandhi, 1990; Völz, 1995).

O espectrofotómetro foi programado para fazer leituras no comprimento de onda, de 412nm, o qual corresponde à zona de máxima absorvância do corante utilizado, o reagente de Ellman.

3.4.2 Determinação do efeito antioxidante

A produção de radicais livres nos organismos vivos é controlada por vários compostos antioxidantes de origem endógena ou exógena. Os mecanismos de defesa contra radicais livres, isto é, mecanismos antioxidantes celulares, podem ser classificados em dois grupos principais: não enzimáticos e enzimáticos (por exemplo, superóxido dismutase, catalase, e peroxidase) ou compostos de baixo peso molecular antioxidantes (como a albumina, ferritina, ácido ascórbico, glutatona, carotenóides, fenóis) (Gilgun-Sherki et al. 2002). A investigação e interesse em antioxidantes aumentou consideravelmente na última década (Prior et al. 2005), bem como a preferência por antioxidantes naturais e não sintéticos (Molyneux 2004. Miguel et al 2009). A cisteína é encontrada em muitas fontes como animais e plantas. É um α -aminoácido com um grupo tiol que permite formar conjugados com os radicais livres ou oligoelementos (Haslekås et al. 2003), evitando ou eliminando o seu aparecimento.

A actividade antioxidante da cisteína foi determinada pelo método da actividade de eliminação do radical DPPH. Este ensaio foi feito de acordo com o procedimento descrito por Brand-Williams et al. (1999) com algumas modificações. A solução foi preparada dissolvendo 4 mg DPPH em 100 mL de metanol. A Absorvância foi medida a 517nm (Blois, 1958. Lu e Foo, 2000) usando um espectrofotómetro em diferentes intervalos de tempo até que a reacção atingiu um patamar (finalizou), alcançando uma coloração amarela pálida.

A mesma solução foi colocada sobre as amostras funcionalizadas com a L-Cisteína, para avaliar a capacidade de alteração da cor púrpura, característica do radical DPPH, para o amarelo-pálido, o que revelaria a capacidade da L-Cisteína do material têxtil em eliminar o radical DPPH. Passado algum tempo (5 minutos) foi feito o registo fotográfico da cor das amostras.

3.4.3 Avaliação da qualidade do tingimento com corantes ácidos

Sobre todas as amostras, realizou-se um tingimento com um corante ácido (C.I. amarelo ácido 230, nome genérico do *color index*), pois são os mais indicados para aplicação em fibras de poliamida. A metodologia do tingimento é descrita nas seguintes alíneas.

- **Tingimento com corante C.I. amarelo ácido 230**

a) Banho de tingimento:

- RB 50:1;
- 1 % Corante (spf);
- 1,5g/L de sulfato de sódio anidro;
- 0.5% (spf) de avolan S (igualizador)

b) Tingimento: 98 °C, 60 minutos, agitação 15 rpm

No final do tingimento, procedeu-se ao enxaguamento e ensaboamento das amostras, de forma a retirar o corante não ligado à fibra.

3.4.3.1 Leituras espectrofotométricas das amostras tingidas com o corante ácido

Seguidamente ao processo de tingimento de todas as amostras com o corante C.I. amarelo ácido 230, procedeu-se às respectivas leituras espectrofotométricas, no espectrofotómetro, já utilizado e descrito anteriormente.

Estas leituras espectrofotométricas, foram direccionadas para a determinação das diferenças de intensidade de cor (ΔL) referentes à amostra tingida sem tratamento, a qual será o padrão, e das diferenças de cor dentro de cada amostra (ΔE) (CIELab).

O sistema de cor CIELab baseia-se nas seguintes coordenadas de cor (Billmeyer e Saltzman, 1981; Wyszeck e Stiles, 1982):

L*— luminosidade/ intensidade de cor	ou	L*— luminosidade
a*— eixo verde/ vermelho		a*— cromaticidade
b*— eixo azul/ amarelo		b*— tonalidade

Assim, ΔL será a diferença de intensidade entre a amostra e o padrão ($\Delta L = L^*_{amostra} - L^*_{padr\tilde{a}o}$), que apresenta um valor positivo quando a amostra está mais clara do que o padrão, ou negativo quando a amostra está mais escura em relação ao padrão (Billmeyer e Saltzman, 1981; Wyszeck e Stiles, 1982).

O ΔE é a diferença total de cor e tem em conta o ΔL , o Δa (diferença relativa ao verde/vermelho) e o Δb (diferença relativa ao azul/ amarelo) entre duas amostras ou, neste caso, entre as duas zonas diferentes da mesma amostra (Billmeyer e Saltzman, 1981; Wyszeck e Stiles, 1982).

Equação 3.3

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 + (\Delta L)^2}$$

Quando o ΔE representa a diferença de cor entre dois pontos diferentes dentro da mesma amostra, permite avaliar a igualização do tingimento, isto é, a sua qualidade.

3.4.4 Testes anti-bacterianos

A avaliação da actividade anti-bacteriana das amostras funcionalizadas, foi realizada de acordo com a norma japonesa, *Industrial Standard JIS L 1902-2002*, específica para análise de amostras têxteis, nomeadamente pelo teste qualitativo, com aplicação, sobre cada uma das estirpes seleccionadas para análise. Dessa selecção, incluem-se as estirpes *Staphylococcus aureus* (Gram-positiva) e *Klebsiella pneumoniae* (Gram-negativa).

Estes ensaios foram gentilmente realizados na Universidade do Minho, sob a coordenação da Prof. Mariana Henriques.

Este ensaio baseia-se na determinação qualitativa, pelo princípio da difusão, da actividade anti-bacteriana de um têxtil, a partir do desenvolvimento de um halo circundante à amostra têxtil. A existência do halo, após incubação, marca a presença de actividade anti-bacteriana, por parte da amostra têxtil, e o seu diâmetro de inibição pode ser quantificado a partir da seguinte fórmula:

Equação 3.4

$$W = \frac{T - D}{2}$$

Onde W é o diâmetro do halo de inibição, T e D o diâmetro total da amostra e zona de inibição em mm, e largura da amostra em mm, respectivamente. É de salientar, no entanto, que não é obrigatória a existência de halo, para descrever a actividade anti-bacteriana de um têxtil.

Para a realização deste ensaio, foram necessárias 6 amostras, três das quais funcionalizadas, sendo todas elas previamente preparadas e autoclavadas.

Preparou-se o respectivo inoculo, do qual foi, posteriormente, retirado 1mL e colocado numa caixa de Petri, devidamente esterilizada. Adicionou-se 15 mL de agar-A, também ele previamente preparado, à caixa de Petri, fazendo, em simultâneo, suaves movimentos circulares com a caixa sobre a bancada, de forma a homogeneizar. Deixou-se à temperatura ambiente para solidificar a cultura bacteriana.

O passo seguinte consistiu na aplicação das amostras têxteis, com a ajuda de uma pinça devidamente desinfectada, no centro das respectivas caixas de Petri. As placas foram colocadas na estufa, invertidas, onde ficaram a incubar a uma temperatura de 37 °C por um período de tempo de 24 a 48h.

Terminado o tempo de incubação, procedeu-se à análise dos resultados.

3.5 Resultados e discussão

3.5.1 Funcionalização da poliamida e absorção da L-Cisteína: resultados das leituras espectrofotométricas das amostras tratadas

A Tabela 3.3 apresenta os resultados referentes às amostras tratadas com diferente concentração de L-Cisteína. Verifica-se que em todas elas o valor de K/S, comparativamente com o respectivo branco, é mais elevado. Verifica-se, ainda, que todos os valores de K/S não aumentam muito, de concentração para concentração, o que significa que é possível funcionalizar a poliamida em estudo, com apenas com 1% de L-Cisteína. Desta forma, e sob ponto de vista tecnológico e económico, não será necessário o tratamento com concentrações superiores a 1% spf, de L-Cisteína.

Tabela 3.3: Resultados espectrofotométricos dos ensaios com diferentes concentrações de L-Cisteína.

Ensaio de Ellman's reagent	% L-Cisteína (spf)		
	1%	2%	3%
Valores de K/S			
• Controlo/Branco	0,92	0,84	0,80
• Amostras tratadas	1,82	1,98	1,88

Nota: todos os valores apresentam um coeficiente de variação inferior a 0,05

3.5.2 Resultados do teste do DPPH: Efeito antioxidante

A figura 3.2 mostra a coloração das amostras após terem sido funcionalizadas e submetidas ao ensaio do DPPH, para avaliar o efeito antioxidante das mesmas.

Da análise dos resultados, pode concluir-se que qualquer das concentrações de L-Cisteína usada confere um poder antioxidante às amostras, já que se observa uma perda da coloração do DPPH em relação ao controlo (amostra de poliamida sem funcionalização).

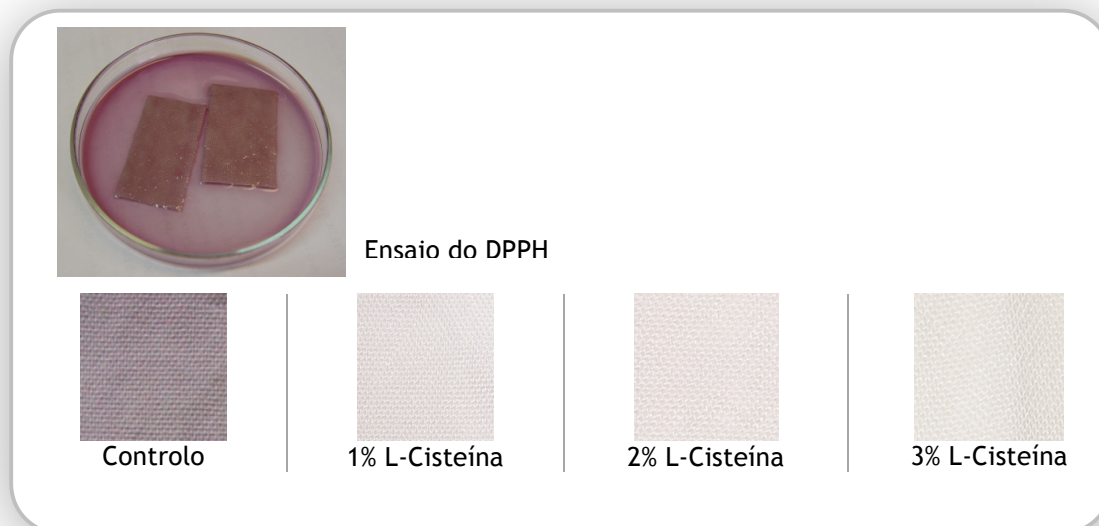


Figura 3.2. Avaliação do poder antioxidante das amostras funcionalizadas com L-Cisteína (Teste do DPPH).

3.5.3 Resultados dos testes de controlo de qualidade

Na tabela 3.4, apresentam-se os resultados dos ensaios de tingimento com um corante aniónico, o C.I. amarelo ácido 230. Verifica-se que não existe alteração muito significativa na cor dos tecidos tratados ($\Delta E < 1$), o que permite a funcionalização da poliamida com L-Cisteína, numa etapa/processo prévio ao tingimento, sem prejuízo das propriedades tintoriais, conforme demonstram os parâmetros CIELab.

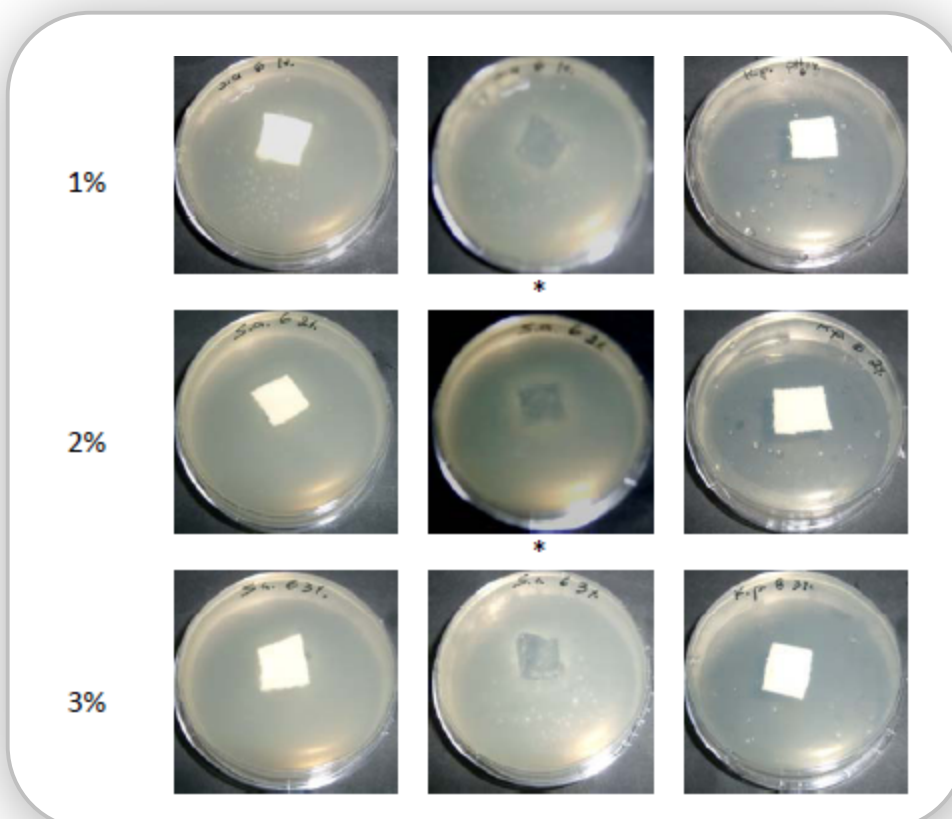
Tabela 3.4: Resultados obtidos, relativamente aos testes de controlo de qualidade: resistência à rotura e solidez dos tintos.

Ensaio	Controlo	L-Cisteína 1% spf	L-Cisteína 3% spf
-Solidez dos tintos com o corante ácido: alteração da cor	4-5	4-5	4-5
-Parâmetros CIELab			
ΔE	---	-0,490	-0,496
ΔL	---	-0,473	-0,012
ΔC	---	-0,071	-0,592
ΔH	---	-0,037	-0,150

3.5.4 Resultados dos testes antibacterianos

A tabela 3.5 mostra as diferentes amostras funcionalizadas e as respectivas zonas de inibição de crescimento bacteriano; verificando que é possível ocorrer inibição mesmo para concentrações de cerca de 1% (p/p), resultando um efeito sem halo, o que revela que a funcionalização não tem efeito migratório. Esta observação poderá ser um indicador favorável para a funcionalização permanente da poliamida, com L-Cisteína. De facto, grande parte dos agentes antimicrobianos são libertados e “perdidos” durante as lavagens sucessivas. Por outro lado, é provável que a libertação dos agentes bioactivos, pelos materiais têxteis, durante a utilização dos mesmos, possa causar uma maior probabilidade de se verificar irritabilidade ou mesmo cito-toxicidade. Assim, apesar de não existir a formação de halo, pode verificar-se inibição na zona coberta pelo têxtil, o que garante as suas propriedades antibacterianas.

Tabela 3.5: Resultados obtidos para os tecidos funcionalizados com 1%, 2% e 3% de L-Cisteína, utilizando o método qualitativo descrito na norma JIS L 1902:2002. Neste método foram utilizadas as bactérias *Staphylococcus aureus* (Gram positiva) e *Klebsiella pneumoniae* (Gram negativa).



3.6 Conclusão

Com base nos resultados obtidos nos ensaios realizados neste capítulo, conclui-se, que o método adoptado para funcionalização do material têxtil é válido e adequado para a obtenção de um novo acabamento antioxidante, como pretendido, mas também antibacteriano, através da incorporação de L-Cisteína como potencial agente em substratos têxteis de poliamida. A sua aplicação não aparenta originar qualquer alteração nas propriedades das fibras que levem a uma diminuição da sua qualidade. De acordo com os dados obtidos nos ensaios de controlo de qualidade, conferiu-se que, apesar de se ter verificado uma ligeira alteração ao nível da cor dos tecidos tingidos com um corante normalmente usado para o tingimento destas fibras

Também de acordo com os dados obtidos dos ensaios antioxidantes, verificou-se que o mesmo é conseguido mesmo para as mais baixas concentrações de L-Cisteína, usadas. Por outro lado, também se conseguiu um efeito antibacteriano simultâneo, tendo-se produzido um efeito inibitório tanto em bactérias Gram-positivas como negativas, sem no entanto haver formação de halo, o que leva a crer que o aminoácido, após incorporação na fibra, não possui um carácter migratório. Assim sendo, poderá este comportamento possibilita um acabamento eficaz e durável, com menor libertação nos efluentes, diminuindo o risco de potenciar o aparecimento de bactérias multirresistentes.

Todos estes resultados ostentam um carácter inovador, pois até então, e de acordo com as pesquisas exaustivas realizadas, este produto natural não foi alvo de estudo como potencial agente antioxidante ou antibacteriano, quer na sua forma livre quer aplicado a quaisquer materiais, incluindo os têxteis, razão pela qual, esta nova abordagem foi motivo do registo de uma patente nacional.

Deste modo, perspectiva-se, aqui, uma grande inovação em termos científicos e tecnológicos com possibilidades inumeráveis para a área em estudo, os “têxteis cosméticos”.

E comprova-se que a biotecnologia tem um papel importante e fundamental no desenvolvimento de novos produtos têxteis, aliando, neste caso, a criatividade e o design que serão abordados no capítulo seguinte.



**Capítulo IV - Design Conceptual
e Desenvolvimento do Produto**

4.1 Espírito Bio for Skin

Algumas das práticas mais triviais da vida moderna, traduzem a necessidade do ser humano em se sentir bem com a sua imagem, querendo alcançar os ideais de beleza recorrendo aos ginásios, a gabinetes de estética, bem como a concorrência às cirurgias estéticas. Contudo, anseiam pela fórmula que os faça facilmente atingir essa tão desejada beleza, de forma rápida e fácil, e sem ter de fazer esforço físico.

É neste contexto que se fixa a proposta que se pretende desenvolver, criando um produto inovador na área da cosmética, com características específicas que venham a responder às necessidades e desejos do público feminino.

Assim, a finalidade deste projecto consiste na concepção de uma proposta de vestuário *underwear*, com utilização de têxteis cosméticos, amplificando a relação entre vestuário e estética, e aforando questões essenciais do Design, tais como, o conforto e a estética visual - cromática, assim como a interactividade da peça com o seu utilizador.

A colecção desenvolvida denominada de **Bio for skin**, apresentada graficamente como **Bio 4 Skin**, foi pensada de forma a conseguir responder às necessidades femininas em se sentirem bem com o seu corpo, principalmente com a sua pele. Para responder a essas necessidades, torna-se fundamental o uso de princípios activos biotecnológicos, com características específicas que respondam aos objectivos cosméticos e também aos objectivos da sociedade mundial actual, uma sociedade “verde” preocupada com o meio ambiente. Assim nasce a colecção com a utilização de têxteis cosméticos com princípios activos biotecnológicos = **Bio** para a = **for** pele = **Skin**.

A **Bio for Skin** tem como filosofia o desenvolvimento de cada peça, como sendo uma segunda pele, em contacto muito directo com o corpo, e proporcionando, simultaneamente, sensação de conforto ao utilizador, para além da interactividade entre a pele e a peça de vestuário.

Todas as peças da **Bio for Skin**, podem ser utilizadas sem qualquer interferência no desempenho das actividades normais. Acresce, ainda, a particularidade de todas as peças, apesar de serem desenhadas como sendo vestuário *underwear*, poderem ser utilizadas como peças de vestuário exterior, conseguindo assim uma dupla função. Ao desempenhar esta segunda função deixa de ser uma simples peça interior com efeitos cosméticos, para ser uma peça de vestuário visível, como qualquer outra peça de vestuário.

Bio for skin, apresenta-se com duas linhas de peças distintas, a linha básica e a linha romântica, ambas privilegiando o conforto. A linha básica aposta num leque de cores vasto, com cortes simples, enquanto a linha romântica se baseia num grupo mais restrito de cores e desenvolve as propostas minimalistas da linha básica, tornando as peças mais arrojadas. Toda a colecção é desenvolvida em malha *seamless* permitindo às peças ter uma dupla função, pois esta malha permite dar conforto ao utilizador e desenvolver peças de design sem costuras. A colecção destina-se ao público-alvo feminino maduro, com poder económico, mas apresentam versatilidade, podendo ser usada por um público mais jovem, já que as colecções se adaptam, quer a um estilo clássico quer a um estilo desportivo, dependendo da interpretação de cada utilizador. Assim, por exemplo, um body juntamente com umas leggings, adaptam-se como coordenado para praticar desporto, assim como o mesmo body junto com uma saia clássica de cinta subida se adapta como coordenado para ir trabalhar para uma empresa, passando assim de um estilo desportivo para um estilo clássico, sendo esta mutabilidade das peças também impulsionadora de inovação.

No desenvolvimento de qualquer colecção, as cores são importantes. As peças existentes na área em estudo incluem, na sua maioria, as cores bases da lingerie, de acordo com a pesquisa realizada. De facto, são predominantemente bege, preto e branco. Em contrapartida, e como alternativa ao que já existe, esta colecção pretende também revolucionar esse aspecto, através da utilização de cores que transmitam ritmo, sensações, bem-estar ao seu utilizador, sem esquecer as tendências cromáticas da moda actual. A cor não se limita a um fenómeno óptico ou a um instrumento técnico, esta é versátil pois poderá produzir diferentes efeitos, a mesma cor dependendo do utilizador ou do momento em que a observamos, pode actuar de forma distinta e traduzir interpretações diferentes. As tendências dos nossos antepassados durante séculos por razões higiénicas, morais, e de materiais têxteis, fizeram com todo o vestuário íntimo, ou aquele que tocasse no corpo deveria ser branco e não de cores. Com o passar dos tempos, deixou-se os brancos e o cru, verificando-se o aparecimento de novas cores puras e saturadas como o azul-marinho, o vermelho, o verde-escuro e o preto. As novas cores trouxeram uma nova mentalidade no pensamento da roupa interior, pois estas novas cores apresentaram uma mulher mais feminina. Assim, e em conformidade com esta evolução de mentalidades, para nas colecções da Bio for Skin, vão ser utilizadas diversas cores, que para além de respeitarem as tendências de moda, permitam questionar valores e transmitam sensações às suas utilizadoras.

Para representar graficamente o que foi mencionado anteriormente, podemos observar a Figura 4.1 que representa o painel de conceito e inspiração e traduz a colecção Bio for Skin.



A Biotecnologia como Estratégia de Design na Relação dos Têxteis Cosméticos com a Moda

Figura 4.1: Painel de conceito e inspiração da coleção Bio for Skin. . *Fonte de imagens:* www.fashiontrendsetter.com, www.passionata.com e Revista Créations Lingerie International, n.º163, Août, Septembre, Octobre de 2010

4.2 Tendências

Observando as tendências mundiais, verificamos que é crescente a preocupação ambiental, com o intuito de melhorar a qualidade de vida de todos os seres vivos, incluindo os humanos. A Assembleia-Geral das Nações Unidas declarou 2010 o Ano Internacional da Biodiversidade, com a finalidade de aumentar a consciência sobre a importância da preservação da biodiversidade em todo o mundo, evidenciando a importância da biodiversidade para nossa qualidade de vida.

Na década de 80, um fenómeno socioeconómico fez com que o mercado descobrisse a importância da preservação ambiental. A opinião pública começou a revelar sinais de preocupação quanto ao futuro do planeta e a questionar as actividades humanas e o modelo de consumo que provocam descontroladamente diferentes formas de poluição, no meio ambiente. A necessidade de encontrar uma estratégia para a preservação ambiental começa moderadamente a integrar a gestão de empresas. Ao verificarem que os seus clientes estavam preocupados com as questões ambientais, as empresas aperceberam-se que tinha chegado o momento do mercado incorporar preocupações ambientais. Ou seja, o crescimento económico associava-se à problemática ambiental na sequência de esforços desenvolvidos por algumas empresas para encontrarem produtos ambientalmente menos agressivos. (Platiau, 2009)

Actualmente várias indústrias estão dispostos a apostar em produtos que consigam minimizar os efeitos negativos no meio ambiente, como por exemplo, a indústria automóvel, que tem vindo a desenvolver automóveis com menos emissões de CO₂ e com o desenvolvimento dos carros eléctricos; o mercado da agricultura biológica, tendo como base uma série de objectivos e princípios, assim como em práticas comuns desenvolvidas para minimizar o impacto humano sobre o ambiente e assegurar que o sistema agrícola funciona da forma mais natural possível; a indústria do papel do vidro e do plástico, que com a reutilização ou reciclagem transforma os resíduos em novos objectos, entre outras.

Assim aliando as tendências mundiais e tendo como finalidade a introdução de cosméticos biotecnológicos em materiais têxteis, onde também alguns dos materiais a utilizar são à base de fibras de Bambu, fibras naturais, biodegradáveis e fabricadas sem causar poluição em demasia, o projecto proposto também contribui para a preservação do meio ambiente.

Na indústria da moda já é possível observar alguma preocupação ambiental. Verificando as tendências de moda actuais na área de estudo do projecto, vemos que os modelos de *body* estão presentes em força, pois deixaram de ser peças que complementam os *looks* para se transformarem no foco do visual feminino, manifestando feminilidade expressada no uso de materiais diferenciados e recortes ousados. O *body* é uma tendência que deve ajudar a moda

feminina a transmitir, cada vez mais, romantismo e sensualidade. O vestuário *underwear*, está a ser transportado para o exterior, deixando de ser peças íntimas e passando a ser utilizadas como vestuário exterior. Uma das maiores marcas mundiais, Chanel® mostra-nos na sua colecção resort 2011 e as tendências descritas acima.



Figura 4.2: Criações Chanel®. Fonte: desfile resort 2011 em www.style.com

No que diz respeito às tendências de cores, de vestuário *underwear*, a revista de tendências apresenta uma grande diversidade de tons entre os azuis e verde, vermelhos e laranjas rosas e violetas e cores clássicas como branco e preto passando pelas cinzas. Estas cores foram analisadas segundo as propostas de materiais têxteis para a estação primavera/verão 2011 (*Créations Lingerie International*, n.º163, Août- Septembre- Octobre de 2010). No presente trabalho, entendeu-se desenvolver uma colecção com duas linhas, com o objectivo de oferecer uma proposta para o “dia-a-dia” e uma para ocasiões mais especiais. Assim, concebeu-se a linha básica e a linha romântica. A linha básica engloba várias cores com o

intuito de ter uma linha básica que possa fazer várias combinações entre as peças da colecção, ou outras não funcionais que o já consumidor possua. A Linha Romântica baseia-se apenas em 4 cores, dois dos quais muito ligados ao romantismo e sensualidade, o preto e o vermelho, e outros dois tons também ultimamente utilizados com o mesmo significado do preto e do vermelho, sendo elas o rosa e o violeta, que se encontram na paleta de cores de tendências actuais (Figura 3.3).



Figura 4.3: Paletas de Cores tendências verão 2011. Fonte: www.fashiontrendsetter.com

Verificadas as diversas tendências, desenvolveu-se a colecção que pretende retratar a visão do mundo actual, com inovação, design e consciência ambiental, procurando responder às necessidades encontradas ao longo de toda a pesquisa, e do consumidor alvo, sendo ele mulheres maduras com poder económico.

4.3 Colecção “Bio for Skin” correspondendo às necessidades

A colecção Bio for skin foi desenvolvida para ser produzida através da tecnologia *Seamless*, versátil e com propriedades distintas, com função cosmética, que permite a interacção com o corpo, hidratando-o mas, sobretudo, prevenindo o envelhecimento através funcionalização dos materiais com agentes antioxidantes, naturais. Actua nas diversas zonas do corpo, permitindo uma interacção entre a matéria e o corpo, de forma passiva, sem esforço físico, factor extremamente importante para o estilo de vida moderno.

Para simplificar o estilo de vida feminino, cada vez mais exigente, a introdução de substâncias activas específicas nos materiais dos coordenados da colecção Bio for Skin, permite exercer acções diversas, nomeadamente nos seios, abdómen, ancas, flancos, nádegas, braços e pernas (Figura 4.4), por serem zonas críticas de “envelhecimento” precoce.

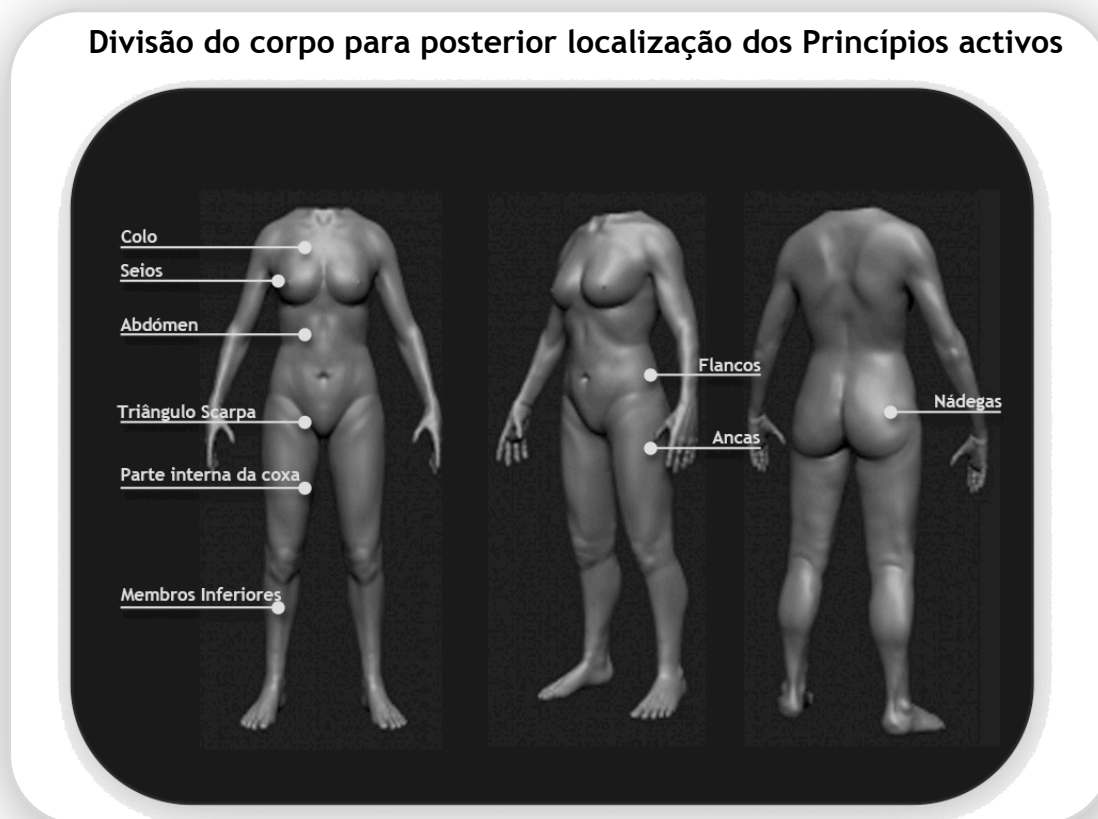


Figura 4.4: Divisão do corpo para posterior localização dos Princípios activos. (Manequins trabalhados no programa Adobe Photoshop)

Tabela 4.1: Substâncias activas e respectivas acções e zonas de actuação

Substâncias activas e respectivas acções e zonas de actuação		
Local/Zona	Acção	Substância activa
Colo	Hidratante	Péptidos Activos
Seios		
Triângulo Scarpa	Antioxidante	L-cisteína
Membros inferiores		
Braços		
Abdómen	Anticelulítico	Péptidos Activos
Parte Interna das Coxas		
Ancas	Hidratante	
Flancos		
Nádegas	Antioxidante	L-cisteína

A colecção possui substâncias específicas. Os péptidos activos são substâncias utilizadas nos cosméticos, e consistem em fragmentos de proteínas, que por sua vez são longas cadeias de aminoácidos. O seu contacto com a pele promove a regeneração celular. Os péptidos transportam ingredientes biologicamente activos para as células evidenciando um efeito notável, sobretudo, ao nível do aspecto da pele (Secchi, 2008). Assim os péptidos activos com propriedades hidratantes e anti-celulite serão encapsulados. Terão o mesmo efeito que os encapsulados já existentes nos produtos que estão actualmente no mercado, ou seja com fraca resistência às lavagens, mas a vantagem é serem produtos biotecnológicos, que assim protegem o meio ambiente.

Em relação à grande inovação da colecção é a aplicação de L-Cisteína que, sobretudo, aposta na acção antioxidante. A L-Cisteína estará presente no material têxtil, através da funcionalização por métodos de esgotamento, pelo que a sua resistência à lavagem é superior relativamente à das microcapsulas, conseguindo-se, assim, uma acção inovadora ao nível do vestuário cosmético, que vem de encontro ao interesse do público-alvo no combate contra os radicais livres e o envelhecimento.

As substâncias activas em conjunto com a tecnologia *Seamless* tornam-se importantes para responder às necessidades encontradas, nomeadamente, a melhoria do aspecto da pele e a melhor adequação ao corpo, em face da inexistência de costuras. Mas para além destas características, existem outras também importantes, como as fibras a serem utilizadas. Assim sendo, e na sequência do espírito bio, a colecção tem como fibras base, o algodão ou algodão biológico, o Bambu, mas também a poliamida, face às inúmeras vantagens que oferece nesta

área de aplicação, e para melhor adaptação da malha ao corpo, naturalmente, o elastano (LYCRA®).

De facto, entra as fibras naturais, o algodão é a que mais se utiliza em vestuário interior. Consiste numa fibra fresca e flexível, resistente ao uso, à lavagem, tem boa resistência mecânica, toque agradável, é absorvente, e relativamente barata. A poliamida tem como características a leveza e maciez, não encolhe nem deforma, é resistente ao uso, de tratamento fácil, e seca rapidamente. Além disso, não absorve humidade e favorece a transpiração do corpo. (Araújo et al, 1987; Araújo et al, 200; Jesus, 2004; Soutinho, 2006 e Dinah, 2008).

A fibra de bambu é uma fibra artificial produzida através da celulose do bambu. Uma das principais vantagens das fibras de bambu é que o seu processo de produção é ambientalmente correcto, pois para o seu cultivo não são necessários pesticidas e outros agentes que são necessários para cultivar a maioria das outras fibras naturais. Tem como principais características o conforto, a maciez e a leveza, são biodegradáveis e bacteriostáticas. Conferem uma sensação de frescura, graças ao alto índice de absorção de humidade e capacidade de evaporação do suor humano rapidamente, e boa permeabilidade ao ar. Apresentam forte durabilidade, estabilidade e tenacidade, e fácil recuperação ao enrugamento. Uma outra vantagem consiste na sua alta elasticidade (quase 20%), permitindo a fabricação de tecidos elásticos sem a necessidade de elastanos. (Dinah, 2008) www.bambrotex.com

A LYCRA® é uma fibra de elastómero criada pela empresa DuPont associada à abertura de novos caminhos na procura de vestuário mais confortável. De facto, a elasticidade e a recuperação ao vinco, tornaram-se características essenciais em quase todos os tipos de vestuário. A fibra LYCRA® utiliza-se conjuntamente com outras fibras, e permite fabricar tecidos para produzir roupa que se adapte ao corpo e permitindo liberdade de movimentos aos seus utilizadores. (Dinah, 2008)

A estrutura Jersey foi a escolhida para o desenvolvimento da malha, para toda a colecção. Esta escolha teve como objectivo eleger uma estrutura simples, básica, que proporcionasse conforto, pelo que se optou pela selecção do tecido de malha Jersey, muito usado para lingerie, pela sua característica de ser um tecido leve. Foi escolhida igualmente, porque oferece condições de trabalhar a estrutura dando mais ou menos aperto, que em conjunto com as fibras seleccionadas, e juntamente com a Lycra, consegue-se o reforço necessário em determinadas zonas específicas do corpo, permitindo a sua compressão. Nesse reforço estarão localizadas as microcápsulas anti-celulite, que devido à compressão e aos movimentos naturais do corpo, promoverão a drenagem linfática, isto é, uma micromassagem que reactiva a microcirculação, ajudando na remoção da celulite. Nos pontos restantes do corpo onde não estão presentes as microcápsulas anti-celulite, a malha será igualmente de estrutura Jersey, com aperto menor, proporcionando o desejado conforto.

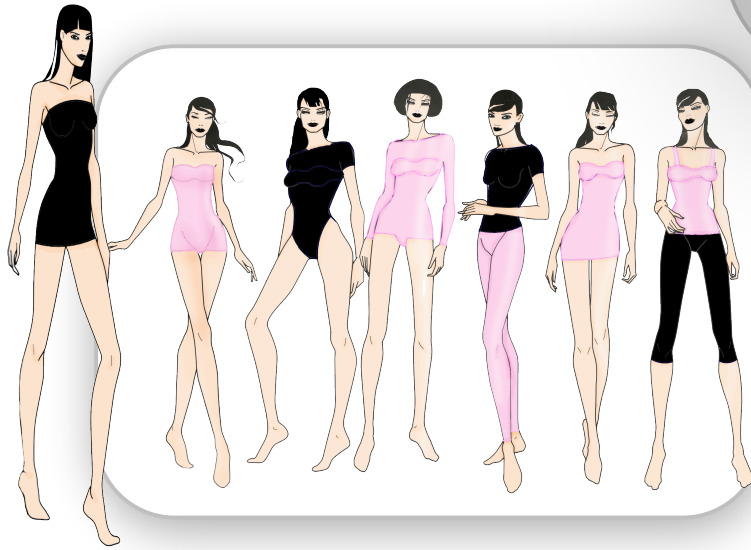
Por outro lado, a colecção não foi só pensada para suprir as necessidades encontradas e anteriormente referidas mas, de igual modo, para melhorar o valor estético da forma. A Bio for Skin reúne várias funções em simultâneo e ao mesmo tempo engloba as questões estéticas, o que faz com que esta colecção, dentro dos produtos já existentes, se distinga pela diferença, tornando-a desigual.

A colecção desenvolvida tentará responder às necessidades femininas, de forma simplificada, e tentará solucionar os problemas básicos existentes nos corpos femininos, silenciosamente, fazendo com que a sua consumidora se sinta bem não só por usar peças da colecção mas também se sinta bem com o seu corpo. Apesar de o organismo não poder fugir ao envelhecimento, é possível retardá-lo, oferecendo respostas de forma saudável e com elevado sentido estético. Assim se compromete a colecção Bio for Skin a satisfazer as necessidades femininas.

4.4 Coleção Bio for Skin



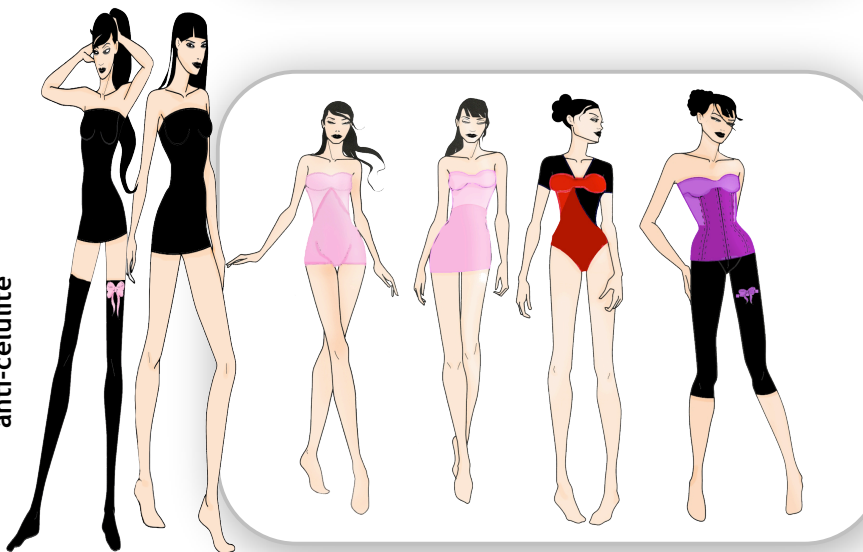
Linha Básica



Linha Romântica



Coordenados versão anti-celulite



4.4.1 Linha básica - Ilustrações e respectivos desenhos técnicos



Linha Básica

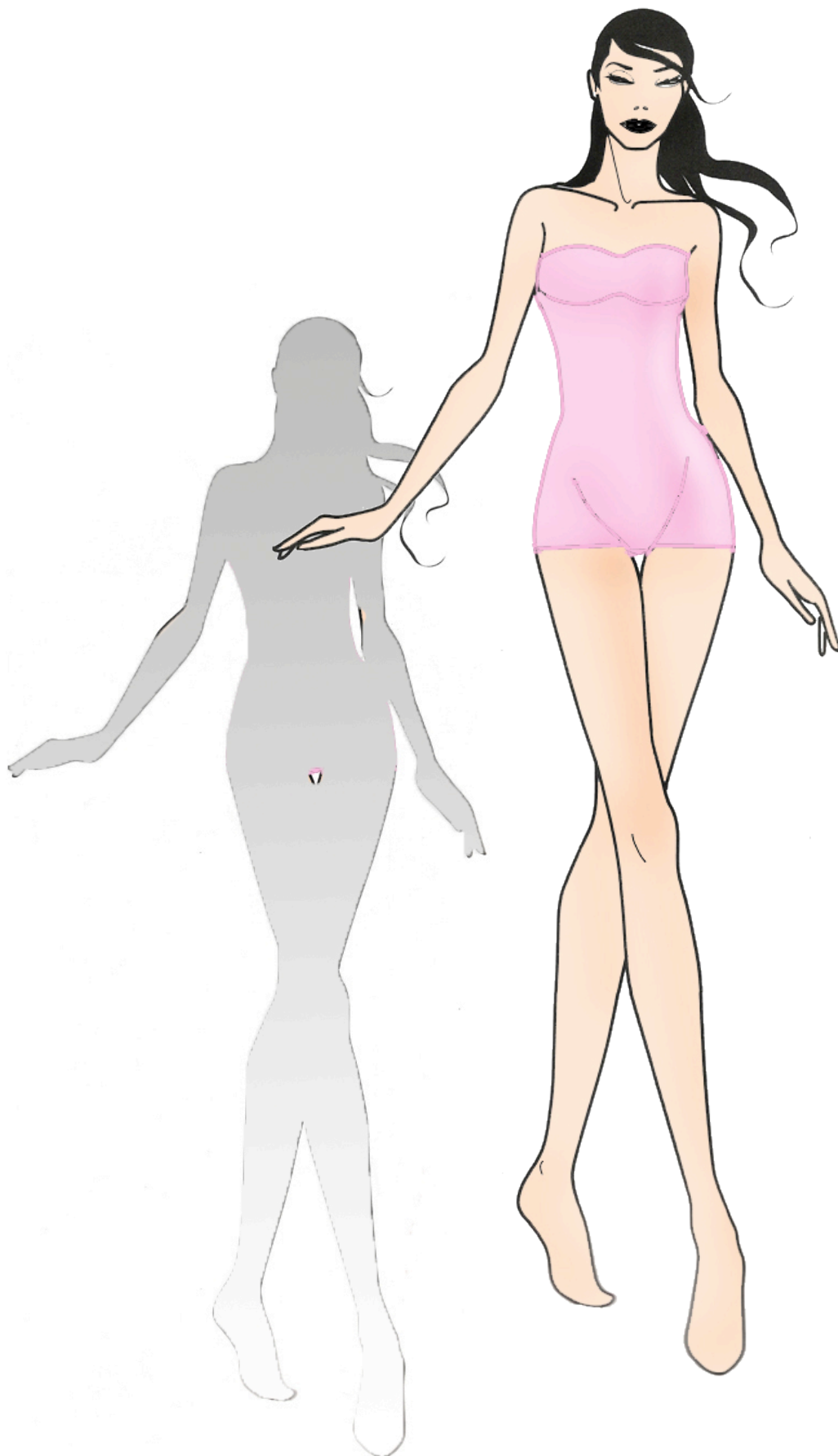


Ilustração 4.1: Coordenado 1 da Linha básica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Body Calção Basic

Ref.: BS001

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

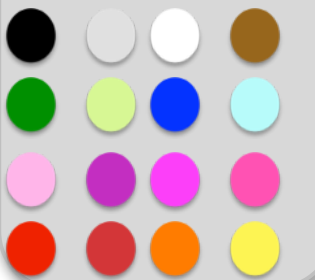
Estrutura: Jersey

Composição:
48%PA, 47%CO, 8% EA

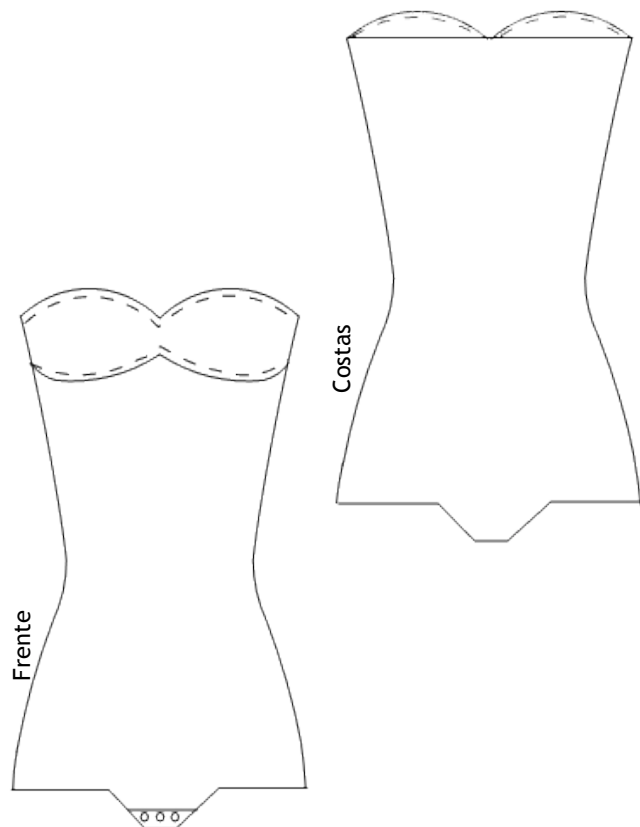
Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor
única, a colecção
contém esta peça nas
seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça



Observação: Body de cor única com pesponto ao tom.

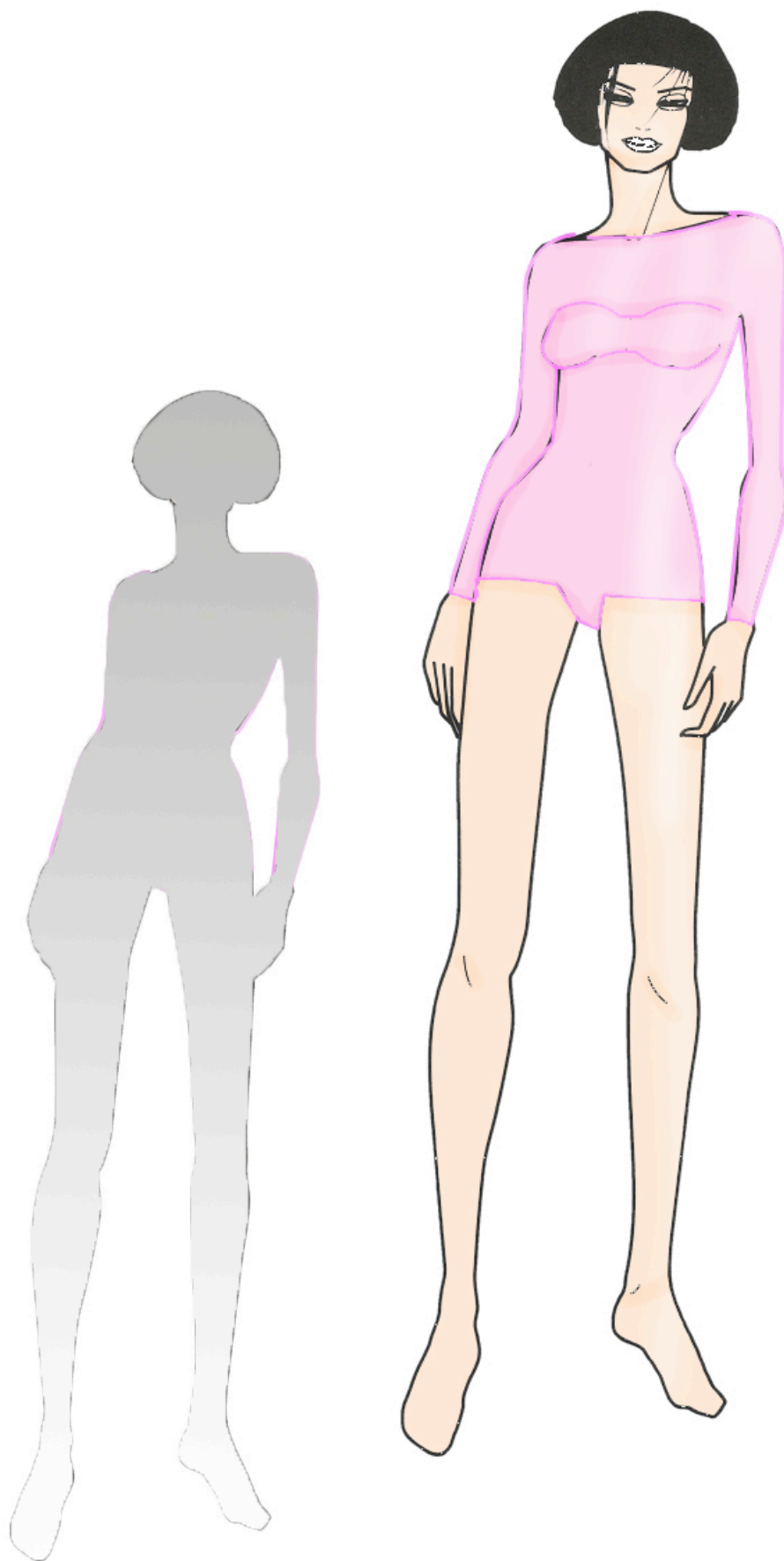


Ilustração 4.2: Coordenado 2 da Linha básica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Body cump. Basic

Ref.: BS002

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0002

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição: 94%Bambu
6% EA

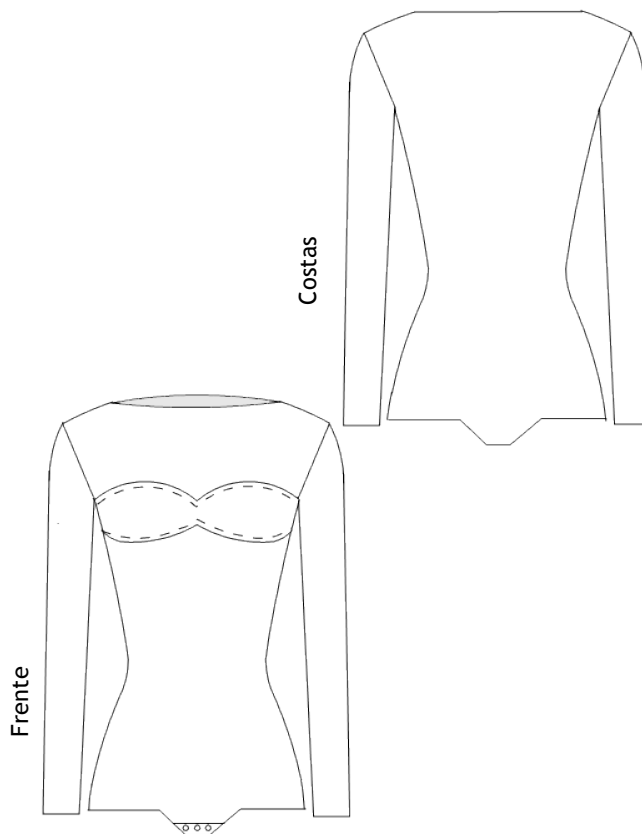
Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor
única, a colecção
contém esta peça nas
seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça



Observação: Body de cor única com pesponto ao tom.

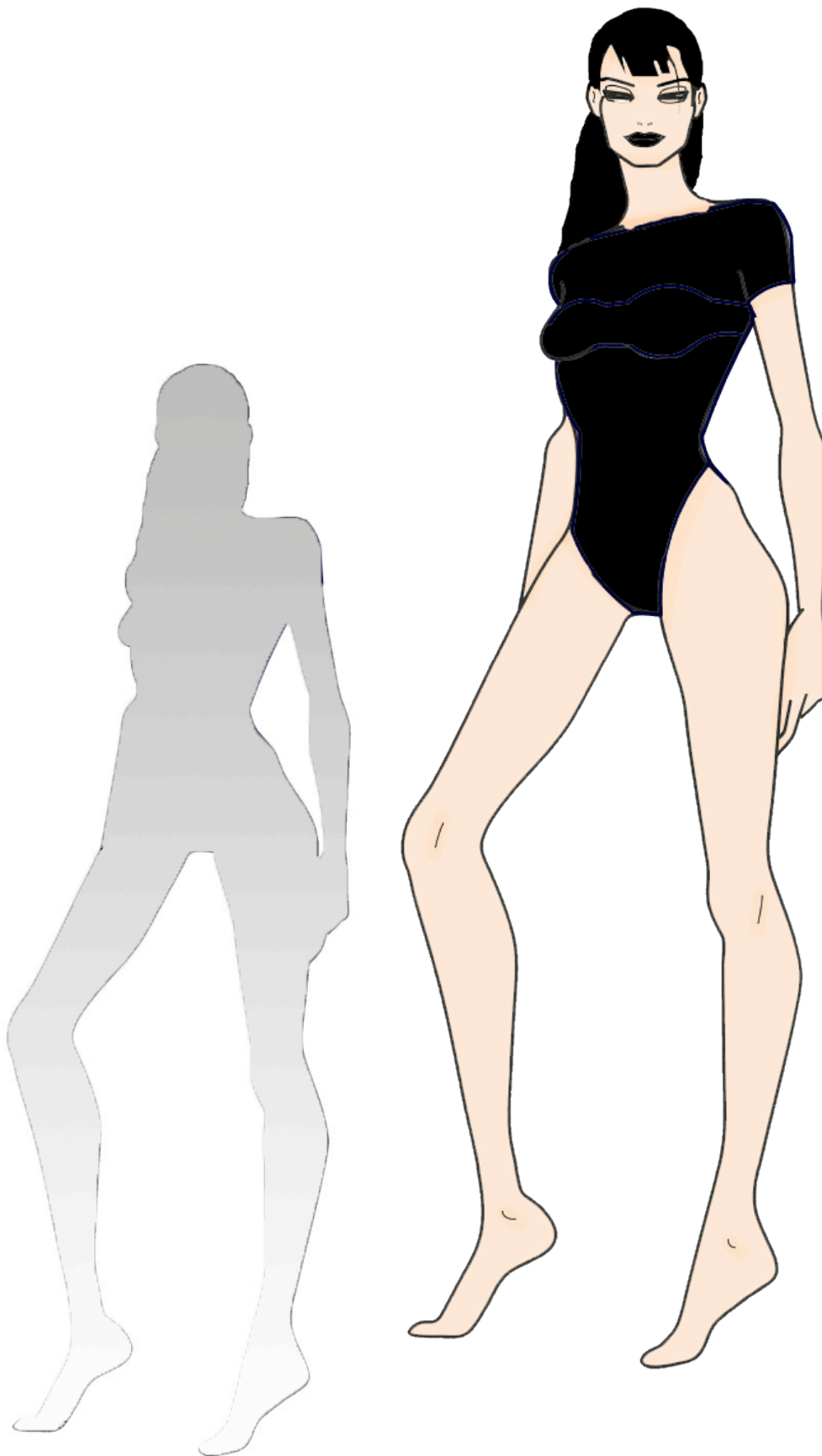


Ilustração 4.3: Coordenado 3 da Linha básica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Body T-shirt Basic

Ref.: BS003

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição:
48%PA, 47%CO, 8% EA

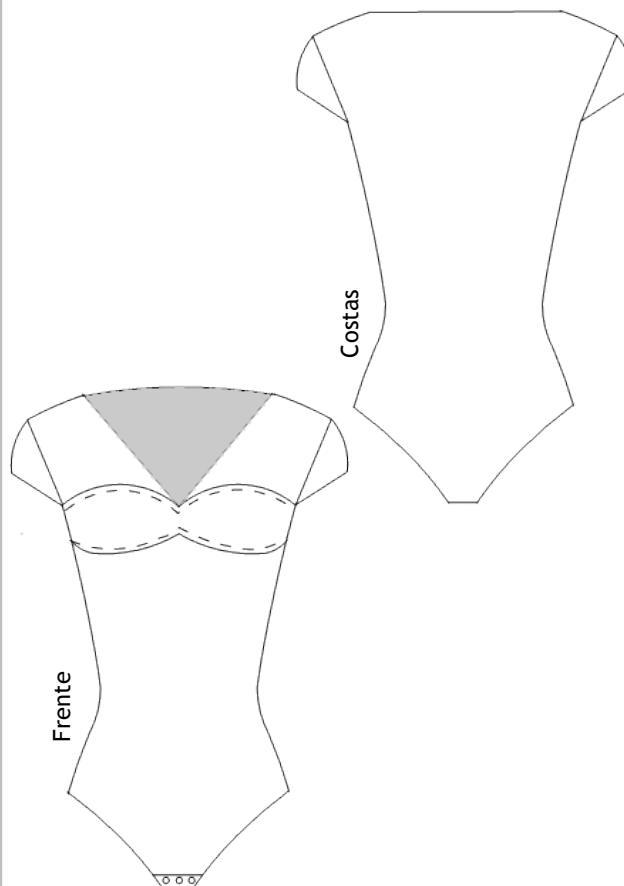
Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça é de cor única, a colecção contém esta peça nas seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça



Observação: Body de cor única com pesponto ao tom.

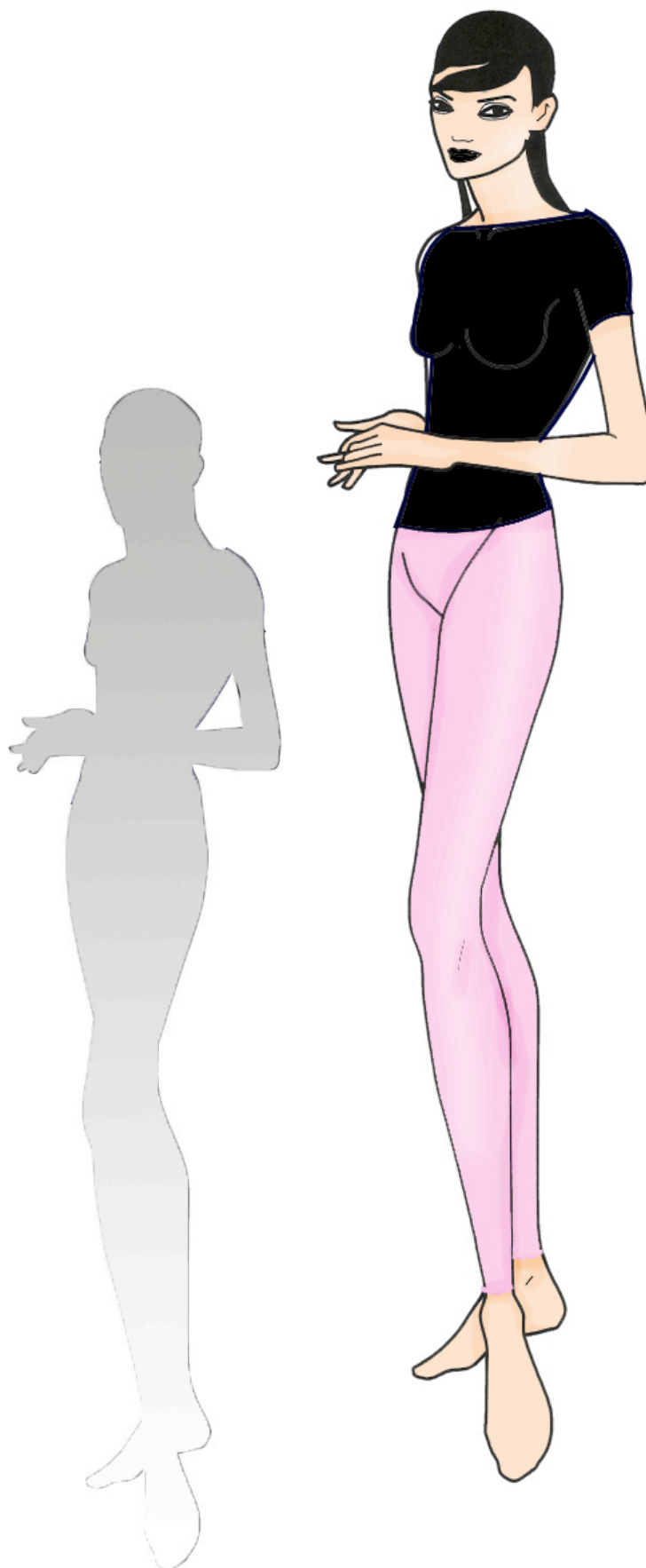


Ilustração 4.4: Coordenado 4 da Linha básica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: T-shirt Basic

Ref.: BS004

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0002

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição: 94%Bambu
6% EA

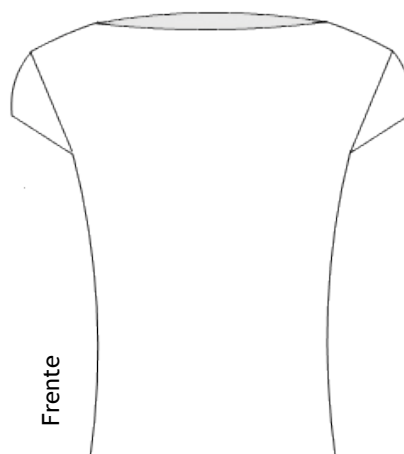
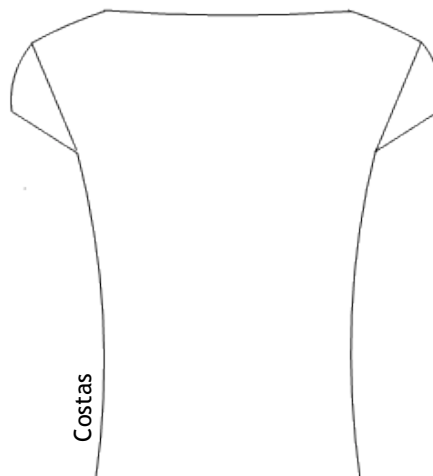
Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor
única, a colecção
contém esta peça nas
seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça



Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Legging Basic

Ref.: BS005

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0003

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição: 95%PA
5% EA

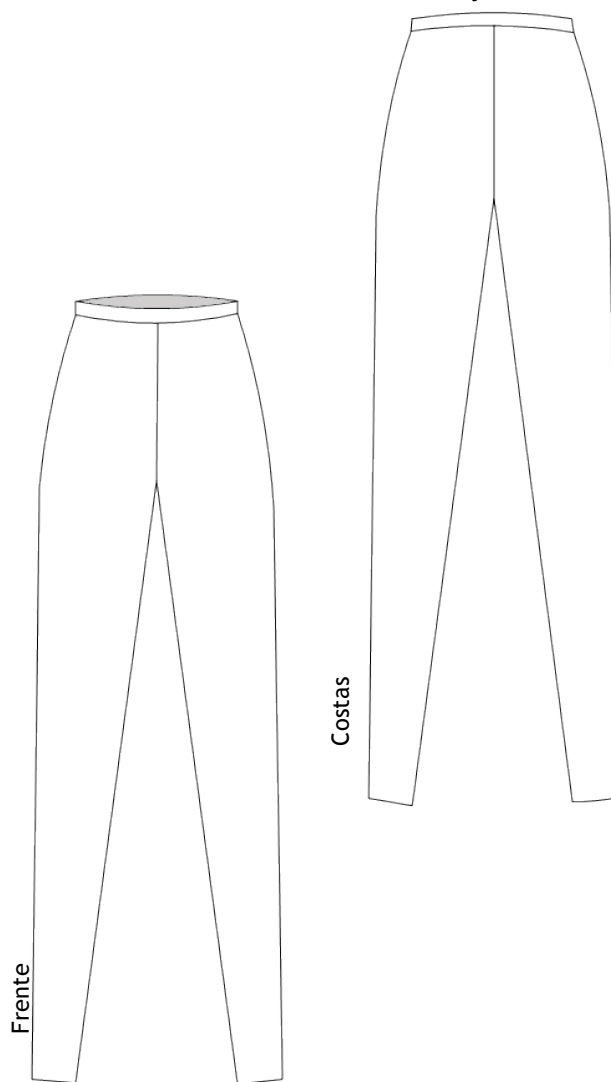
Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-120% L-120%

Cor: a peça e de cor
única, a colecção
contém esta peça nas
seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça



Observação: *legging* de cinta subida, justo, até ao tornozelo.

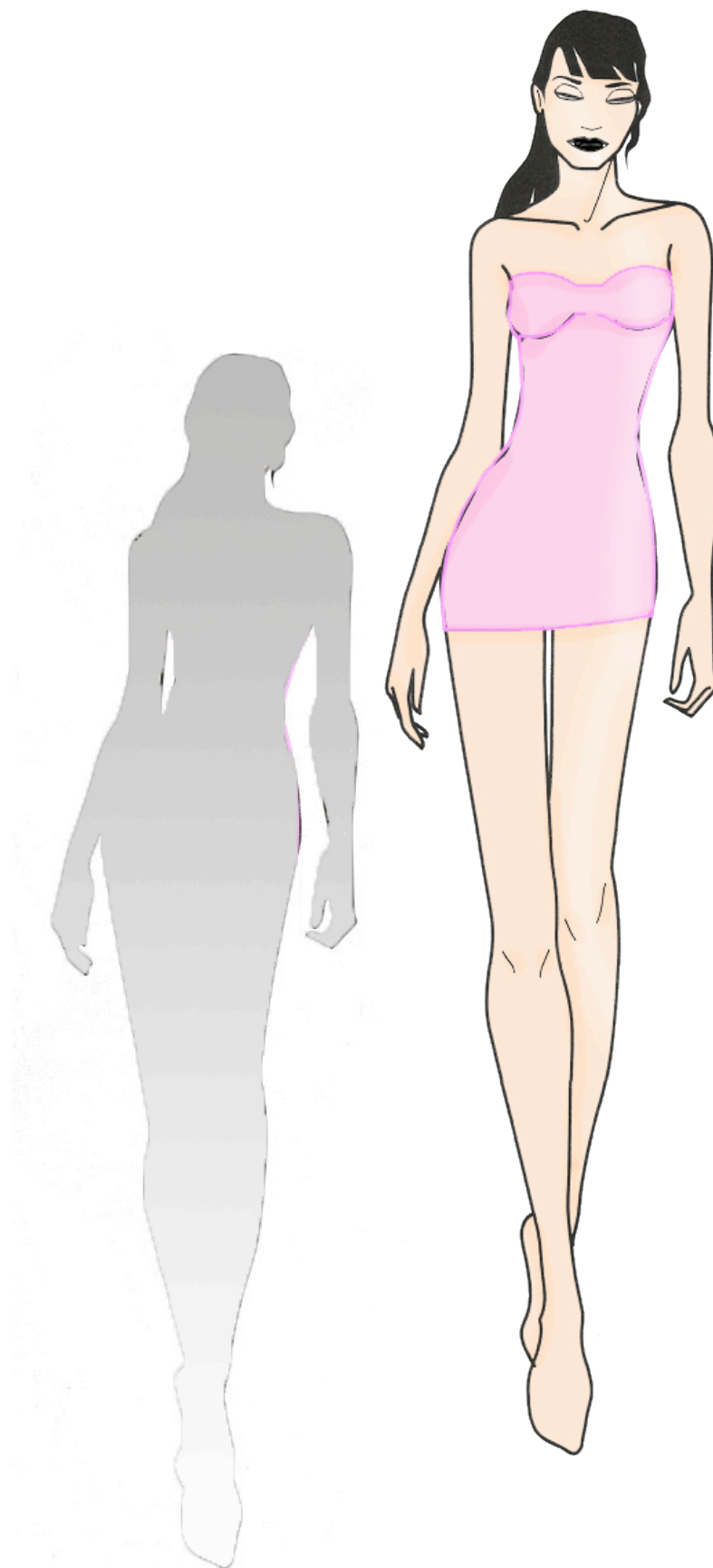


Ilustração 4.5: Coordenado 5 da Linha básica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Vestido Basic

Ref.: BS006

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0002

Designação: Malha Seamless

Estrutura: Jersey

Composição: 94%Bambu
6% EA

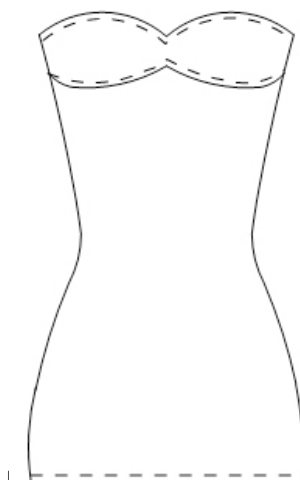
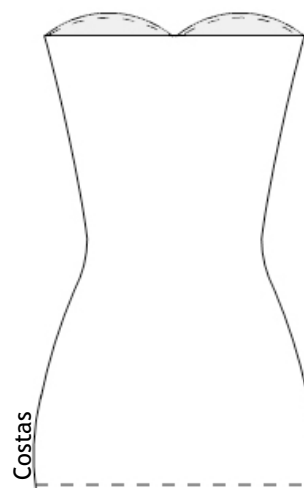
Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor única, a colecção contém esta peça nas seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça



Observação: Vestido de cor única com pesponto ao tom.

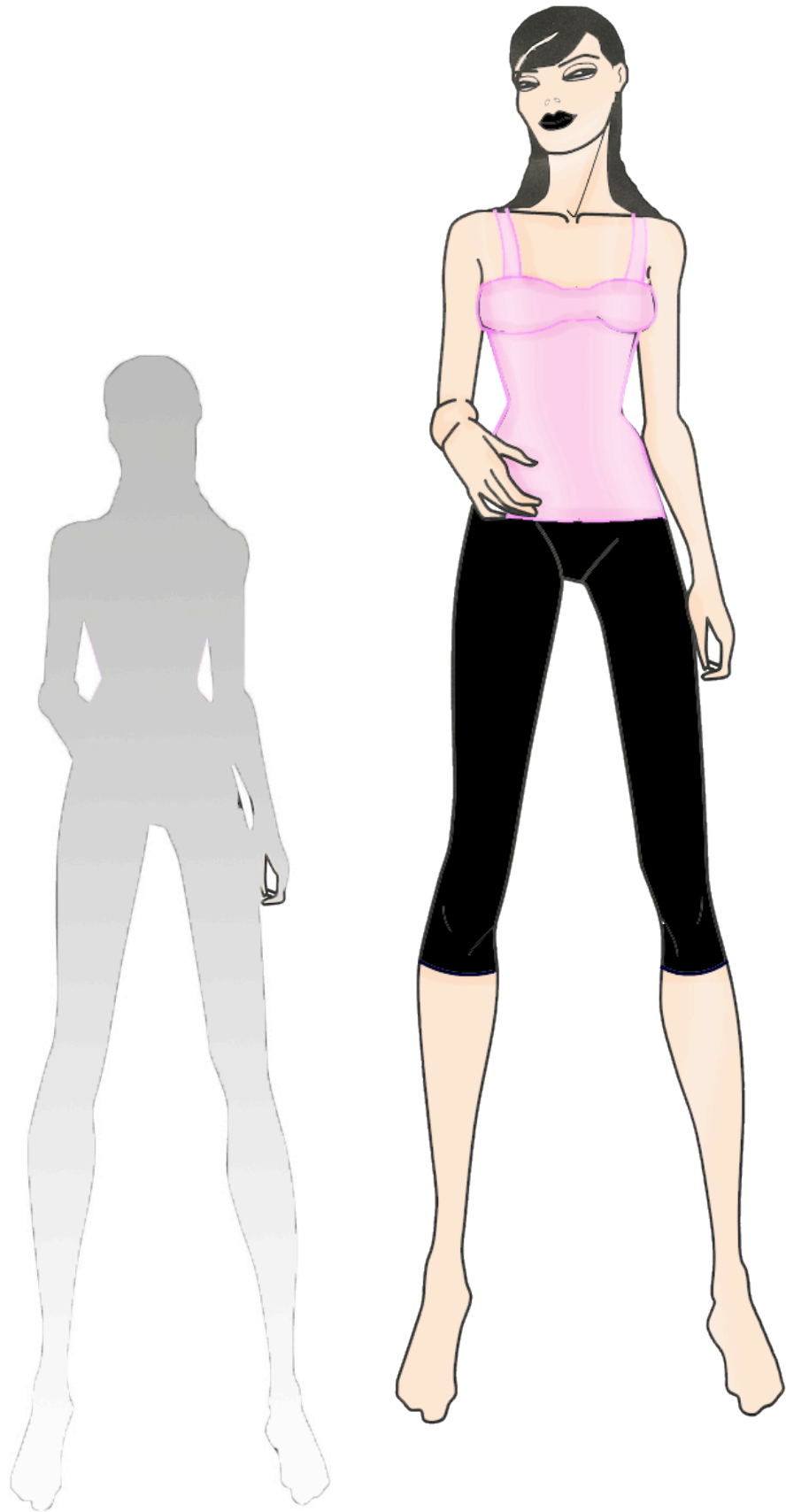


Ilustração 4.6: Coordenado 6 da Linha básica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Top Basic

Ref.: BS007

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição:
48%PA, 47%CO, 8% EA

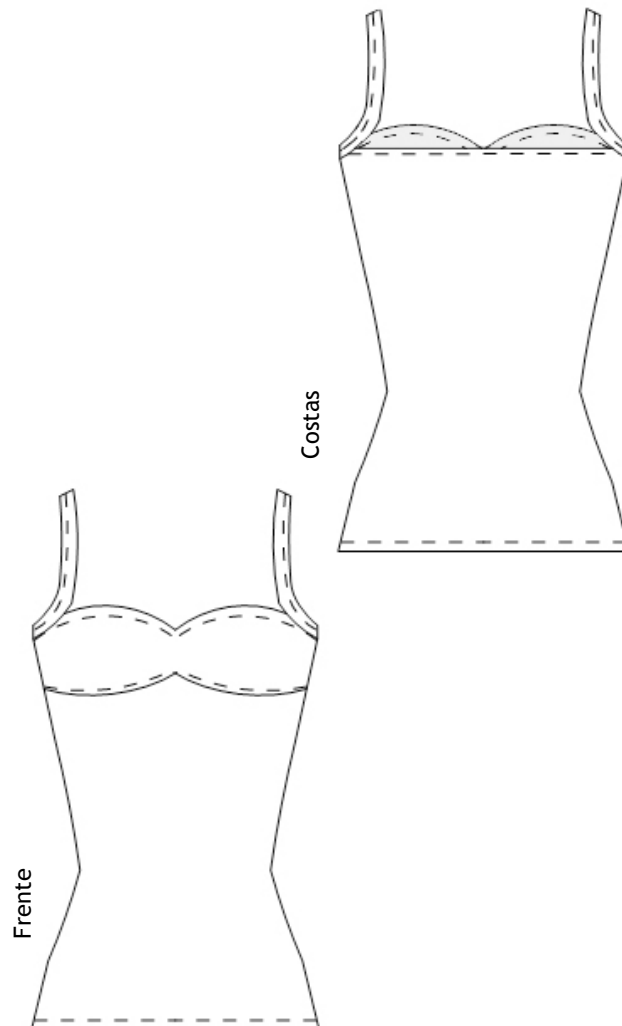
Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor única, a colecção contém esta peça nas seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça



Observação: Top de cor única com pesponto ao tom.

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Leggings curtos Basic

Ref.: BS008

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0003

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição: 95%PA
5% EA

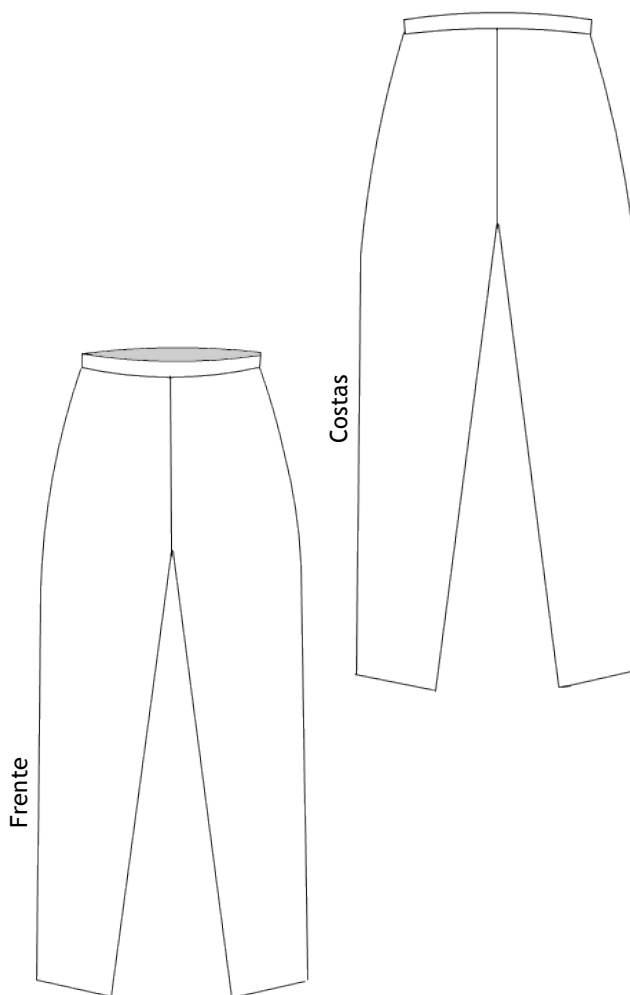
Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-120% L-120%

Cor: a peça e de cor
única, a colecção
contém esta peça nas
seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça



Observação: leggings de cinta subida, justo, até
baixo do joelho.

4.4.2 Linha Romântica - Ilustrações e respectivos desenhos técnicos



Linha Romântica

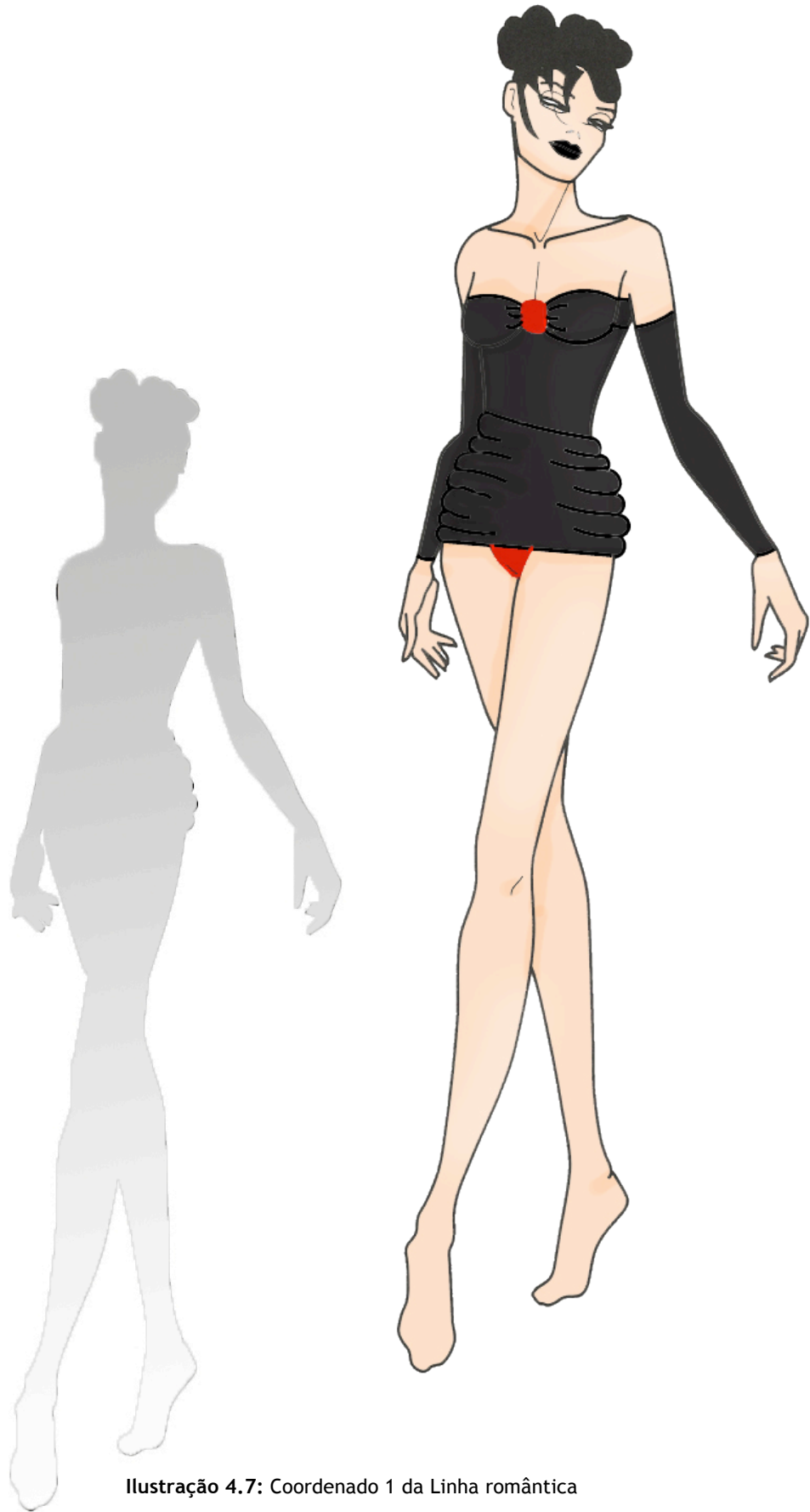


Ilustração 4.7: Coordenado 1 da Linha romântica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Body romantic

Ref.: BS011

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0002

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

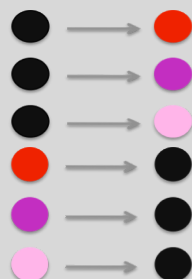
Composição:
48%PA, 47%CO, 8% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

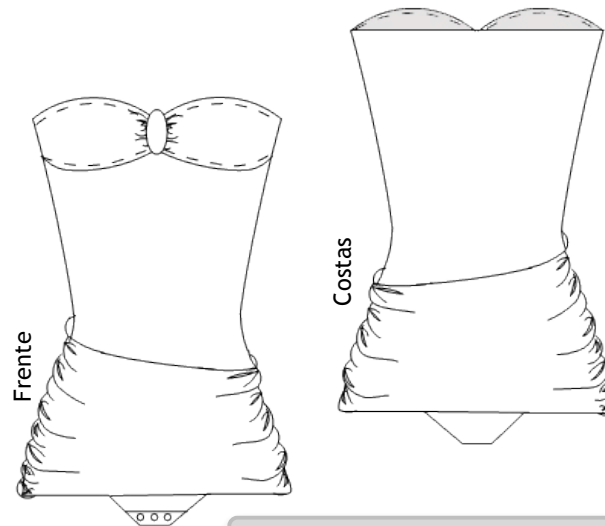
Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça é de cor única,
a colecção contém esta
peça nas seguintes cores:

Peça **Estampagem**

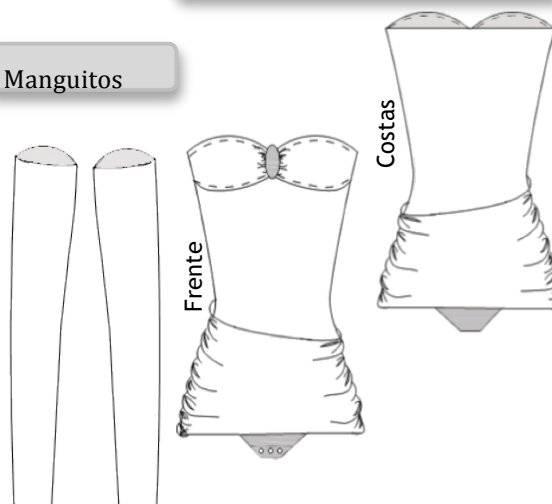


Desenho Técnico da Peça



Representação da estampagem

Manguitos



Observação: Vestido de cor única com pesponto ao tom. Com estampagem no centro do peito e na zona inferior da peça como mostra a imagem representada. Manguitos nos quatro tons da paleta.

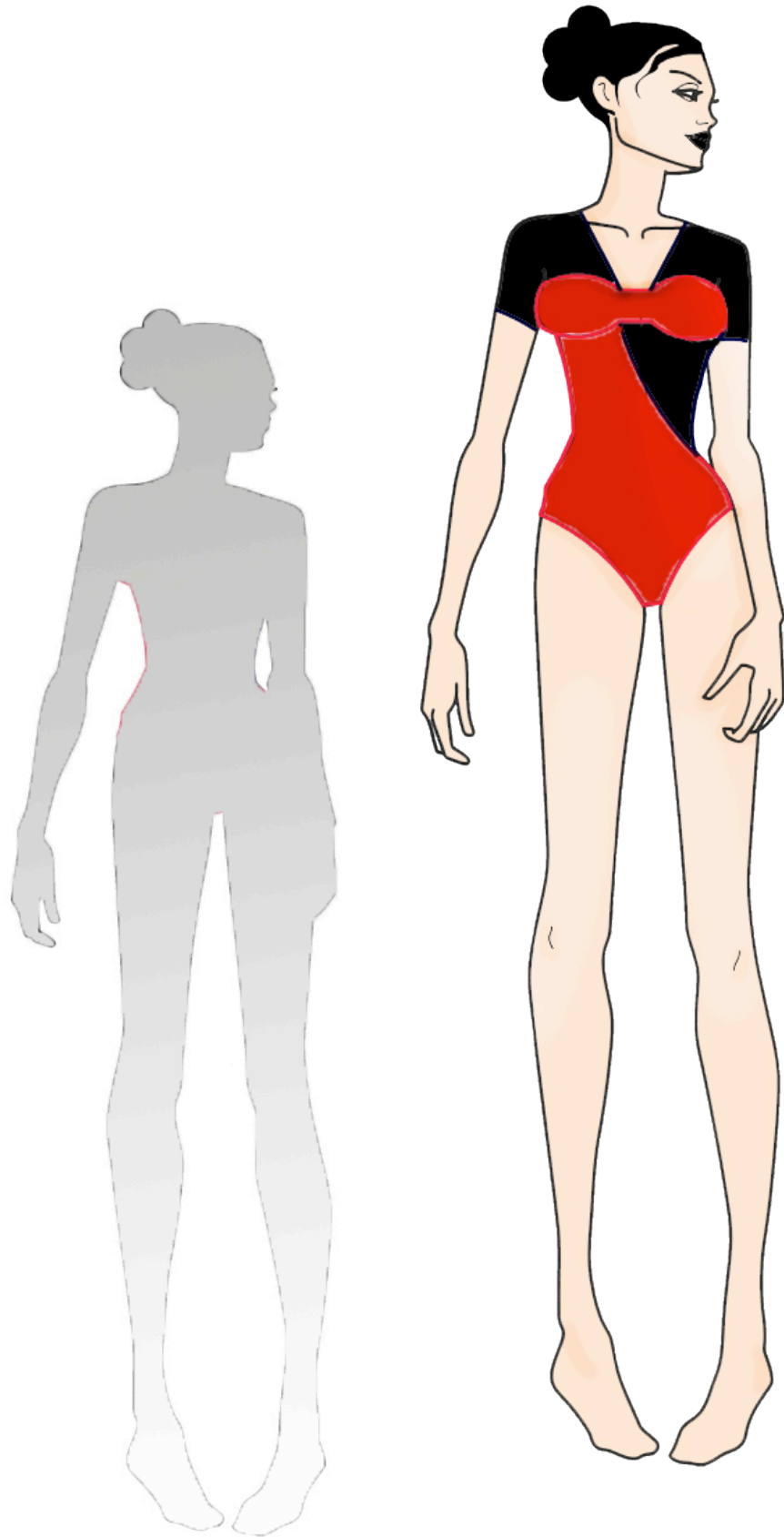


Ilustração 4.8: Coordenado 2 da Linha romântica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Body Color romantic

Ref.: BS012

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

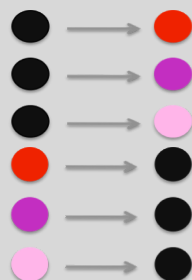
Composição: 92%CO
8% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

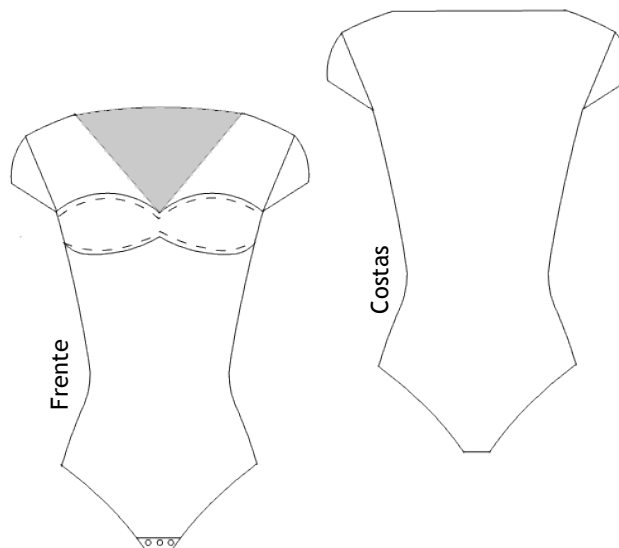
Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça é de cor única,
a colecção contém esta
peça nas seguintes cores:

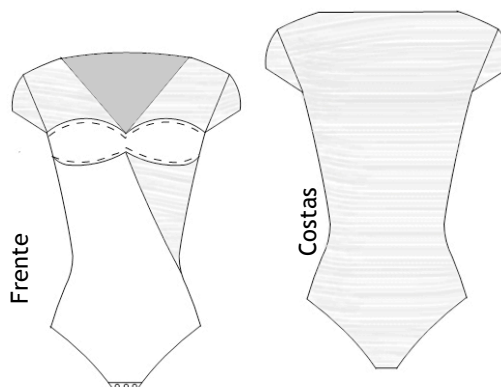
Peça **Estampagem**



Desenho Técnico da Peça



Representação da estampagem



Observação: Body com estampagem duas cores.

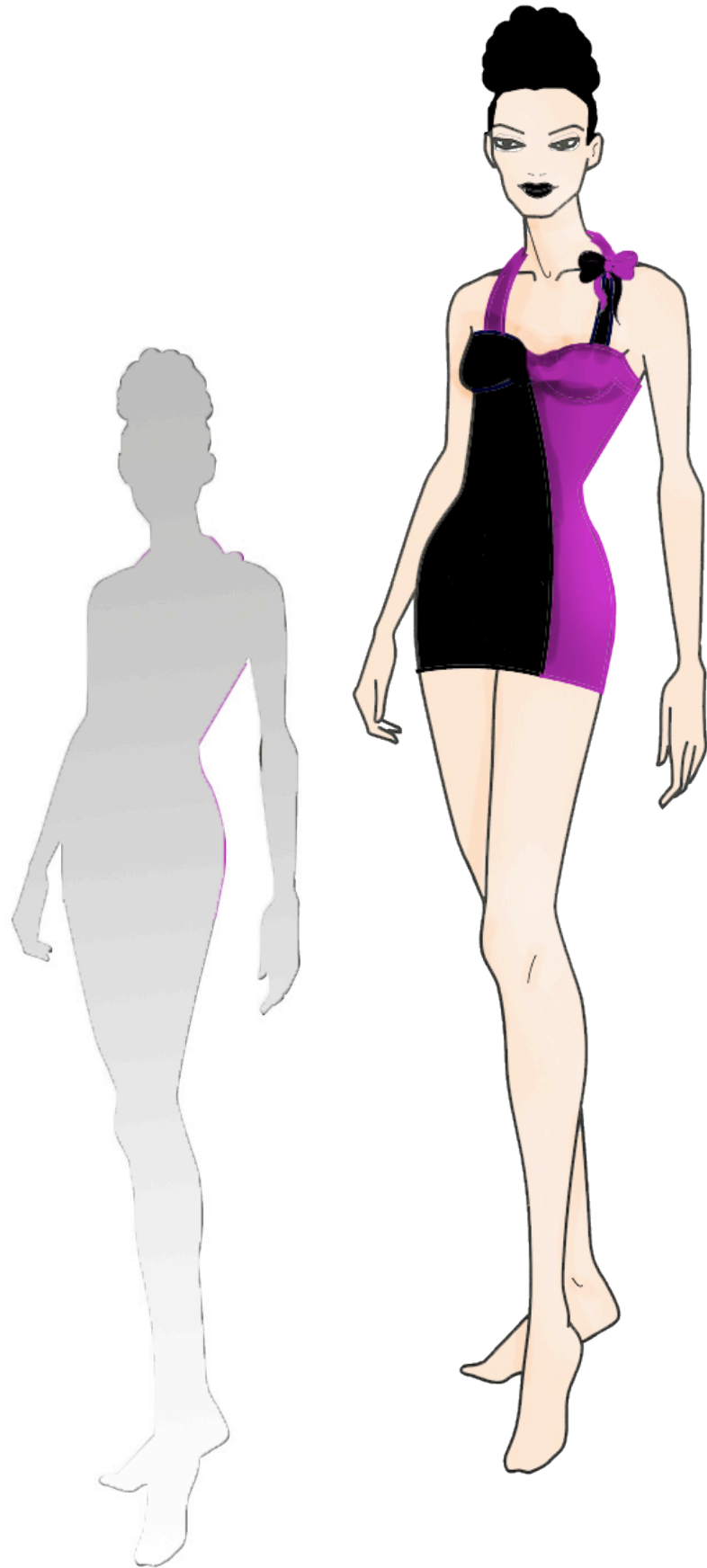


Ilustração 4.9: Coordenado 3 da Linha romântica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Vestido laço romantic

Ref.: BS013

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0002

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

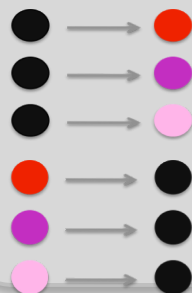
Composição: 94% Bambu
6% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

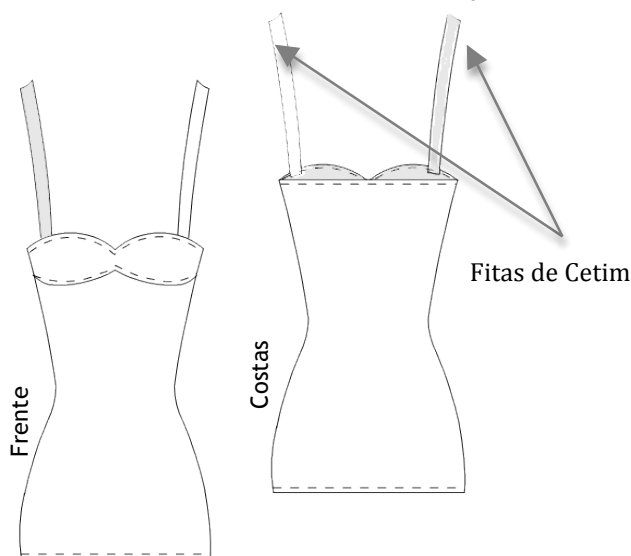
Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça é de cor única,
a colecção contém esta
peça nas seguintes cores:

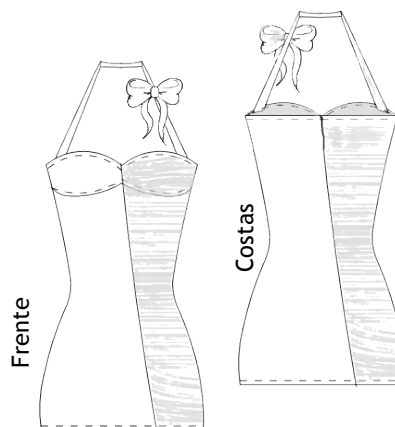
Peça **Estampagem**



Desenho Técnico da Peça



Representação da estampagem



Observação: Vestido com pesponto ao tom das duas cores de estampagem. Estampagem como representa a imagem. Fitas de cetim ao tom das duas cores de acordo com a estampagem.

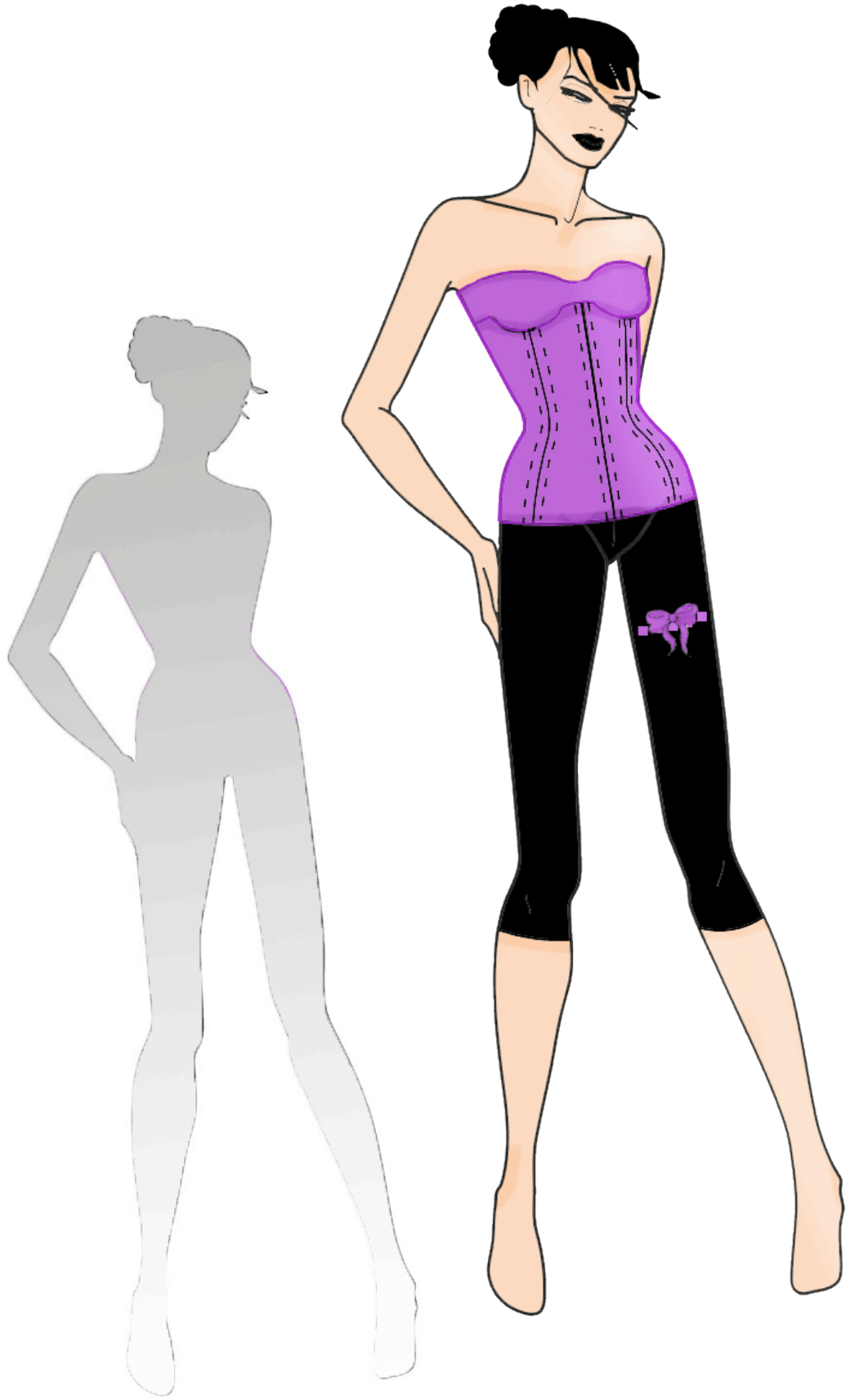


Ilustração 4.10: Coordenado 4 da Linha romântica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: corpete romantic

Ref.: BS014

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

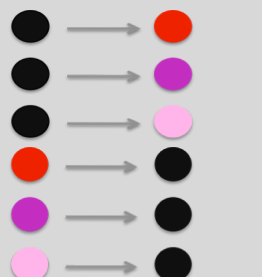
Composição:
48%PA, 47%CO, 8% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

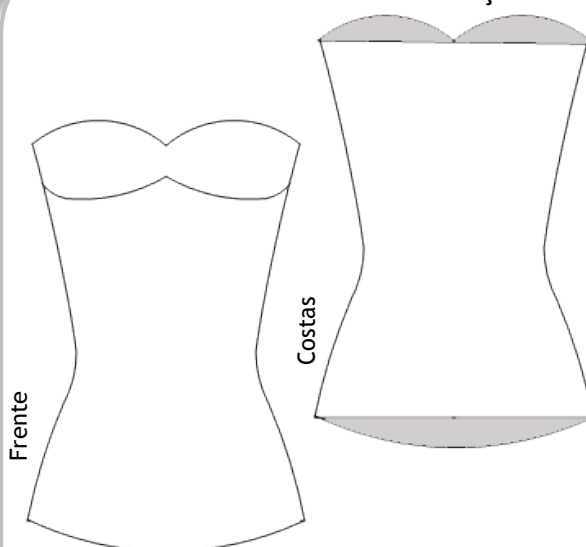
Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça é de cor única,
a colecção contém esta
peça nas seguintes cores:

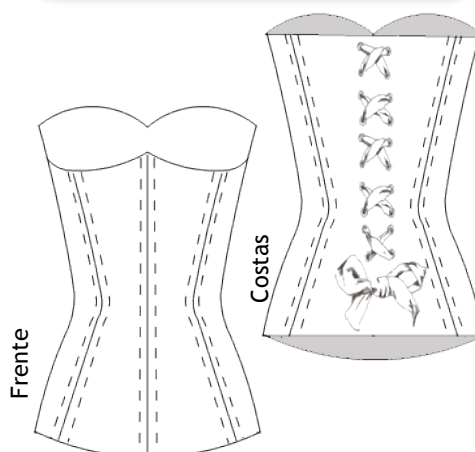
Peça **Estampagem**



Desenho Técnico da Peça



Representação da estampagem
feito espartilho



Observação: Corpete com estampagem efeito espartilho.

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: leggings curtos romantic

Ref.: BS015

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0003

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição: 95%PA
5% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

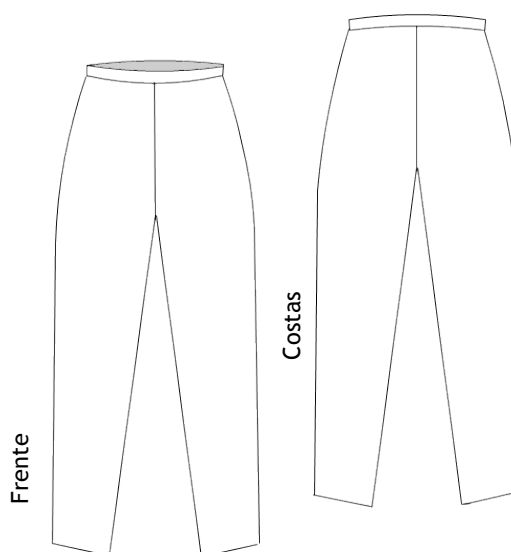
Elasticidade aproximada:
C-120% L-120%

Cor: a peça é de cor única,
a colecção contém esta
peça nas seguintes cores:

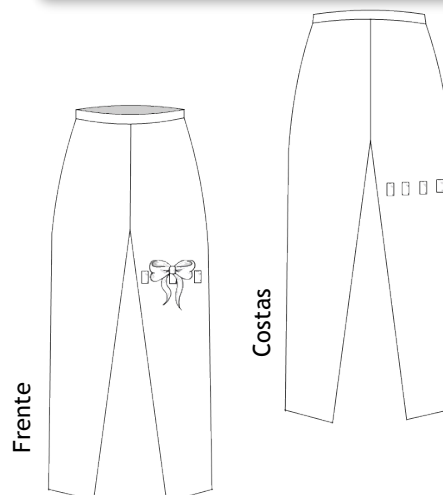
Peça **Estampagem**



Desenho Técnico da Peça



Representação da estampagem



Observação: *legging* de cinta subida, justo, até baixo do joelho. Com estampagem como representa a imagem com efeito laço.

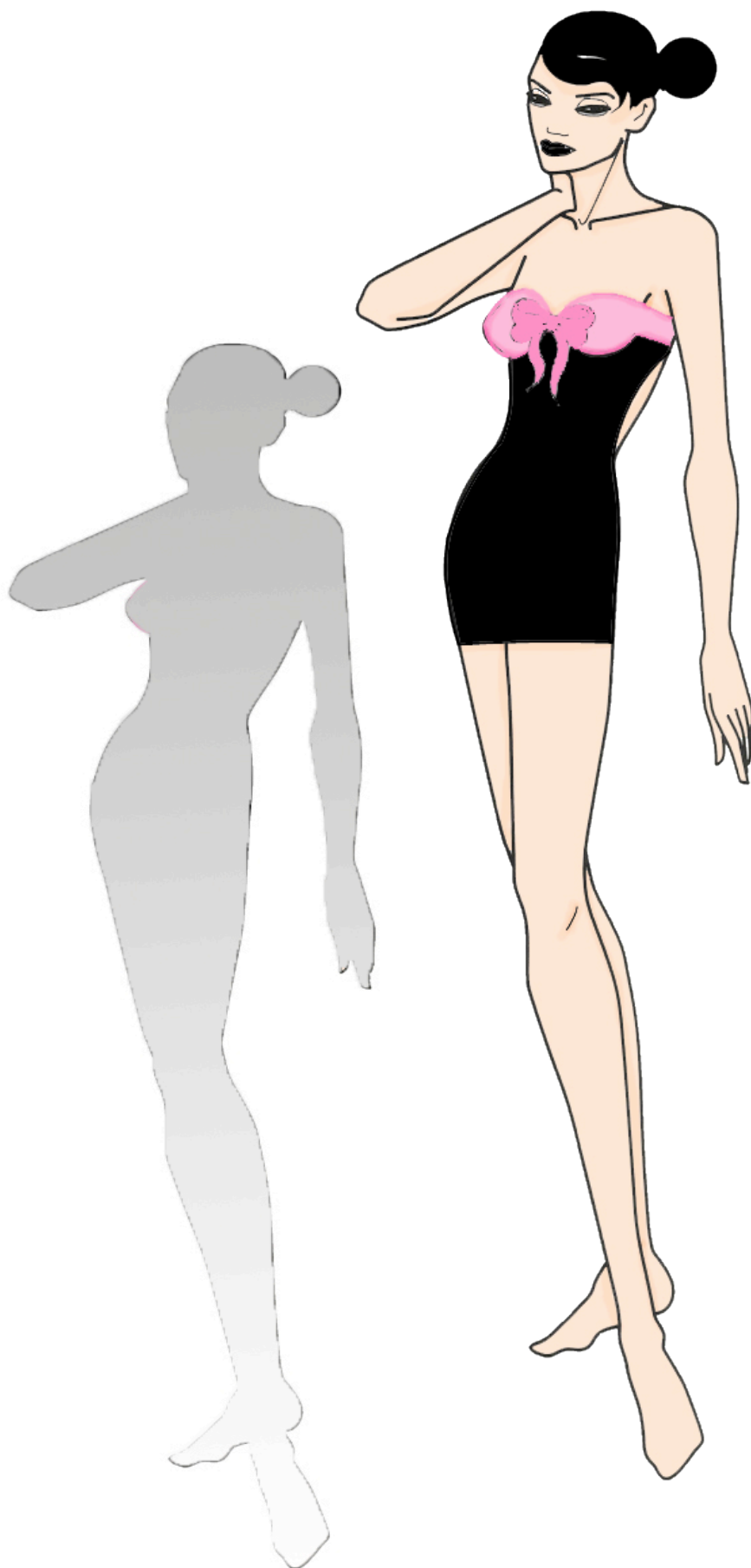


Ilustração 4.11: Coordenado 5 da Linha romântica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Vestido romantic

Ref.: BS016

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

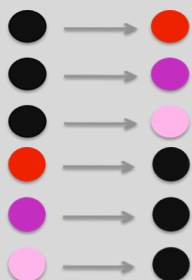
Composição: 92%CO
8% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

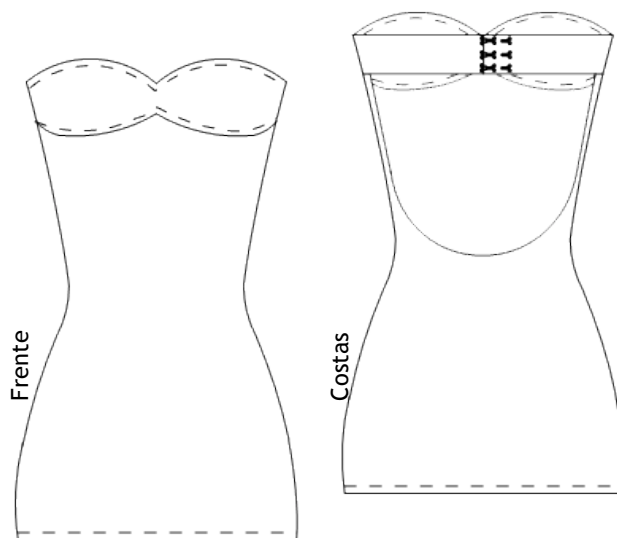
Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor unica,
a colecção contém esta
peça nas seguintes cores:

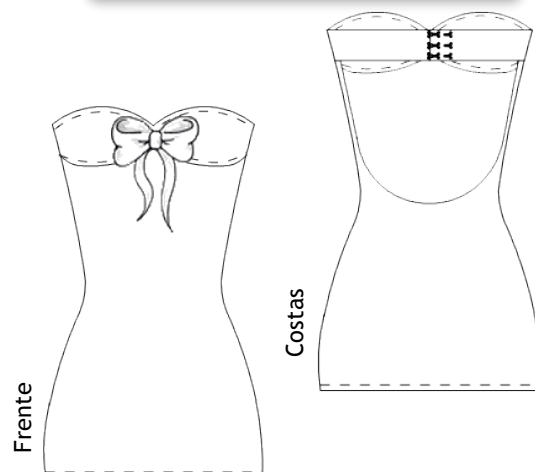
Peça Estampagem



Desenho Técnico da Peça



Representação da estampagem



Observação: Vestido de cor única com pesponto ao tom. Com estampagem como representa a imagem, laço no cento do peito.

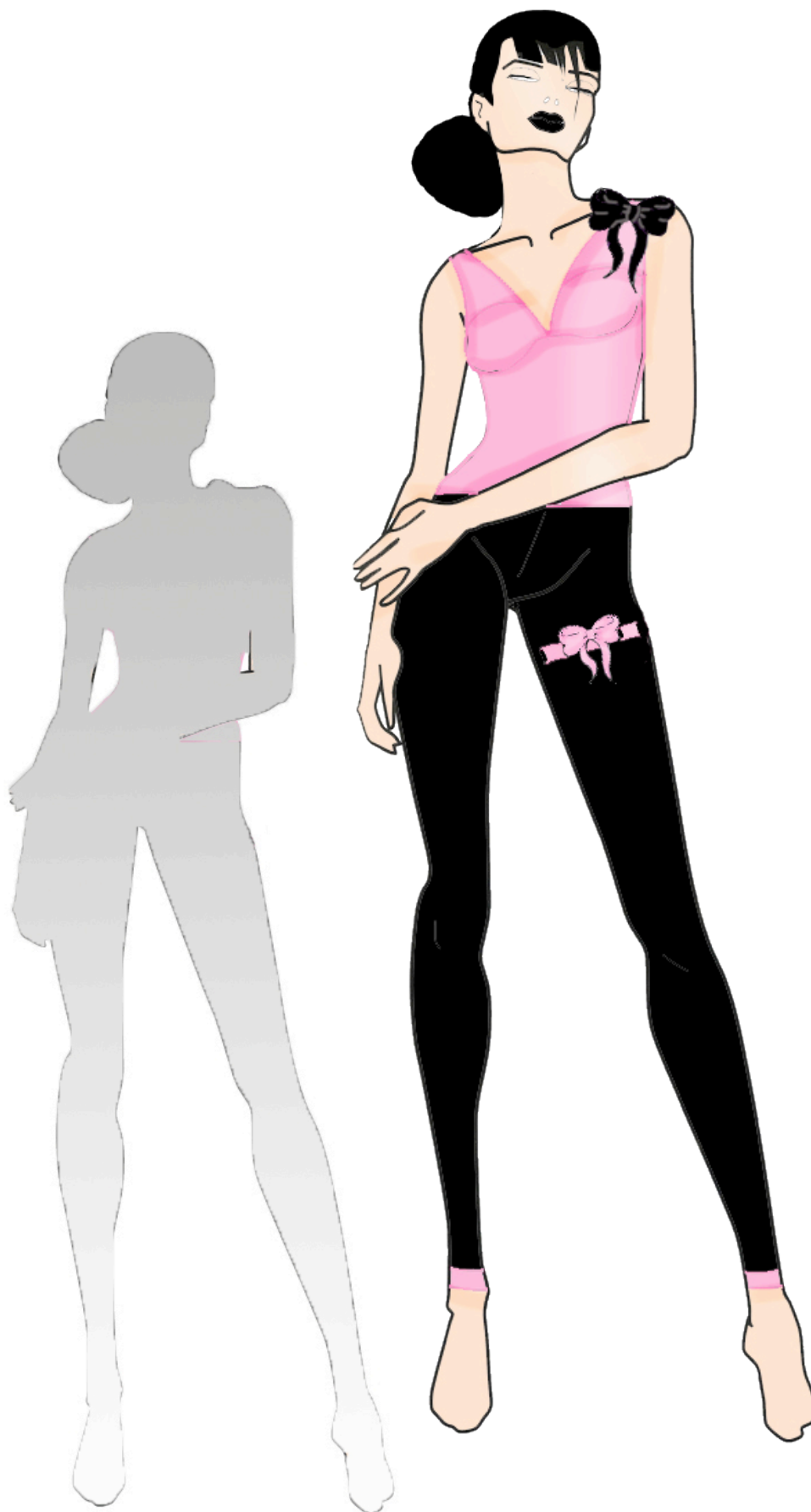


Ilustração 4.12: Coordenado 6 da Linha romântica

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Top laço romantic

Ref.: BS017

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0002

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

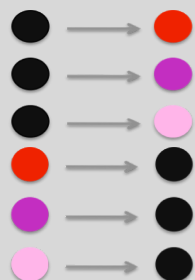
Composição: 94%Bambu
6% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

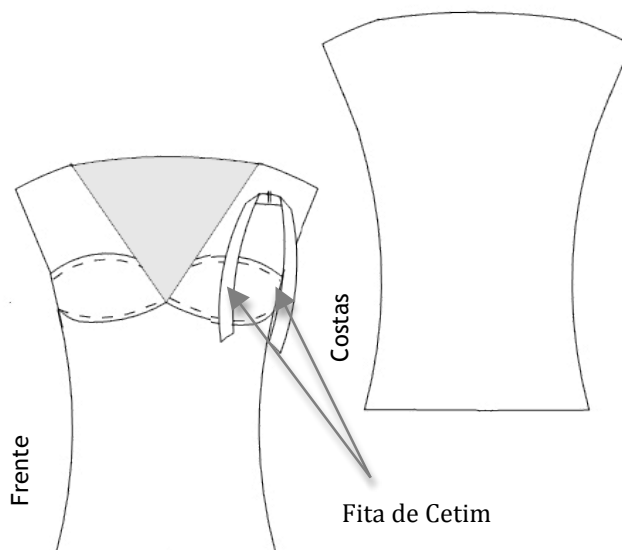
Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor unica,
a colecção contém esta
peça nas seguintes cores:

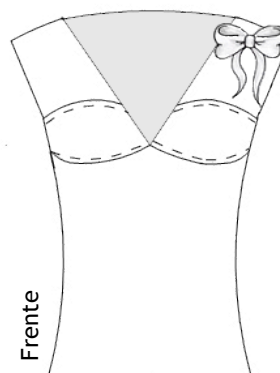
Peça **Estampagem**



Desenho Técnico da Peça



Representação da estampagem



Observação: Top de cor única com pesponto ao tom. Fita de cetim de acordo com a paleta de cores apresentada.

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Legging romantic

Ref.: BS018

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

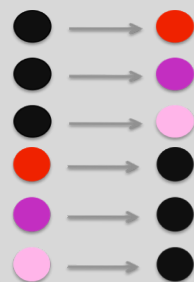
Composição: 95%PA
5% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

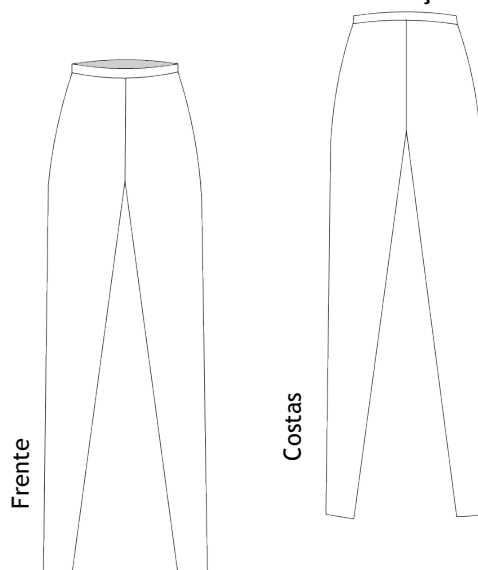
Elasticidade aproximada:
C-120% L-120%

Cor: a peça é de cor única,
a colecção contém esta
peça nas seguintes cores:

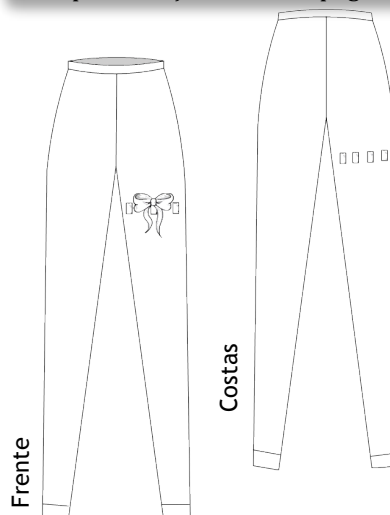
Peça **Estampagem**



Desenho Técnico da Peça



Representação da estampagem



Observação: legging de cinta subida, justo, até ao tornozelo. Com estampagem como representa a imagem, punhos e efeito laço.

4.4.3 Coordenados versão anti-celulite - Ilustrações e respectivos desenhos técnicos



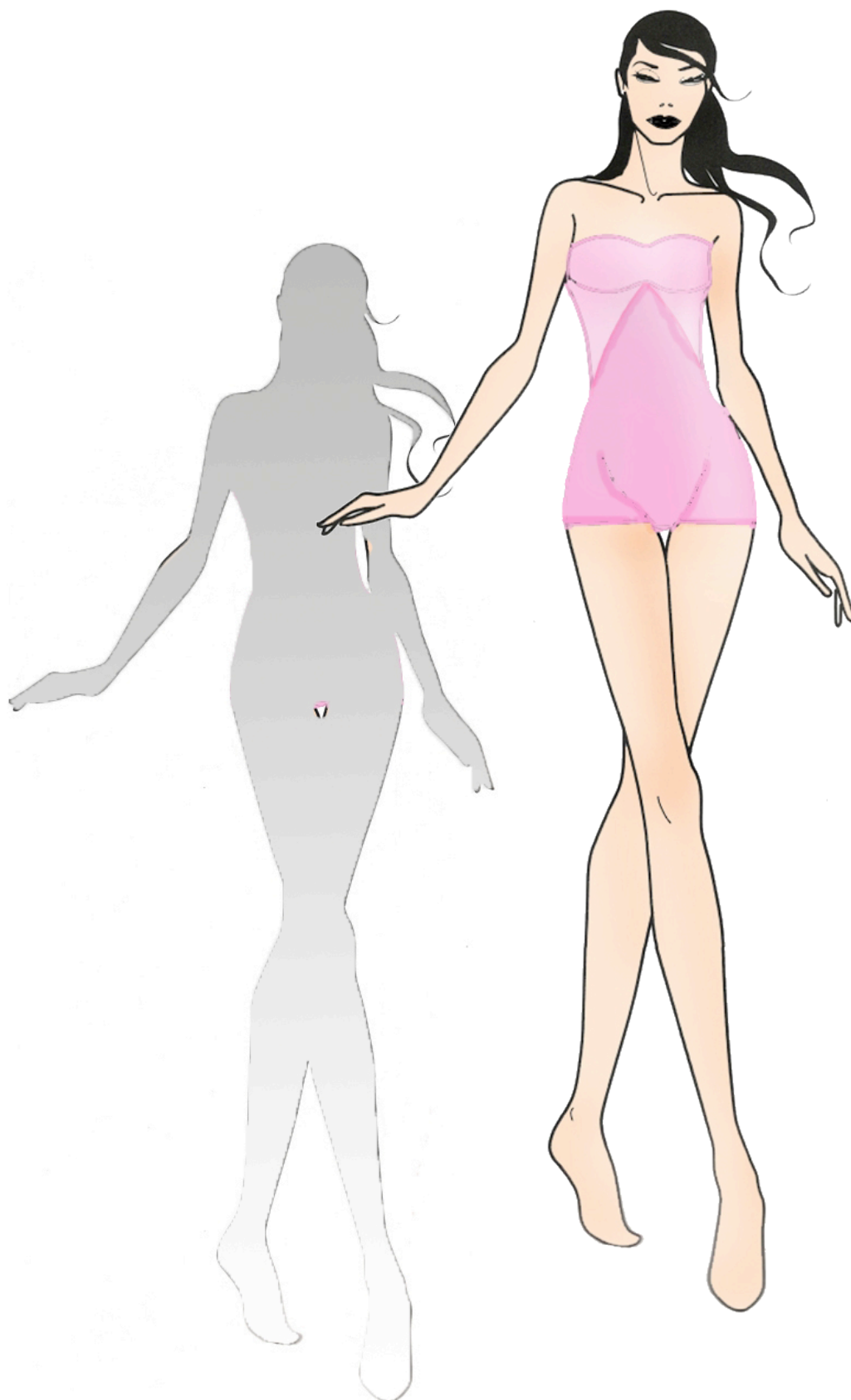


Ilustração 4.13: Coordenado 1 da Linha básica versão Anti-celulite

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Body Basic celulite

Ref.: BS0001

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha Seamless

Estrutura: Jersey

Composição:
48%PA, 47%CO, 8% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor única, a colecção contém esta peça nas seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça

Artigo: 0004

Designação: Malha Seamless

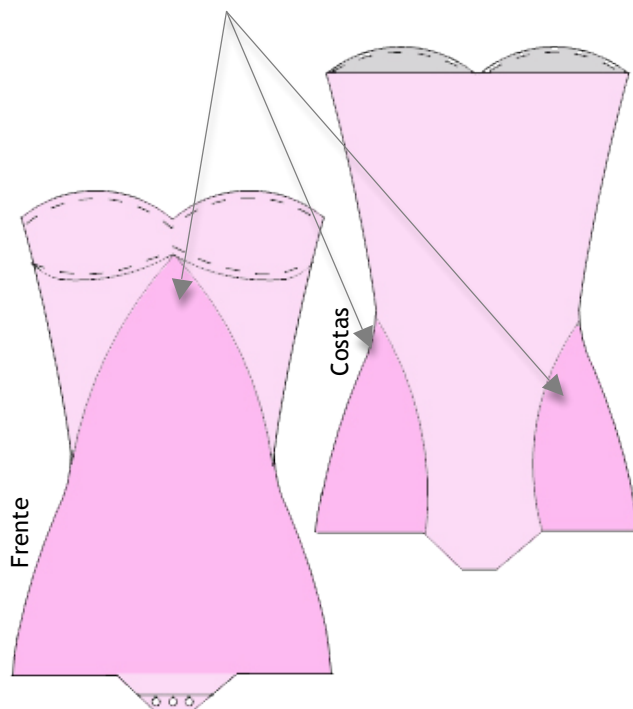
Estrutura: Jersey

Composição: 48%PA, 47%CO, 8% EA

Peso: 350 -375 g/m²

Elasticidade aproximada: C-60% L-60%

Finalidade: Alta Compressão permitindo um melhor acção de drenagem linfática, com a ajuda de microcapsulas anti-celulite



Observação: Body de cor única com pesponto ao tom.

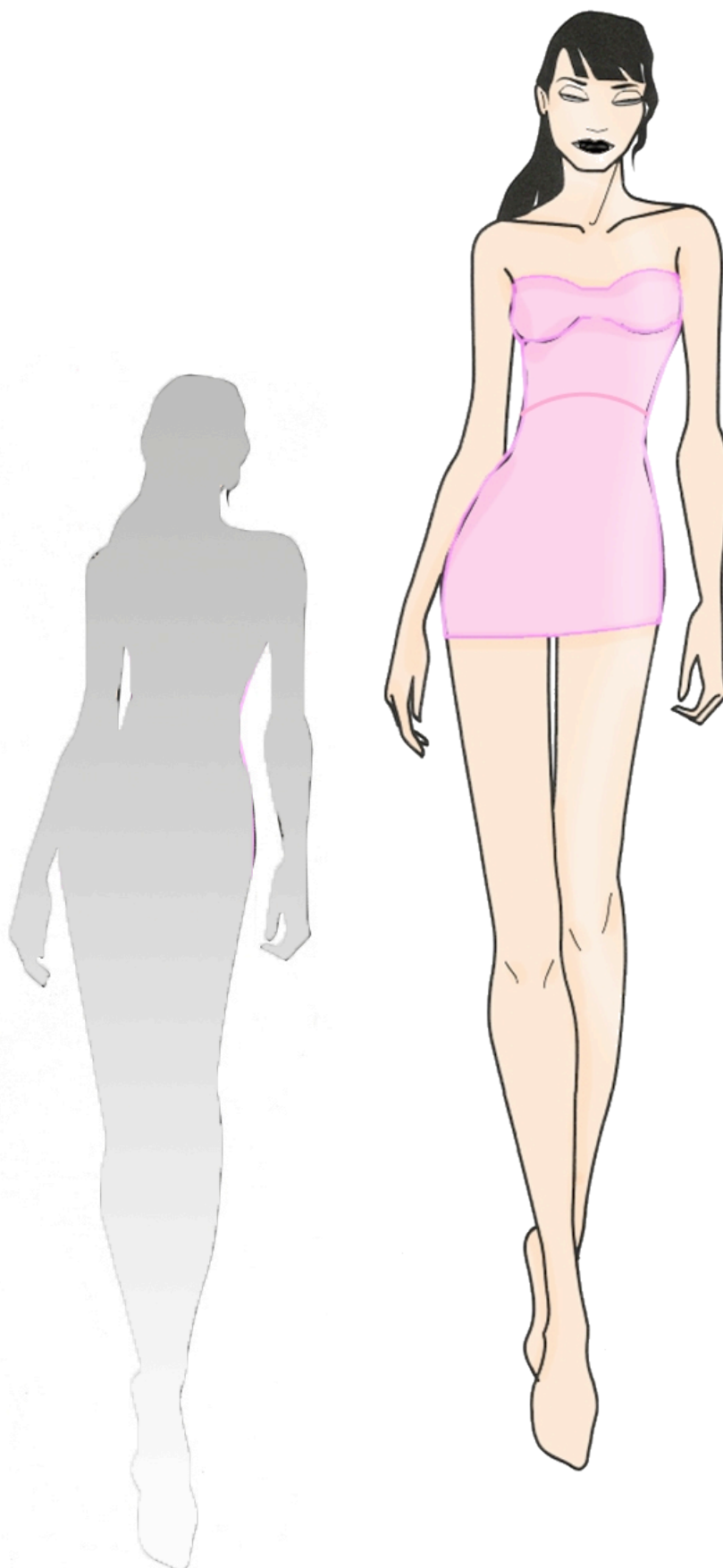


Ilustração 4.14: Coordenado 5 da Linha básica versão Anti-celulite

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Vestido Basic celulite

Ref.: BS0002

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0002

Designação: Malha *Seamless*

Estrutura: Jersey

Composição: 94%Bambu
6% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor única, a colecção contém esta peça nas seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça

Artigo: 0005

Designação: Malha *Seamless*

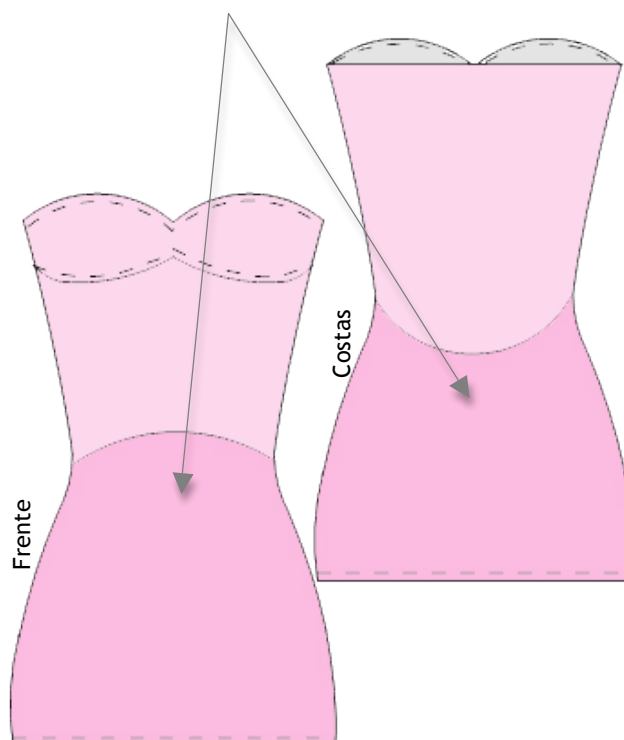
Estrutura: Jersey

Composição: 94%Bambu, 6% EA

Peso: 230 -245 g/m²

Elasticidade aproximada: C-60% L-60%

Finalidade: Alta Compressão permitindo um melhor acção de drenagem linfática, com a ajuda de microcapsulas anti-celulite



Observação: Vestido de cor única com pesponto ao tom.

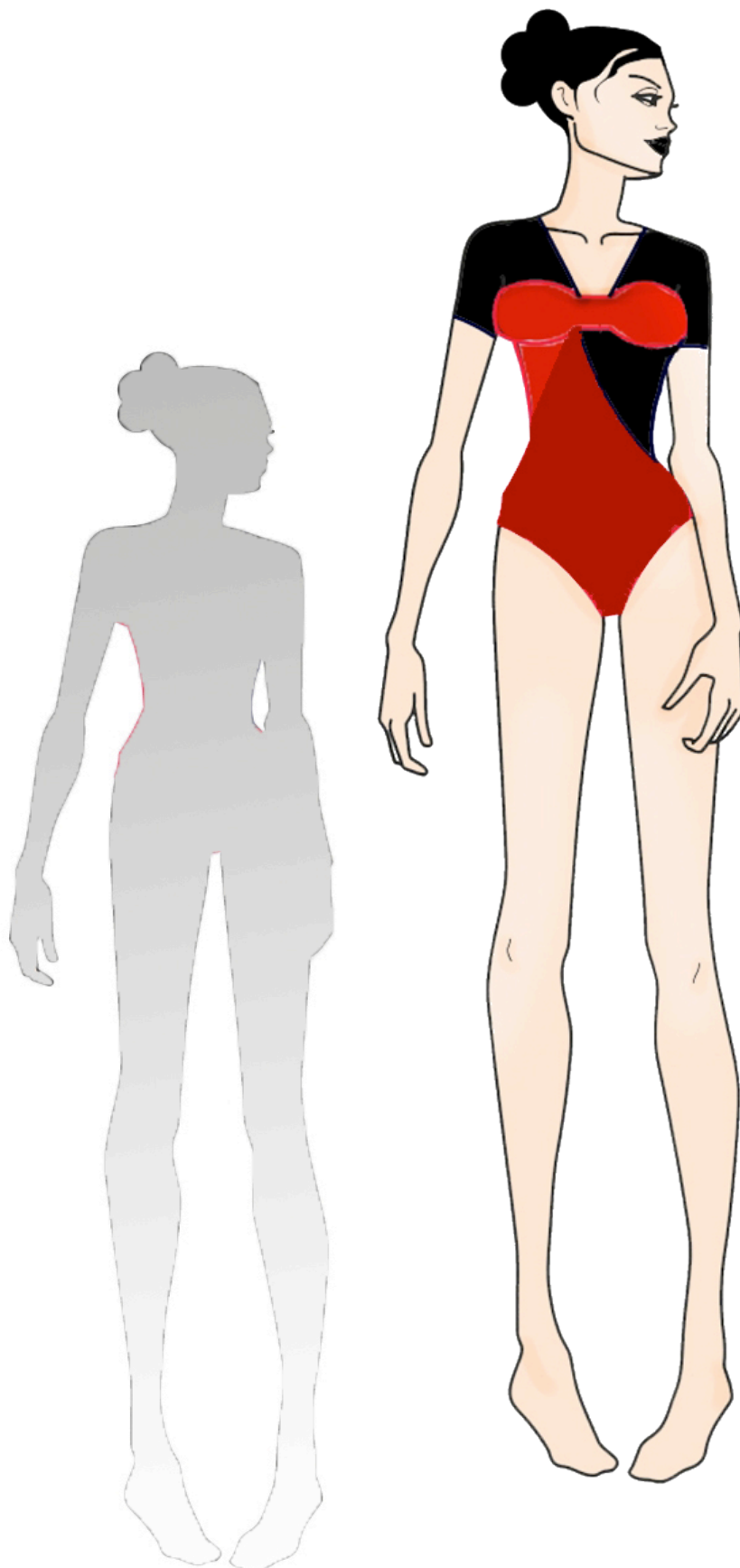


Ilustração 4.15: Coordenado 2 da Linha romântica versão Anti-celulite

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Body Color romantic celulite

Ref.: BS0003

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição: 92%CO
8% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor
única, a colecção
contém esta peça nas
seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça

Artigo: 0004

Designação: Malha *Seamless*

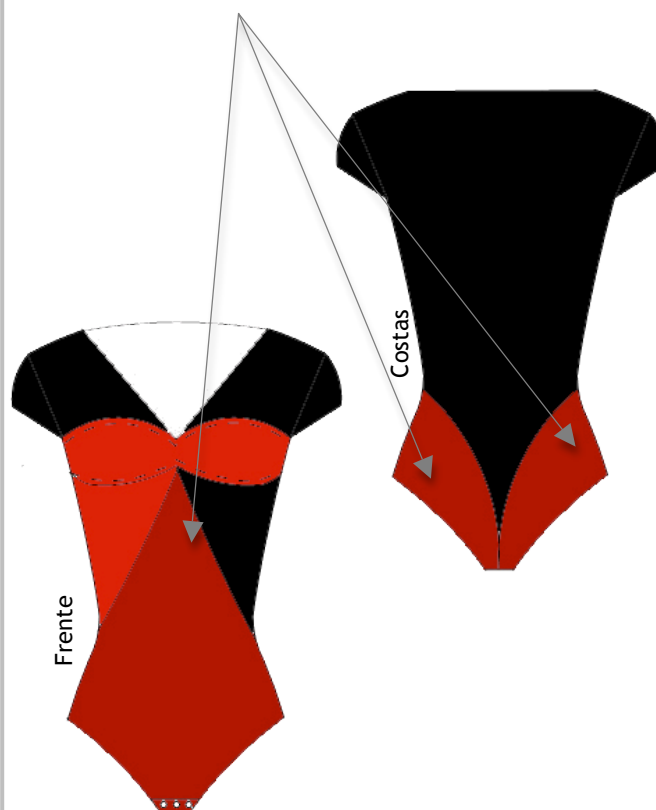
Estrutura: Jersey

Composição: 95%CO, 5% EA

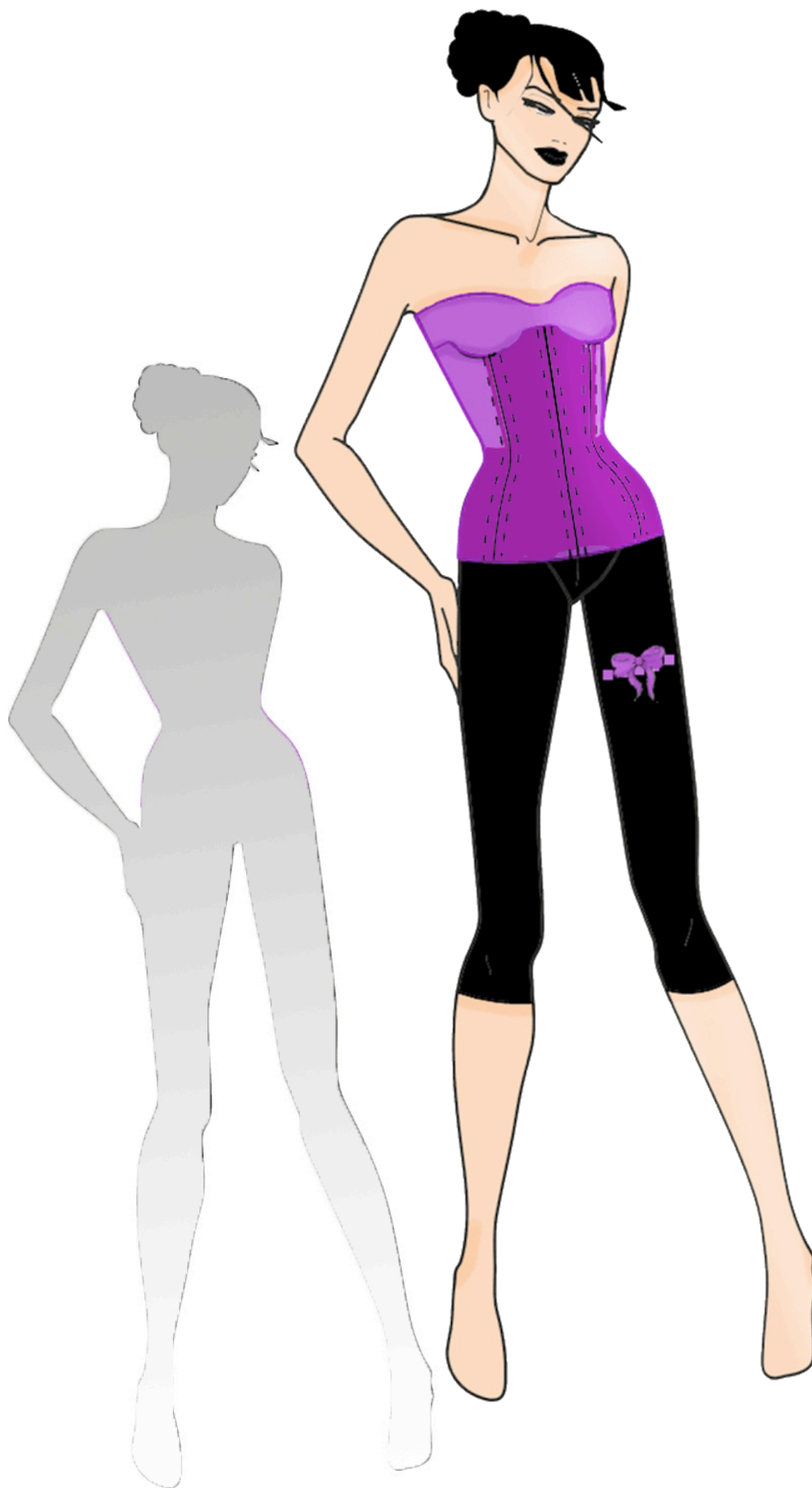
Peso: 350 -375 g/m²

Elasticidade aproximada: C-60% L-60%

Finalidade: Alta Compressão permitindo um melhor
acção de drenagem linfática, com a ajuda de
microcapsulas anti-celulite



Observação: Body com estampagem duas cores.



A Biotecnologia como Estratégia de Design na Relação dos Têxteis Cosméticos com a Moda

Ilustração 4.16: Coordenado 4 da Linha romântica versão Anti-celulite

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: Corpete romantic celulite

Ref.: BS0004

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0001

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição:
48%PA, 47%CO, 8% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-115% L-115%

Cor: a peça e de cor única, a colecção contém esta peça nas seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça

Artigo: 0004

Designação: Malha *Seamless*

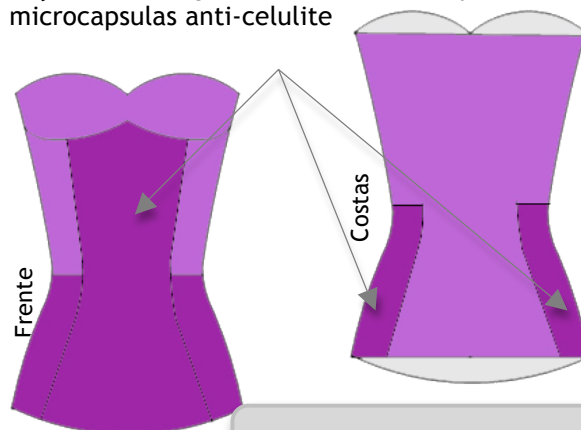
Estrutura: Jersey

Composição: 48%PA, 47%CO, 5%EA

Peso: 350 -375 g/m²

Elasticidade aproximada: C-60% L-60%

Finalidade: Alta Compressão permitindo um melhor acção de drenagem linfática, com a ajuda de microcapsulas anti-celulite



Observação: Corpete com estampagem efeito espartilho.

Ficha Técnica



Identificação da peça

Colecção: Bio for Skin

Modelo: *leggings* romantic celulite

Ref.: BS0005

Estação: Primavera/Verão 2011

Tamanho Peça de Referência: S

Medidas: Tabela de Referência

Definição do Material

Artigo: 0003

Designação: Malha
Seamless

Estrutura: Jersey

Composição: 95%PA
5% EA

Peso: 200 - 225 g/m²

Elasticidade aproximada:
C-120% L-120%

Cor: a peça e de cor
única, a colecção
contém esta peça nas
seguintes cores:



Desenho Técnico da Peça

Artigo: 0006

Designação: Malha *Seamless*

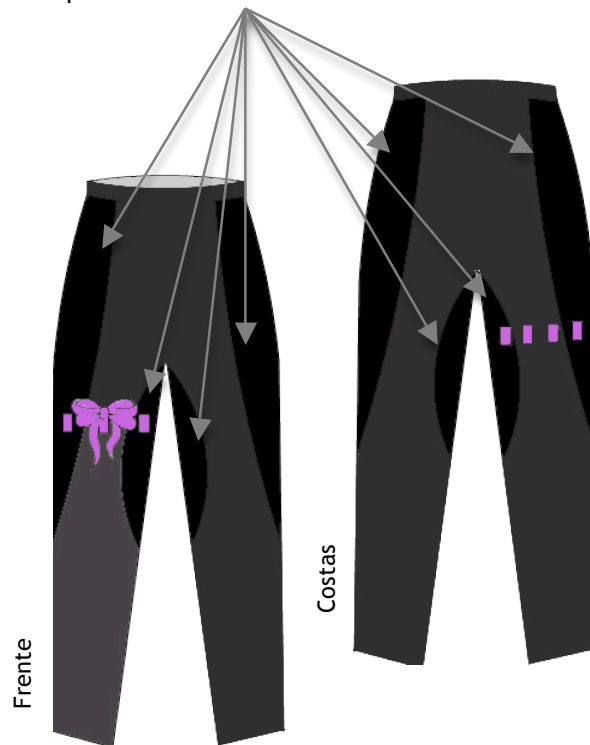
Estrutura: Jersey

Composição: 95%PA, 5% EA

Peso: 350 -375 g/m²

Elasticidade aproximada: C-60% L-60%

Finalidade: Alta Compressão permitindo um melhor acção de drenagem linfática, com a ajuda de microcapsulas anti-celulite



Observação: *legging* de cinta subida, justo, até baixo do joelho. Com estampagem como representa a imagem com efeito laço.



**Capítulo V - Conclusões e
Perspectivas Futuras**

5.1 Conclusões

O trabalho concluído baseou-se no estabelecimento de uma estratégia de design, baseado na utilização de substâncias activas biotecnológicas, inseridas nos materiais têxteis, posteriormente utilizados na concepção da colecção desenvolvida.

Observando as necessidades do consumidor, em relação à estética das peças, ao conforto, à funcionalização e à finalidade estética, concebeu-se uma colecção inovadora comparando com as peças já comercializadas ou em estudo, na área de têxteis cosméticos e vestuário *underwear*.

A aplicação da L-Cisteína nas fibras de poliamida, como sendo um agente antioxidante. Acarreta uma mais-valia não só por ser um aminoácido e, conseqüentemente, um produto natural e biocompatível, pois está presente nas unhas e no cabelo dos seres humanos, mas porque sendo biodegradável, protege também o meio ambiente. Uma função acrescida, e simultânea, foi também conseguida com a utilização da L-Cisteína, em particular, a actividade antibacteriana, o que se reveste de especial interesse e é cada vez mais frequente observar-se em vestuário desportivo ou *underware*.

Um dos objectivos primordiais para além de desenvolver uma colecção com têxteis cosméticos, sendo estas quase inexistentes, era desenvolver/encontrar um produto biotecnológico, que fosse possível incorporar na matéria têxtil, sem utilizar as microcápsulas visto estas terem pouca resistência às lavagens. A aplicação da L-Cisteína completou esse lapso, viabilizando assim uma acção antioxidante durável, apanágio da colecção Bio for Skin.

Como complemento, embora ainda não testado laboratorialmente, algumas das peças desenvolvidas na colecção prevêem a incorporação de microcápsulas ricas em péptidos activos com função hidratante e anti-celulite, para acrescentar valor embora, naturalmente, de duração limitada. Em conformidade, e para co-adjugar o efeito das microcápsulas anti-celulite, elaboram-se quatro coordenados, com diferentes estruturas, com o intuito de auxiliar a eficácia da função anti-celulite nas zonas do corpo onde é mais frequente essa patologia.

De realçar, que o trabalho foi desenvolvido com alguma dificuldade, já que a informação sobre a indústria dos têxteis cosméticos é deveras escassa. No entanto, e apesar dessa lacuna, foi possível desenvolver um trabalho de carácter inovador, assente na biotecnologia, que se apresenta como uma área de estudo relevante e estratégia para o desenvolvimento de têxteis cosméticos, pois os consumidores mostram-se cada vez mais preocupados com as

questões ambientais, com a natureza e também com a consciência mais premente dos inúmeros benefícios dos produtos naturais para a saúde e bem-estar.

Assim, foi possível demonstrar que a biotecnologia consegue responder de forma eficaz a essa necessidade sem desvalorizar o produto. Em particular foi possível observar que a incorporação da L-Cisteína não só oferece resposta às necessidades estéticas, como permite responder às necessidades técnicas de manter o cosmético no têxtil.

Em suma, apesar de das dificuldades sentidas, o objectivo proposto no desenvolvimento deste trabalho foi conseguido e até ultrapassado, concluindo que a biotecnologia pode ser um novo caminho, uma nova estratégia a seguir, para o desenvolvimento de têxteis cosméticos assistidos pelo design inovador de novas peças de vestuário, com forte probabilidade de sucesso comercial.

5.2 Perspectivas Futuras

Com o desenvolvimento do trabalho, foi possível perspectivar novos projectos, pois através das diversas pesquisas surgem novas ideias de linhas de trabalho baseadas nos conceitos explorados ao longo do mesmo.

Pensando na perspectiva de seguimento ou continuidade do trabalho, a concretização da colecção será o próximo passo, oferecendo uma percepção real do produto desenvolvido teoricamente.

Ao nível da cosmética têxtil existe uma variadíssima oferta a explorar. Este campo ainda se encontra pouco desenvolvido, mas fazendo a ligação com a biotecnologia, será possível a incorporação de novas substâncias activas para responder a outras necessidades estéticas, como por exemplo a prevenção do aparecimento de rugas ou o combate à flacidez, o que permitirá desenvolver novos produtos nesta área.

Tendo em conta a colecção desenvolvida e os materiais escolhidos, tornar-se-ia pertinente efectuar o estudo elaborado com a L-Cisteína, em fibras de algodão e bambu, para assim se verificar o sucesso no que diz respeito à obtenção de propriedades antioxidantes e antibacterianas, tal como nas fibras de poliamida.

Por outro lado, a incorporação dos péptidos em microcápsulas, ou a sua funcionalização por esgotamento, à semelhança do processo encontrado para a L-Cisteína é, seguramente, uma temática a explorar, sobretudo numa perspectiva multidisciplinar, dada a especificidade e a necessidade de conhecimentos mais avançados nesta área. Para efeitos de avaliação do efeito provocado pelos aminoácidos e péptidos, naturalmente que serão realizados testes *in vitro* e estudado o perfil de libertação dos agentes bioactivos para a pele.

Ao nível estético, pode e deve explorar-se o desenvolvimento de novas peças, mesmo noutras áreas do vestuário, que contenham os têxteis cosméticos, explorando não só o potencial dos materiais mas também melhorando o design dos produtos que existem nessa área que, normalmente, estão mais atentos à funcionalidade e menos à estética e design da própria peça.

Por último, uma nova área a explorar seria a concepção de peças de vestuário masculino, já que ultimamente se observa uma crescente preocupação com a estética, com o corpo, e com tudo o que possa envolver os padrões de beleza, também por parte deste público.

Em geral, pode afirmar-se que o trabalho que se apresenta abre as portas à realização de possíveis projectos futuros, enquadrados na utilização de têxteis cosméticos, na aplicação da biotecnologia e no desenvolvimento de novos produtos de vestuário funcionais.



Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

Araújo, M.D. de, Melo e Castro, E.M., (1987). *Manual de Engenharia Têxtil*, Vol. II; Fundação Caloust Gulbenkian, Portugal.

Araújo, M.D. de, Figueiro, R. E ,Hong, H. (2000). *Têxteis Técnicos: Materiais do Novo Milénio*, Vol. I - Visão Geral; Edição Williams/DGI, Braga, Portugal.

Asbill, C.S., Michniak, B.B. (2000). Percutaneous penetration enhancers: local versus transdermal activity. *PSTT*, Amsterdam, v. 3, p. 36-41.

Billmeyer, F.W.Jr, Saltzman, M., (eds), (1981). Principles of color technology, 2nd edition, 25-110.

Blois, M.S, (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical, *Nature*, 18, 1199-1200.

Borelli, Shirlei (2005) As Idades da Pele, editora Senac, pág. 314

Borelli, Shirlei (2008) Até 120 Anos... Rejuvenescimento e Cosmiatria , 1^a Edição, Editora: SENAC, 224 pág.

Brand-Williams, W.; Cuvelier, M. E.; Berset, C (1995) Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity, *Lebensm. Wiss. Technol.* 28, 25-30.

Burdek, Bernhard E. (2005). Design: history, theory and practice of product design, Publisher: Birkhäuser Architecture, 2005, pág.471

Catarino, A., ROCHA, A. (2008). Introdução á tecnologia Seamless. Conceitos Básicos e Programação de um tear Seamless, *Universidade do Minho*.

Cheng, S.Y., Yuen. C.W.M., Kan, C.W. and Cheuk KKL. (2000). Development of Cosmetic Textiles Using Microencapsulation Technology, *Cosmetics & Toiletries* , 51pág.

Cheng, S.Y., Yuen. C.W.M., Kan, C.W., Cheuk KKL, (2005). Cosmetic Textiles for Hair Care *Textile Asia* 36(6), 29pág.

Delgado, Patrícia Gomes, Astolphi, Ana Paula, Vechi, Figueroa Leticia, Micheluzzi,

- Rosemeri (2007). *Tecnologias recentes para aplicação de enzimas em produtos cosméticos e um levantamento mercadológico*, Revista Científica FAMEC / FAAC / FMI / FABRASP, ano 6 - número 6, pág. 82-90.
- Dinah, Bueno Pezzolo (2008). *Tecidos: História, Tramas, Tipos e Usos*, Editora Senac São Paulo, 328pág.
- Francois, B. (2008). *Textile Skin Care*, Cognis, 20 pág.
- Garcia, E. S. (1995). Biodiversidade, Biotecnologia e Saúde, *Caderno Saúde Pública*, n.º11, Rio de Janeiro, Julho/Setembro, 6pág.
- Ghosh, Swapan Kumar (2006). *Functional Coatings and Microencapsulation: A general Perspective*, Copyright, 343pág.
- Gilgun-sherki Y, Rosenbaum Z, Melamed E & Offen D (2002). Antioxidant therapy in acute central nervous system injury: current state. *Pharmacol. Rev.* 54, 271-284.
- Gomes, Rosaline Kelly, Gabriel, Marlene (2009). *Cosmetologia descomplicando os princípios activos*, LMP Editora, 3ª Edição.
- Gouveia IC and Sá D. (2009). Processo antibacteriano para funcionalização bioactiva de materiais têxteis biomédicos, geriátricos e pediátricos, à base de lã. *PAT 104540 A*.
- Grinberg, Abrahão (1999). *A arte de envelhecer com sabedoria*, Editora: Nobel Editora, 1.º Edição, 127 pág.
- Haslekås, C.; Viken, M.K.; Grini, P.E.; Nygaard, V.; Norgard, S.H.; Meza, T.J.; Aalen, R.B. (2003). Seed 1-cysteine peroxidase antioxidants are not involved in dormancy, but contribute to inhibition of germination during stress. *Plant Physiol.* 133(3), 1148-57
- Jesus, Maria de (2004). *Tramas que o design tece - Têxteis do Novo Milénio e suas competências*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Lu, U; Foo, L.Y (2000). Antioxidant and radical scavenging activities of polyphenols from apple pomace, *Food Chemistry*, 68, 81-85.
- Marque, Walter Anatole, (2009). *Boletim Mensal de Economia Portuguesa*”, BMEP Nº12, Editores: Gabinete de Estratégia e Estudos e Gabinete de Planeamento, *Estratégia, Avaliação*

e *Relações Internacionais*, Dezembro, 15 pág.

Menon, G. (2002). New insights into skin structure: scratching the surface, *Advanced Drug Delivery Reviews*, Volume 54, Supplement 1, Pag. S3-S17,

Miguel, Maite San (2007). Cosméticos Orgânicos e Naturais, *Cosmetic & Toiletries Brasil*, Edição digital, Vol.19, julho/Agosto.

Miguel, M; Matos, F; Duarte, J; Venâncio, F; Monteiro, C; Correia, A; Figueiredo, A; Barroso, J; Pedro, L (2009) Antioxidant Capacity of the Essential Oils From *Lavandula luisieri*, *L. stoechas* subsp. *lusitanica*, *L. stoechas* subsp. *lusitanica* x *L. luisieri* and *L. viridis* Grown in Algarve (Portugal). *Journal of Essential Oil Research*, 21(4), 327-336.

Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 26(2), 211-219.

Morganti, Pierfrancesco (2008). Cosmeceutical, Nutraceuticals and Biofunctional Textiles for a Better Quality of Life, *Cosmetic & Toiletries*, 2008, 8 pág.

Oumeish, Y.O. (2001). The cultural and philosophical concepts of cosmetics in beauty and art through the medical history of mankind. *Elsevier*, 2001, pág. 375-386

Oriá, Reinaldo B., Ferreira, Francisco Valdeci A., Santana, Érika N., Fernandes, Mariana R., Brito, Gerly A. C. (2003). Estudo das alterações relacionadas com a idade na pele humana, utilizando métodos de histo-morfometria e autofluorescência. *An bras Dermatol, Rio de Janeiro*, 2003, pág. 425-434.

Platiau, Ana Flávia Barros; Caubet, Christian Guy; Weiss, Edith Brown; Sachs, Ignacy; Jackson, John J.; Varella, Marcelo Dias; Sadeleer, Nicolas de; Young Oran R.; Prestre, Philippe Le; Sands, Philippe; Dubois, Sandrine Maljean; Hirakuri, Sofia R. Hirakuri. (2009) Proteção Internacional do Meio Ambiente, *Série Direito Ambiental* - vol.4.

Pons, Lorenzo (1993). Piel eudérmica: morfología y fisiología. *Editorial: Claramunt*; Barcelona.

Prior, S.A., Runion, G.B., Rogers, H.H., Torbert, H.A. and Reeves, D.W. (2005). Elevated atmospheric CO₂ effects on biomass production and soil carbon in conventional and

conservation cropping systems. *Global Change Biology* 11: 657-665.

Rebello, Tereza, (2005). Guia de Produtos cosméticos. editora Senac, 6.º edição, 159 pág.

Rossi, Emilio, Prlic, Antónia and Hoffman Robert (2007). A Study of the European Cosmetics Industry, *Global Insight*, Inc, Novembro 2007, 22 pág.

Sallet, Dra. Carla Góes (2005). Belíssima aos 40,50,60,70,.... editora Conex, 248 pág.

Sánchez, José Cegarra (2005). Textiles inteligente. *Revista de la Industria Têxtil* n.º 432.

Santi, Erika de (2003). Dicionário de Princípios Ativos em Cosmetologia, organização Andrei Editora LTDA.

Santos, Delfim (1995). Absorção Percutânea - geles de carbopol contendo fentiazac. *Tese de Doutoramento, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.*

Saraf, Naresh M., Alat, DeepakV. and Chakrabarti Ruma (2007). Microencapsulation at a Affordable Price. *Sarex Overseas*, pág 35 - 38,

Sarwer, David B., Crerand, Canice E. (2003). Body image and cosmetic medical treatments. *Elsevier*. 99-111

Schaffer, K. (2007). Cosmeto-textiles: Formulated for Function. *Cosmetic & Toiletries*, 2pág.

Schaffer, Katie (2009). Fighting Cellulite with Cosmetotextiles, *Cosmetic & Toiletries*, 2pág.

Scheuplein, R.J., BLANK, I.H. (1971). Permeability of the skin. *Physiol. Rev.*, Bethesda, v. 51, pág.702-747.

Secchi, Gianfranco (2008). Role of protein in cosmetics. *Elsevier*, pág.321-325.

Shah, H.S. & Gandhi, R.S.(1990). Instrumental Colour Measurements and Computer aided Colour matching for Textiles, *Mahajan Book Distributors*, pág.93-126

Shi, Haifeng, Xin John H. (2009). Cosmetic Textiles: Concepts, Application and Prospects, *Institute of Textiles and Clothing*, The Hongkong polytechnic University.

Soutinho, Hélder Filipe da Cunha (2006). Design funcional de vestuário interior. *Dissertação de Mestrado em Design e Marketing, Universidade do Minho.*

Suhonen, T.M., Bouwstra, J.A., Urtti, A. (1999). Chemical enhancement of percutaneous absorption in relation to stratum corneum structural alterations. *J. Control. Release, Amsterdam*, v. 59, pág. 149-161.

Thibodeau A., Lauzier, E. (2003). Atrium Biotechnologies Inc., *Cosmetic & Toiletries*.

Vasconcelos, Eva (2006). Análise da Indústria Têxtil e do Vestuário. *Estudo EDIT VALUE Empresa Júnior N.º 02*, 26 de Outubro.

Vaz, Gil Nuno (2003). Marketing Institucional - O Mercado de Idéias e Imagens. *Editora Gengage Learning*, 2.º Edição, 360 pág.

Vieira, Adriana Carvalho Pinto, Junior, Pedro Abel Vieira (2005). Direitos dos consumidores e produtos transgênicos: uma questão polêmica para a bioética e o biodireito. *Editora Juruá*, 2005, 151 pág.

VO Iz, H. G. (1995). Industrial Color Testing: Fundamentals and Tschniques, *VCH*, pág.208-220; 254-257.

Wolf R, Wolf D, Tuzun B, Tuzun Y (2001). Contact Dermatitis to Cosmetics, *Clinics in Dermatology* 19, pág.502-515

Wyszeck, G., Stiles, W.S., (eds), (1982). Color science: concepts and methods, quantitative data and formulae, *2nd edition*, pág.117-248.

Referências Web

www.lytess.com - consulta efectuada a 13 de Novembro de 2009

<http://express-press-release.net/50> - consulta efectuada a 2 de Dezembro de 2009

www.dilady.vom.br - consulta efectuada a 2 de Dezembro de 2009

www.bodiperfect.com - consulta efectuada a 10 de Janeiro de 2010

www.euroorto.com - consulta efectuada a 10 de Janeiro de 2010

www.norfarma.pt - consulta efectuada a 10 de Janeiro de 2010

www.fashiontrendsetter.com - consulta efectuada a 21 Agosto de 2010

www.passionata.com - consulta efectuada a 3 de Setembro de 2010

www.bambrotex.com - consulta efectuada a 5 de Setembro

www.santoni.com - consulta efectuada a 3 de Fevereiro de 2010



Anexos

Anexo 1 _ Tabela de Substâncias activas

Princípios Activos	Substância	Aplicações em têxteis	Durabilidade ao número de Lavagens
Hidratantes	Acido aspártico		
	Ácido hialurónico		
	Adipato de Propilenoglicol		
	Ácidos gordos essenciais (AGE)		
	Alanina		
	Alantoína		
	Alfa-hidroxiácidos		
	Algas		
	Algas Marinhas		
	Algisium C		
	Aloé Vera	Soutien Triumph	20 lavagens manuais
	Amêndoa doce	Mangas - Sleeves Lytess®	30 lavagens
	Aminoácidos da seda		
	Aminoácidos do leite		
	Amidoceramidas		
	Amor-prefeito-bravo		
	Aveia		
	Avenolat		
	Azeloglicina		
	Babosa		
	Oleo de Emu	Reafirmante para seios	
	Capaiba	Soutien - Lift'up Bra Lytess®	30 lavagens
	Castanha-do-pará		
	Cavalinha		
	cefalinas		
	Ceramida IIIA		
	Ceramidas		
	Chitoglycan (quitosano hidro-solúvel)		
	Colagéneo		
	Colagéneo Cosmético-55		
	Complexo algisium		
	Sulfato de Condroitina		
	Sulfato Dermatan		
	Desamidocolagéneo		
	D-pantenol		
	Polissacáridos (Drieline -extraído do <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>)		
	Elastina Hidrolizada		
	Elastocelulose (Elastocell)		
	Esqualeno		
	Extracto de Algas Marinhas		
	Extracto de aloé vera		
	Extracto de Bordan		
Extracto de Borragem			
Extracto de Calêndula			
Extracto de caviar			
Extracto de Melissa			
Extracto de Tília			

Hidratantes

Princípios Activos	Substância	Aplicações em têxteis	Durabilidade ao número de Lavagens
	Extracto embrionário de fígado		
	Extracto glicólico de Sabugueiro		
	Fenilalanina		
	Fibronectina		
	Galactosano		
	Germe de trigo		
	Girassol		
	Glicerina		
	Glicídeos		
	Glicosferas de vitamina C		
	Glicossomas		
	Glycozen (pentaglicano)		
	Goma tara		
	Guanosina		
	Hiparina		
	Eusolex (Hidrraction NMF)		
	Hidrolisado de proteínas		
	Hidroviton (substância higroscópica)		
	Hidroxiprolina		
	Imidazolidinil ureia		
	Inositol		
	Íris Isso		
	Kiwi		
	Lactato de amónio		
	Lactato laurílico		
	Lasilium C à base de polipeptídeos)		
	Lecitina		
	Lexalt L (humectante)		
	Lipossoma PML AHA		
	Lipossomas PML hidratante		
	Lipossoma PML lipotec		
	Líquido amniótico-flash		
	Lisado de colagénico e lisado de elastina		
	Lisado de placenta		
	Lisina		
	Mandarina		
	Manteiga de Karité	Meias Calças - Slimming Tights 20D Lytess®	5 lavagens
	Manteiga de manga	Cueca - Flat stomach Pants Lytess®	30 lavagens
	Mel		
	Melafresh C1 e E1		
	Melafresh SLR		
	Metracrilato de poliglicerina		
	Metisilanol manuronate		
	Microcapsulas de Agar com óleo de Mecadâmia		
	Nanosfera de Algisium C		
	Nanosfera DSH-C		
	Net FS (Nikkol)		
	NMF (Natural moisturizing factor)		

Hidratantes

Princípios Activos	Substância	Aplicações em têxteis	Durabilidade ao numero de Lavagens
	Oleato de tritanolamina		
	Óleo de abricó		
	Óleo de andiroba		
	Óleo de calendula		
	Óleo de camélia		
	Óleo de castanha-do-pará		
	Óleo de coco		
	Óleo de girassol		
	Óleo de jojoba		
	Óleo de melaleuca		
	Óleo de Olíva		
	Óleo de orquídea		
	Óleo de rícino		
	Óleo rico em Omega 3 e 6		
	Óleo de Rosa Mosqueta		
	Óleo de semente de damasco		
	Óleo de semente de maracujá		
	Óleo de soja		
	Padina Pavonica (HPS3)		
	Parafina		
	PCA-Na		
	Pentaglycan		
	Pepino		
	Perfection Spheres		
	Pêssego	Corsários de ganga - Starlite capri jeans Lyless®	30 Lavagens
	Phytosphingosine		
	Piroglutamato de sódio		
	Polimetacrilato de glicerina		
	Propilenoglicol		
	Proteína de soro hidrolisado		
	Quitina		
	Resina de elemi		
	Retinol		
	Revitalim		
	Salício organico com hidroxiprolina		
	Setackol		
	Silhidrato C		
	Silimarina		
	Sódio pirrolidim carboxílico		
	Structureine		
	Sulfato de condroitina		
	Tensine		
	Ureia		

Anti-celulíticos

Princípios Activos	Substâncias	Aplicações em têxteis	Durabilidade ao numero de lavagens
	Vitamina B		
	Abacate		
	Abacaxi		
	Ácido Cumárico		
	Adipol		
	Algas		
	Algisuim		
	Aminofilina		
	Ananás comosus		
	Cafeína	Calças clássicas- Amarande Pants - Lytess®	30 Lavagens
	Castanha-da-india		
	Cavalinha		
	Celulinol		
	Chá verde	Calças de ganga - Starlite slimming jeans Lytess®	30 Lavagens
	Dermatan Sulfato 30		
	Extracto de Algas marinhas		
	Extracto de alecrim		
	Extracto de banana-da-terra		
	Extracto de Casca de Laranja		
	Extracto de centella asiática		
	Extracto de hera helix		
	Guaraná (paullinia cupana)		
	Iodeto de potássio		
	Laranja doce		
	Mandarina		
	Musgo marinho		
	Musgo-de-irlanda		
	Nicotaina de metila		
	Óleo de centella		
	Remoduline		
	Reticulina		
	Rhodysterol		
	Rutina		
	Seaweed		
	Silício orgânico (oligoelemento)		
	Teofilina		
	Vinha vermelha (red vine)	Calças Jeans - Spring Slimming jeans - Lytess®	30 lavagens

Antioxidantes

Princípios Activos	Substâncias	Aplicações em têxteis	Durabilidade ao numero de Lavagens
	Vitamina C		
	Vitamina E	Meia hidratante COCOON SOCK®	Não específica
	Abacate		
	Abacaxi		
	Acetato de tocoferol		
	Acido cítrico		
	Acido deidroascórbico		
	Ácido fenólico		
	Ácido noriidroguaiarítico (NDGA)		
	Adenin		
	Alfatocoferol		
	Ascorbato de Sódio		
	BHA ou Ter-Butil hridroxianisol		
	BHT ou Di-Ter-Butilhidroxitolueno		
	Bioflavonóides		
	Calêndula		
	Camomila		
	Cardo Marinho		
	Coenzima Q10		
	Copaíba	Bermuda modeladora Lytess®	30 Lavagens
	DL-alfa acetato de tocoferila		
	DNA e RNA		
	Elespher Viaplex Lipo		
	Erva-cidreira		
	Extracto de macieira		
	Frutos de roseira		
	Glutation		
	Grape seed extract (extrato de semente de uva)		
	Lipossomas PML-EC		
	Lipossomas PML Gingko Biloba		
	Microesponjas de retinol		
	Nanosferas de vitamina C		
	Nikkol VC-IP		
	Óleo de borragem		
	Picnogenol		
	Radizen A		
	Sily marin		
	SOD lipossomado (superóxido dismutase lipossomado)		
	Sulfato de sódio		

Anexo 2 _ Tabela de medidas de Referência

Tabela de Medidas de Referência						
Descrição	Tamanho		M		L	
	34	S 36	38	40	42	44
½ do peito	41		44		48	
½ da cintura	32		35		39	
½ da bacia	44		47		51	
Altura das costas	40,5		41,5		42,5	
Altura da cava	18		19		20	
Altura do peito	24,6		25,8		27	
Altura da bacia	18,5		19,5		20,5	
Altura total da calça	101,5		102,5		103,9	
Altura de entre pernas	78		78		78	
Altura do gancho	23,5		24,5		25,9	
Ombro	12,4		12,9		13,4	
½ da largura das costas	16,5		17,5		18,5	
Comprimento total da manga	59		60		61	
Contorno do braço	26,2		29		31,8	
Contorno do pulso	17,5		18,5		19,5	
Contorno do pescoço	35		37		39	
½ do contorno do joelho	16,8		18		19,2	
½ do contorno da barriga da perna	17,8		19		20,2	
½ do contorno do tornozelo	12		13		14	
Medida C	44		46		48	

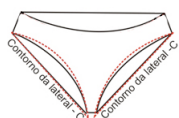


Tabela de medidas em centímetros - cm

Tabela elaborada com base na tabela de medidas do Centro de Formação Profissional da Indústria de Vestuário e Confecção

