



# COURO

## CONFORTO



CTIC

Centro Tecnológico  
das Indústrias do Couro

# ÍNDICE

---

1. INTRODUÇÃO	4
2. COURO CONFORTO	7
2.1 COURO PERMEÁVEL	7
2.2 COURO MAIS FRESCO	9
2.3 COURO MAIS LEVE	17
2.4 COURO ANTIBACTERIANO	20
2.5 COURO ORTOPÉDICO	28
2.6 OUTRAS APLICAÇÕES POSSÍVEIS DE COURO CONFORTO	32
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33

# 1. INTRODUÇÃO



O conforto é um tema importante para as sociedades contemporâneas, tanto que, quotidianamente, as pessoas são expostas a estímulos comerciais que vinculam produtos à idéia de conforto. A respeito disso, não é simples definir o conforto, não havendo uma definição universalmente aceita na literatura.

A origem da palavra conforto está ligada ao conceito de consolo ou apoio, a partir da palavra latina *cumfortare*, derivada de *cum-fortis*, significando aliviar dor ou fadiga. Originalmente, esse foi o significado do francês *confort*, que no século XIII deu origem ao inglês *comfort* e, na língua portuguesa, à palavra conforto. A evolução dos seus significados corresponde à evolução da cultura ocidental, e espelha a mudança dos valores espirituais desde o início do cristianismo para a atual busca de bem-estar material. A Revolução Industrial levou à visão do conforto como uma necessidade lícita e comprometida com a modernização.

Atualmente, o conforto também é apresentado como um construto associado ao prazer, a “um estado prazeroso de harmonia fisiológica, física e psicológica entre o ser humano e o ambiente”, sendo que Zhang diferencia entre o sentimento de relaxamento e bem estar auferido pelo conforto, enquanto o desconforto estaria relacionado a questões biomecânicas e fisiológicas. O que os vários conceitos e definições têm em comum é a subjetividade e dependência da opinião do sujeito em um dado momento: a “conveniência experimentada pelo usuário final durante ou logo após o uso do produto”.

As propriedades de conforto são sobre sensação, que podem variar de pessoa para pessoa. O conforto pode ser prescrito como uma sensação de relaxamento e bem-estar, isto é, uma sensação positiva.

Hoje em dia, as características de conforto são amplamente pesquisadas para calçados, roupas, vestuário, mobiliário entre outros artigos, mas o que deve ser realmente aprofundado como recurso de conforto é quase sempre obscuro para os utilizadores em geral. Por este motivo, é importante perceber as características de conforto percebidos pelo consumidor/utilizador. As características de conforto dependem de muitos fatores, incluindo as propriedades do material, estilo, o ajuste (no caso de vestuário e/ou calçado) e os fatores psicológicos, todos com importância significativa para transmitir sensação.

Quando falamos em conforto de um determinado artigo podemos estar a referir-nos às mais variadas características que passam pela sua macieza, conforto térmico (temperatura e humidade relativa), flexibilidade, peso, entre outras.

Atualmente, existem muitos materiais sintéticos que estão a ser usados nas mais variadas indústrias (como exemplo: calçado, vestuário, marroquinaria, mobiliário e automóveis) juntamente com o couro, ou como substituto do couro. Contudo, o couro é um material natural, que possui uma estrutura porosa e por este motivo o couro tem grande preferência relativamente ao sintético, no caso em que se procura características de conforto. Como exemplo disso são os sapatos casuais e mocassim que são mais populares entre os jovens e também considerados sapatos mais confortáveis do que qualquer outro estilo.

O objectivo principal deste documento é o de mostrar os fatores de conforto do couro, e que de certo modo influenciam a decisão de compra de produtos de couro de muitos artigos do dia-a-dia.

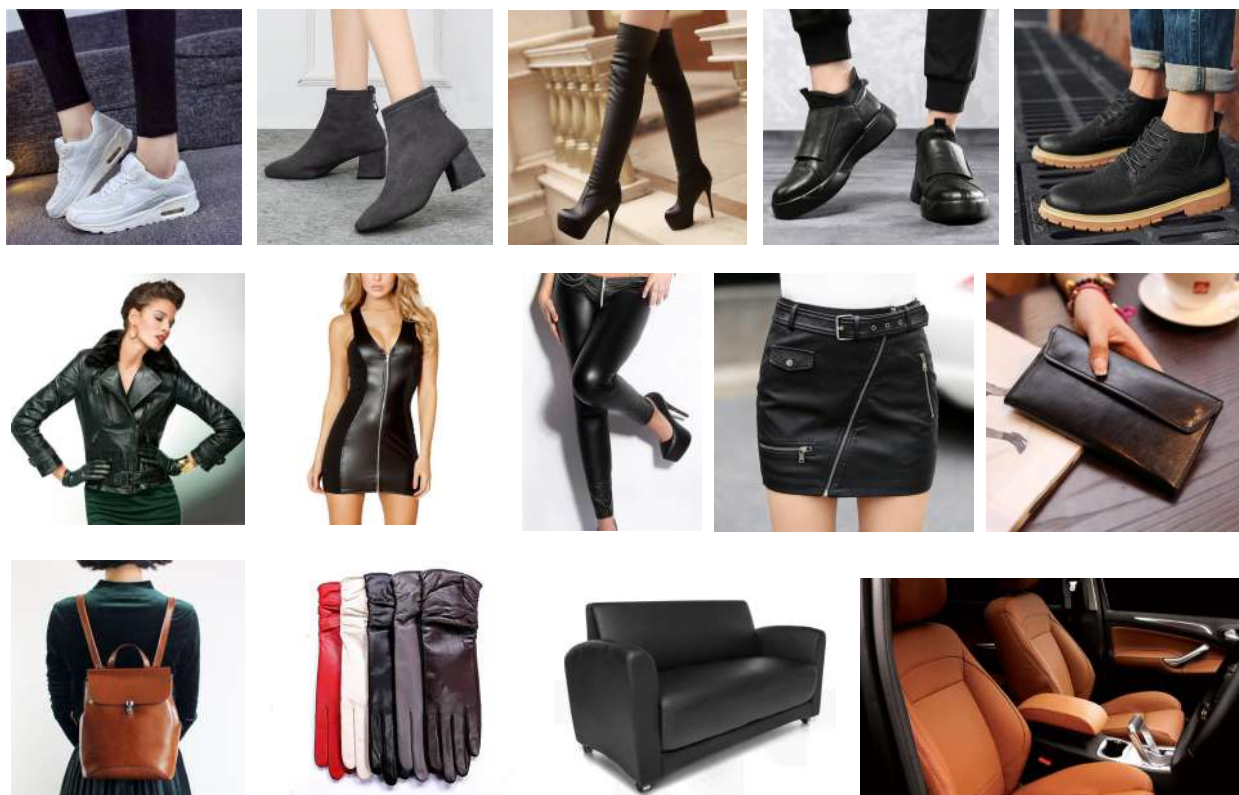


Figura 1 - Artigos de couro conforto correntes do dia-a-dia.

Com maior ênfase no caso do calçado e do vestuário em couro, mas também na maior parte dos restantes artigos em couro, a decisão de compra de um artigo em couro novo e das características de conforto pretendidas pode variar de acordo com a necessidade e utilização pretendida, idade, condição de saúde, estilo de vida, zona geográfica e condições de vida.

Um estilo específico pode condicionar os utilizadores, como por exemplo, se alguém quiser comparar ténis de corrida ou uma peça de vestuário, portanto haverá alguma diferença entre as características de conforto pretendidas e os fatores de decisão de compra.

O consumo de produtos e as decisões de compra são influenciados pelos benefícios encontrados na qualidade dos produtos. São os fatores de conforto, estética, transpiração, crença, tátil (tamanho e textura – ex. sensação dentro do sapato e clima interno do sapato), auditivo (produzido pelo som) e olfativo (odores desagradáveis) usados como critérios gerais relacionado à decisão de compra. Os sentidos são as principais diferenças entre o que é confortável e o que é desconfortável.

Outros factores que influenciam a aquisição de produtos de couro são: tipo de produto, cor, marca, durabilidade do produto, serviço e garantia do produto. Os sentimentos subjetivos dos utilizadores como, fatores ambientais (temperatura, humidade, etc), propriedades de higiene (higroscopicidade, retorno de humidade, humedecimento, capilaridade e respirabilidade) são fatores cruciais em vários artigos de couro conforto (ex. calçado e vestuário).

De facto o couro é um material único, capaz de ser permeável ao vapor de água, pois tem a capacidade de transmitir através da sua secção transversal e permear para a atmosfera. Esta característica única do couro oferece conforto a quem utiliza o couro em condições quentes e húmidas e é uma das propriedades do couro que o torna mais desejável; porém existem vários outros atributos responsáveis por dar aos artigos de couro maior qualidade e conforto e que vão ser explorados ao longo deste documento. Principalmente os couros de qualidade superior devem possuir propriedades de conforto em complemento às propriedades de resistência, propriedades funcionais e propriedades estéticas.

Deste modo investigadores e fabricantes especializados na área dos couros continuam a realizar trabalhos de investigação e desenvolvimento para melhorar as propriedades do couro.

#### Referências:

Júlio C. de S. van der Linden, M.Eng. (LOPP/UFRGS), Lia B. de. M. Guimarães, Phd, CPE (LOPP/UFRGS); O Conceito de conforto a partir da opinião de especialistas; Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Porto Alegre, Brasil.

## 2. COURO CONFORTO



### 2.1 COURO PERMEÁVEL

O pé do ser humano, sob condições normais e com uma temperatura entre 30°C e 35°C, produz 5 gramas/hora. Sob condições de trabalho industrial, o suor produzido por um pé humano aumenta para de cerca de 10 gramas/hora.

O calçado deve ter a capacidade de absorver o suor produzido e transmitir para a parte superior através do processo de absorção, conhecido como permeabilidade ao vapor de água ou transmissão de vapor de água de uma condição de humidade mais alta para uma condição de humidade mais baixa. O couro é o único material com esta capacidade que depende principalmente da sua característica de porosidade. Nos couros existem muitos capilares entre as fibras de colagénio, bem como muitos grupos hidrófilos nas cadeias de colagénio. Estes conseguem dotar os couros de boa permeabilidade ao vapor de água, em comparação com outros materiais sintéticos. Permeabilidade ao vapor de água é o volume de vapor de água permeado no tempo unitário e na área unitária, a unidade é de mg/10cm<sup>2</sup>h.

Embora os couros possuam um certo grau de permeabilidade ao vapor de água para determinados casos é necessário uma aprimorada permeabilidade ao vapor de água para fins especiais, como a aplicação em calçado desportivo, sendo isto possível como comprovado através de trabalhos de investigação realizados onde se focou a melhoria da permeabilidade ao vapor de água para couros de qualidade superior.

A permeabilidade ao vapor de água sendo uma das propriedades físicas mais importantes dos couros também afeta as propriedades funcionais essenciais, como a respirabilidade e o conforto dos produtos de couro. Esta propriedade do couro depende de vários fatores, incluindo porosidade, espessura do couro, teor de gordura e humidade e temperatura relativa da atmosfera. É bastante reduzido pela presença de gorduras glicéridas naturais. A solução é remover a gordura natural durante o processo de desengorduramento com produtos químicos que não afetam a absorção de água. O acabamento também influencia a transmissão do vapor de água. O incremento da permeabilidade ao vapor de água foi conseguido através de métodos enzimáticos e químicos sem afetar outras propriedades mecânicas dos couros.

#### Referências:

Sundar V.S.; Muralidharan C.; Leather and Footwear Journal, 2017, Vol.17,3.

#### **Microcápsulas - melhoria da permeabilidade à água (vapor de água)**

Nos dias que correm, o uso de microcápsulas na indústria do couro aplica-se mais comumente como auxiliar em ligantes especiais de acabamento. No entanto, existe uma tecnologia para o processo de recurtume baseada em microcápsulas expansíveis que permite a produção de artigos de alta qualidade a partir de couros e peles de baixa classificação. Baseia-se numa dispersão de polímeros otimizada e que contém microcápsulas.

Estas microcápsulas têm um diâmetro de 5-20  $\mu$  e são suficientemente pequenas para migrarem para dentro da estrutura do colagénio, estão cheias de gás líquido e podem expandir-se até 40 vezes o seu tamanho original através de um tratamento à base de calor, formando microcélulas muito maiores e resistentes.

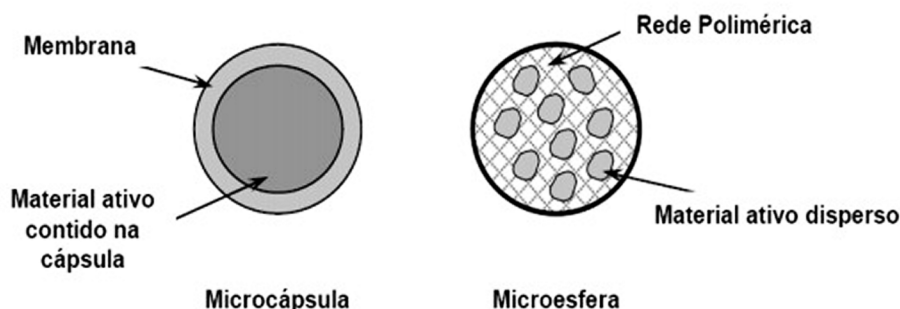


Figura 2 - Ilustração esquemática para a microencapsulação de compostos

A forma já expandida é chamada de “microcélula”, enquanto a que se está a expandir é chamada de “microcápsula”. O uso da microcápsula não expandida deve estar seguida por uma etapa de expansão. Ela será incorporada no interior do couro ou sobre o mesmo, enquanto a função de expansão da microcápsula será realizada num segundo passo.

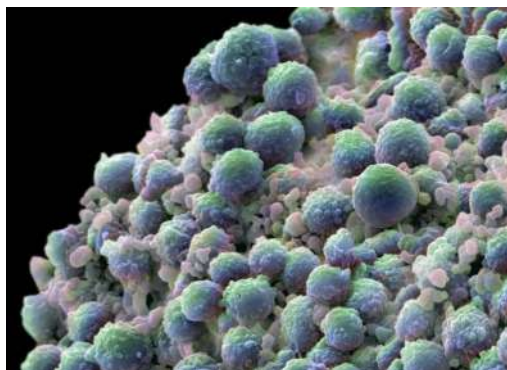


Figura 3 - Microcápsulas

As microcápsulas e as microcélulas (já expandidas) têm grande resistência a produtos químicos como, por exemplo, os polímeros do recurtume. A sua forma expandida não é dura, mas sim altamente flexível e resistente.

Esta aplicação consiste em acrescentar, no processo de recurtume, um auxiliar especial que contém microcápsulas não expandidas e posteriormente, alcançar a sua expansão, através de uma tecnologia nova. Graças à expansão, as microcélulas conseguem preencher áreas abertas e soltas dentro do couro.

As microcápsulas, dispersas num polímero, são adicionadas na etapa de recurtume num estágio mais próximo do início do processo. A combinação de vários parâmetros como, por exemplo, o tamanho correto das microesferas, a composição correta do produto, os auxiliares necessários, etc. dá-nos uma taxa de esgotamento das microcápsulas superior a 95%. A temperatura e o pH permanecem similares aos dos processos convencionais de recurtume seja qual for o artigo produzido.

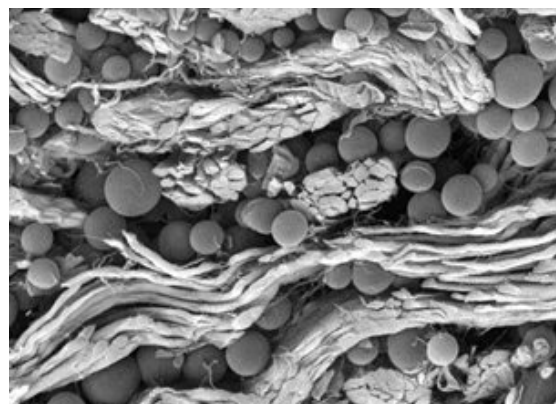


Figura 4 - Análise SEM do couro com microcélulas expandidas

Os tempos normalmente utilizados no recurtume são suficientes para uma penetração e distribuição correta do produto no couro. A distribuição baseia-se num processo de difusão física normal e ficou demonstrado que, após o processo, as microcápsulas não expandidas vão parar especialmente nas áreas soltas e canais abertos na camada dérmica como, por exemplo, nas veias salientes.

Como o processo de secagem padrão a vácuo não é suficiente para ativar as microcápsulas não expandidas, é preciso um passo adicional no processo para a sua ativação. Com base numa nova tecnologia de expansão por vapor, que inclui maquinaria especial, é possível expandir as microcápsulas dentro do couro. O princípio funciona como um “ferro a vapor gigante”. O couro seco em crust passa através de um canal onde é tratado com vapor quente saturado durante alguns minutos.

O vapor quente penetra no couro tornando-o húmido. Em segundos, a humidade conduz a temperatura por dentro do couro até às microcápsulas (ainda não expandidas). Estas condições especiais (humidade e temperatura) provocam o amaciamento das cápsulas das microesferas que se expandem imediatamente dentro do couro, formando as microcélulas. O tamanho da expansão depende do ambiente estrutural de cada partícula. Se uma microcélula ficar numa área mais solta do couro, o seu tamanho aumentará consideravelmente (até 40 vezes), se ficar numa área mais fechada, a expansão será mais moderada.

Uma vez expandidas, as microcápsulas não poderão ser removidas e conseguir-se-á um enchimento elástico e permanente no couro. Através desta operação, espaços abertos, canais e partes soltas da camada dérmica enchem-se com microcélulas sem deixar o couro pesado ou duro.

Dependendo da quantidade de microcápsulas oferecidas durante o recurtume, as áreas abertas não são somente preenchidas, também há um aumento considerável da espessura do couro final.

Os valores absolutos da resistência ao rasgamento não diminuem com o aumento da espessura e o couro mantém a sua resistência. Por outro lado, os valores da **permeabilidade à água e da absorção de água** serão melhorados com o preenchimento dos espaços vazios, com microcélulas.

Após a otimização dos parâmetros como, por exemplo, a concentração de microcápsulas e as condições da expansão, obtiveram-se bons resultados que mostram claramente que o sistema funciona e pode agregar um valor considerável à indústria do couro. Este sistema chega como um tipo de inovação que abre possibilidades totalmente novas para o setor curtidor. Pode ser usado para conseguir uma melhoria estrutural do interior dos couros de baixa classificação, o que pode significar um enorme aumento do valor dos artigos finais, devido ao aumento do rendimento da área de corte, ao aumento da espessura e à melhoria das características em geral.

#### Referências:

Tegtmeyer D.; Vorlaender O.; Zeyern W.; et al.; Nova aplicação das Microcápsulas na Indústria do Couro; XXX IULTCS Congress Oct 11-14; 2009; Beijing (China).

## 2.2 COURO MAIS FRESCO

### Resistência ao UV e ao calor

A resistência ao UV e ao calor no couro são qualidades muito importantes que também transmitem conforto. Os produtos de couro acabado são constantemente expostos a ambientes externos, como por exemplo os estofos de automóveis, portanto estas qualidades tornam-se de extrema importância, principalmente para couro curtido sem crómio (isento de crómio).

Os couros acabados são um composto de fibras de colagénio entrelaçadas em redes fibrosas. Consideráveis informações químicas/estruturais foram compartilhadas entre químicos do couro e químicos de medicina e cosméticos, através de seus interesses comuns na química de pele. Muitos estudos demonstraram alterações físico-químicas do colagénio induzidas pela radiação UV. O estudo de Sionkowska A. relatou que a radiação UV solar induz a foto degradação do colagénio e outro estudo do Fujimori E. revelou que uma solução de colagénio, após a irradiação com UV, perde a capacidade de formar fibrilas naturais.

Num outro estudo realizado que usou uma câmara climática (com simulação de condições naturais de temperatura, humidade e radiação luminosa) para entender melhor como os fatores ambientais afetam a firmeza da cor e as propriedades mecânicas do couro sem crómio. Os dados mostraram que os aumentos na dosagem e temperatura da radiação têm um efeito prejudicial na firmeza da cor e nas propriedades mecânicas do couro. Também foi observada uma interação intrigante entre os níveis de humidade e dosagem de radiação.

As medidas revelaram que um aumento de humidade durante a irradiação resultou numa maior mudança de cor com uma indicação de diminuição na resistência à tração. No entanto, após a dosagem de radiação atingir um certo nível, um aumento na humidade pode realmente ter ajudado a manter as duas propriedades. A observação mostrou que a rigidez diminuiu constantemente com o aumento da humidade, enquanto a tenacidade aumentou levemente com o aumento dos níveis de humidade. Utilizando a calorimetria de varrimento diferencial (DSC), observamos uma correlação entre firmeza da cor e temperatura de desnaturação. Este resultado implica que os fatores que quebram as cadeias moleculares dos corantes também são fortes o suficiente para romper a ligação das moléculas de colagénio.

Nos últimos anos, têm-se focado no uso de antioxidantes ecológicos que melhoram a resistência aos UV e ao calor no couro sem crómio. Os tocoferóis são antioxidantes naturais conhecidos, comumente usados como aditivos nas indústrias cosmética e alimentícia para proteger da oxidação. Estes compostos químicos naturais são conhecidos como fortes eliminadores de radicais livres e agentes altamente protetores para fibras de colagénio contra danos (danos na pele) causados pelos raios UV. O principal papel dos tocoferóis como antioxidantes é neutralizar os radicais livres e impedir uma reação em cadeia que resulta na formação de peróxidos ou outros produtos devido à sua subsequente degradação. A estabilidade térmica do couro também pode ser melhorada usando antioxidantes como tocoferóis para proteger contra a oxidação térmica, melhorando assim a estabilidade da estrutura helicoidal tripla das moléculas de colagénio. Os tocoferóis ocorrem naturalmente em misturas de quatro formas diferentes: alfa ( $\alpha$ -), beta ( $\beta$ -), gama ( $\gamma$ -) e delta ( $\delta$ ) tocoferol. Todas essas formas consistem num anel cromanol com uma longa cadeia lateral alifática, ligada ao anel cromanol na 2ª posição.  $\alpha$ -tocoferol é um tipo de tocoferol com a fórmula  $C_{29}H_{50}O_2$ , que é um álcool insolúvel em água que ocorre em óleos vegetais (especialmente óleo de gérmen de trigo), gemas de ovos e fígado, e também é produzido sinteticamente.

#### Referências:

Sionkowska A.; Journal Photochem Photobiol A; 1995, Vol.29, 1373.

Fujimori E.; Biopolymers; 1996; Vol. 3, 115.

Liu C., Latona N.P., Ramos M.; Effect of alfa-tocopherol addition to polymeric coatings on the UV and Heat Resistance of a Fibrous Collagen Material – Chrome-Free Leather; Journal of Applied Polymer Science, 2011, Vol. 122, 3086-3091.

Um dos estudos conhecidos Liu et al. de Investigação e Desenvolvimento consistiu na exploração do potencial dos tocoferóis no couro sem crómio e melhorar a resistência ao UV e ao calor. As experiências efetuadas foram conduzidas adicionando 5% a 12% de  $\alpha$ -tocoferol ao acabamento polimérico na flor do couro sem crómio. As amostras tratadas foram testadas numa câmara climática com simulação de condições naturais de temperatura, humidade e radiação luminosa, onde foram expostas à luz solar artificial. Os testes de resistência mecânica e propriedades mecânicas resultantes desta investigação mostraram que  $\alpha$ -tocoferol melhora significativamente a resistência a UV e ao calor do couro. Para além disso, os testes mecânicos físicos mostraram que o  $\alpha$ -tocoferol reduziu os efeitos de endurecimento no couro causados pela irradiação UV.

## Reflexão no IV

No âmbito de um projeto nacional, o CTIC em conjunto com parceiros do consórcio desenvolveram estudos e trabalhos para produzir couro com propriedades de reflexão no IV (Infra-Vermelhos), com o objetivo de ter um couro resistente ao calor da exposição solar.

O tratamento funcional estudado compreende a promoção do isolamento térmico no artigo de couro final, permitindo um menor aquecimento do couro e diminuindo o desgaste do artigo pelos raios UV, através da reflexão no infra-vermelho. Esta funcionalidade destina-se a couro com aplicações expostas à radiação solar, como em vestuário, calçado (gáspeas) e estofos.

Para conferir esta funcionalidade à pele foram testados pigmentos e corantes da gama Cool da TFL, ainda praticamente inexplorada no sector de curtumes nacional. O corante (SELLA Coolblack) foi aplicado no tingimento em foulon e o pigmento (RODA Coolblack) na fase de acabamento, tendo sido incorporado na tinta que é aplicada à pistola.

Pretendeu-se comparar o desempenho à reflexão no infra-vermelho do corante e pigmento em causa, com outros vulgarmente comercializados para a indústria de curtumes.

Para tal, o CTIC realizou um conjunto de ensaios em que se testou em simultâneo e isoladamente cada um dos produtos, corante e/ou pigmentos refletores, e um ensaio sem nenhum destes componentes (corante e pigmento pretos convencionais) - amostra controlo. Foram tratadas peles inteiras e, os resultados da aplicação do corante e/ou pigmento refletores em termos de qualidade, designadamente, toque, aspeto e penetração são excelentes.

A avaliação da influência da aplicação do SELLA Coolblack e RODA Coolblack nas propriedades refletivas no IV das peles foi realizada através de medições comparativas das temperaturas superficiais e interiores de uma pele controlo, e de uma pele com aplicação do SELLA Coolblack e RODA Coolblack, após exposição a radiação infra-vermelha.

Para reproduzir a incidência de radiação solar nas amostras em condições laboratoriais, foram utilizadas lâmpadas de IV como fontes de radiação térmica. A utilização deste tipo de radiação deve-se ao facto da radiação térmica solar encontrar-se concentrada na região do IV.

Na avaliação da temperatura superficial das peles recorreu-se ao uso de uma câmara termográfica (Figura 5). A câmara termográfica capta a radiação infravermelha (calor) emitida pelas peles e reproduz visualmente as temperaturas destas através de uma imagem composta por uma gama de pseudo-cores, associadas aos diferentes comprimentos de onda de infravermelhos captados.



Figura 5 - Disposição da câmara termográfica em relação as amostras analisadas

As amostras foram colocadas em suportes de poliestireno (material com baixa condutividade) de forma a eliminar a dissipação de calor por condução ao longo da espessura das peles, sendo estes suportes revestidos com alumínio (material com elevada refletividade) para impedir o aquecimento do suporte por parte da radiação IV refletida pelo espaço envolvente para o suporte (Figura 6a). Este revestimento não foi aplicado de forma completa, existindo uma falha de 1 cm no topo das faces laterais (Figura 6b) de forma a não permitir dissipação de calor pelo alumínio que resultaria na alteração no comportamento térmico da pele. Estes suportes foram posicionados em cima de uma placa de contraplacado para eliminar efeitos de reflexão da área envolvente (Figura 6c).



Figura 6 - Detalhes dos suportes criados para as amostras

As temperaturas interiores das peles foram medidas com o auxílio de termopares inseridos debaixo da secção central da amostra (Figura 7), tendo sido inseridas placas de cobre entre os termopares e as peles de forma a homogeneizar a temperatura da zona analisada. Devido a restrições de funcionamento dos termopares, foi necessário garantir que a temperatura interior da amostra não ultrapassasse os 50°C.



Figura 7 - Montagem dos suportes e posicionamento das amostras



Figura 8 - Estrutura de iluminação por IV

As lâmpadas utilizadas possuíam a potência de 150W e foram colocadas na direção normal das amostras através do uso de um suporte vertical (Figura 8) e a sua distância às peles foi determinada de forma a evitar aquecimento das peles acima dos 50°C-60°C e garantir uma iluminação homogênea nas peles. Esta determinação foi realizada através de um método de tentativa e erro com o uso da câmara termográfica para avaliar a distribuição de temperaturas na placa de aglomerado, e posteriormente nas amostras para avaliar a sua temperatura máxima durante o aquecimento.

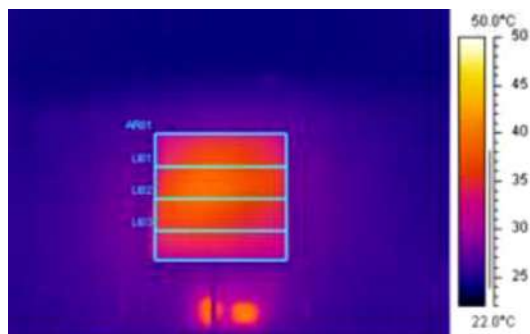


Figura 9 - Placa de contraplacado aquecida por radiação IV.

Label	Value [°C]	Min	Max	Max - Min	Avg	Stdev
Image		23.5	38.9	15.4		
LJ01		28.1	37.5	9.4	35.8	1.5
LJ02		33.0	38.0	5.0	36.5	1.2
LJ03		31.1	35.7	4.6	34.6	0.9
AR01		26.8	38.3	11.5	34.9	2.0

Figura 10 - Temperaturas obtidas para as diferentes linhas horizontais (L01, L02 e L03) criadas virtualmente no contraplacado após aquecimento por radiação IV.

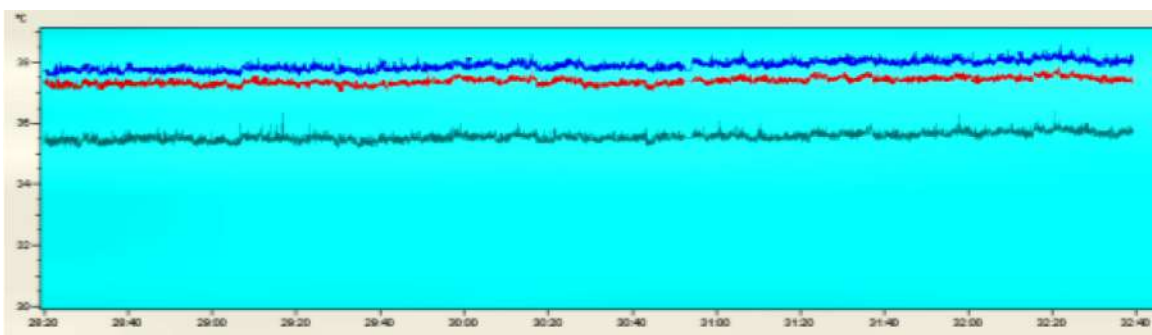


Figura 11 - Temperatura média das linhas horizontais (L01, L02 e L03) criadas virtualmente no contraplacado após aquecimento por radiação IV.

Como é possível visualizar nas Figuras 9, 10 e 11, durante o ensaio realizado com as lâmpadas a 140cm de distância da placa de aglomerado, verificou-se apenas um desvio padrão de temperatura de 2°C, ao longo da sua extensão após aquecimento por radiação IV.

Durante a determinação das temperaturas máximas atingidas pelas amostras, também foi avaliada a influência do posicionamento das peles em relação às lâmpadas de IV. Para tal foram realizados dois ensaios com as duas peles em posições trocadas (Figura 12), tendo sido realizados ciclos de aquecimento por incidência de radiação infravermelha e de arrefecimento sequenciais, nas duas peles em simultâneo.

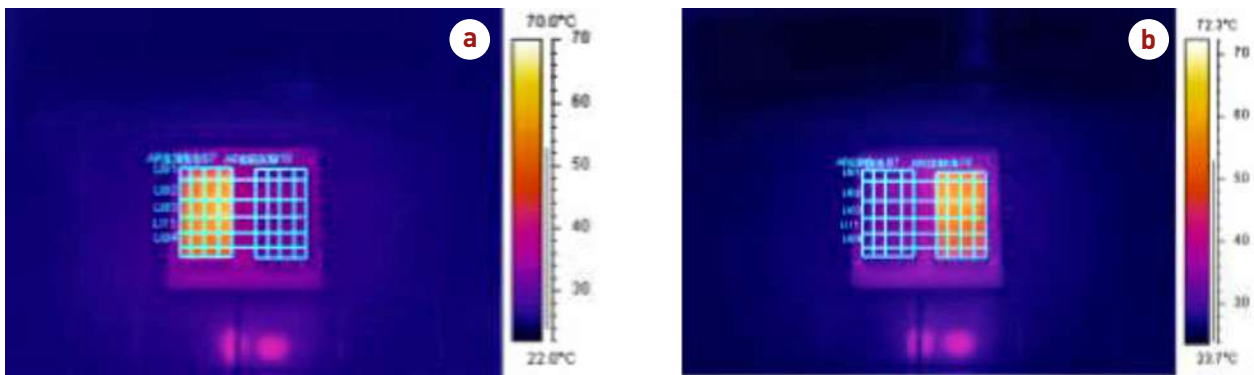


Figura 12 - Imagem de IV dos ensaios realizados: a) pele sem tratamento à esquerda, pele com tratamento reflectivo à direita; b) pele com tratamento reflectivo à esquerda, pele sem tratamento à direita.

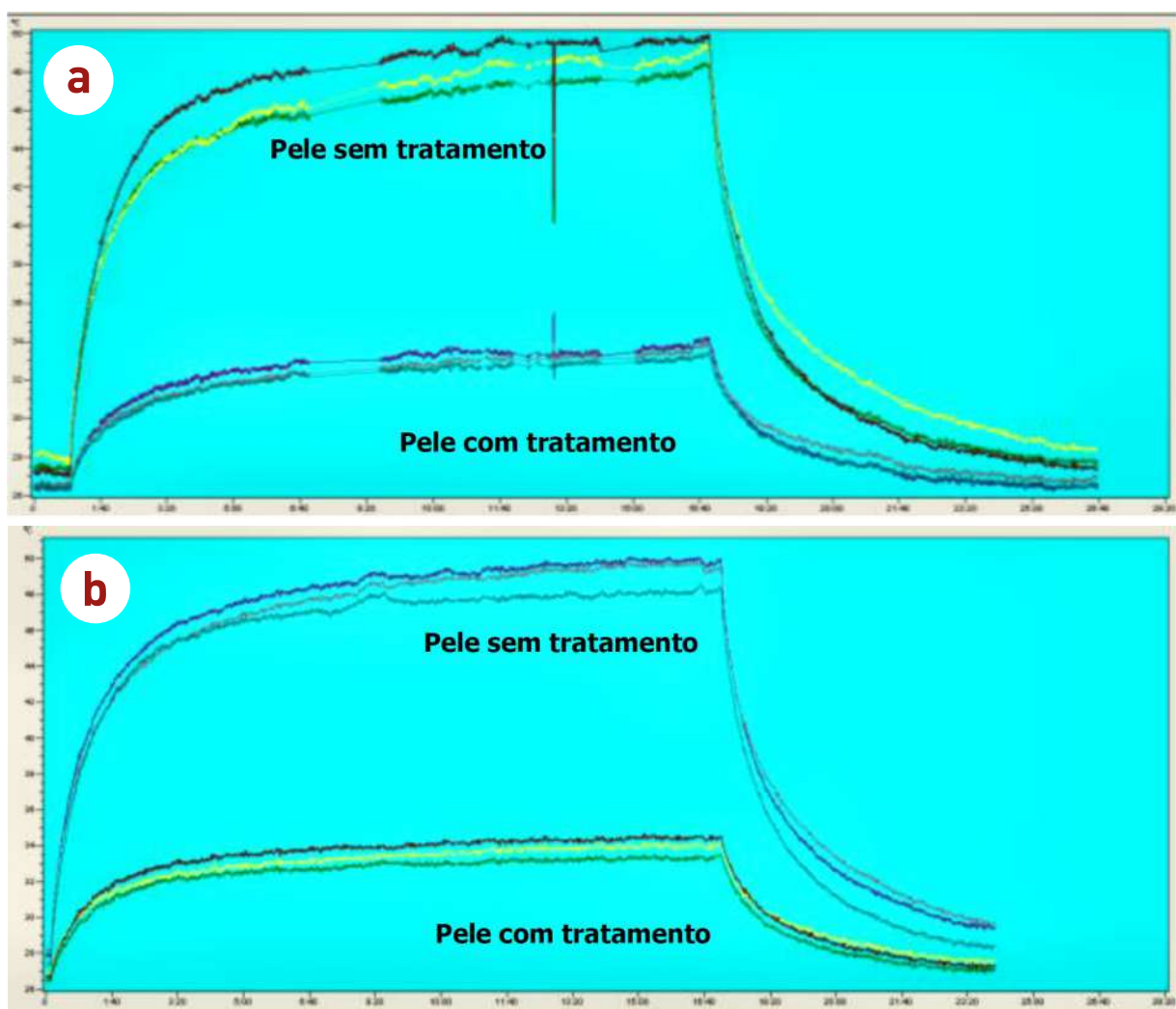


Figura 13 - Temperatura média superficial das duas amostras durante a fase de aquecimento e arrefecimento: a) pele sem tratamento à esquerda, pele com tratamento reflectivo à direita; b) pele com tratamento reflectivo à esquerda, pele sem tratamento à direita.

Relativamente à Figura 13, deve ser referido que o pico observado no ensaio a) se deveu a um ajuste automático da lente da câmara topográfica inadvertido, devendo ser ignorado na análise destes resultados, não tendo influenciando nenhum dos restantes resultados. Quando um fluxo de calor é transferido por radiação para um material opaco, parte desse fluxo é refletido, e parte é absorvido pela sua superfície, sendo a fração de calor absorvida a causa do aquecimento da amostra. Ao armazenar calor, a amostra também transfere uma fração desta energia por radiação para o exterior. Esta fração de energia transferida é definida pela emissividade característica do material. Então para um dado instante, a câmara de IV capta o somatório energético destes dois efeitos (reflexão e emissão), sendo impossível analisar a contribuição independente de cada um destes efeitos. Devido a este fenómeno, é possível prever que as temperaturas obtidas pela câmara IV sejam superiores às temperaturas superficiais reais das amostras. Porém, analisando a Figura 13, verifica-se que após as lâmpadas serem desligadas (isto é, deixar de existir incidência de radiação e consequente reflexão desta, por parte do material), a diferença de temperaturas entre as duas amostras mantém-se, sugerindo que a radiação refletida captada pela câmara de infravermelhos não é significativa (resultante da sua dispersão para o restante ambiente).

Analisando os perfis térmicos das amostras nos dois ensaios (Figura 13) é possível observar que as peles apresentam um comportamento térmico similar, em ambas as posições, sugerindo assim que o seu posicionamento é irrelevante para o ensaio. Também se pode verificar que a temperatura máxima superficial atingida pelas amostras é de 50°C, encontrando-se dentro das limitações térmicas de funcionamento dos termopares.

### Comparação da reflexão IV: pele sem tratamento e pele com tratamento refletivo

O procedimento desenvolvido conduziu ao ensaio de medição, em contínuo, da temperatura superficial e da temperatura interior das duas peles (Figura 14).

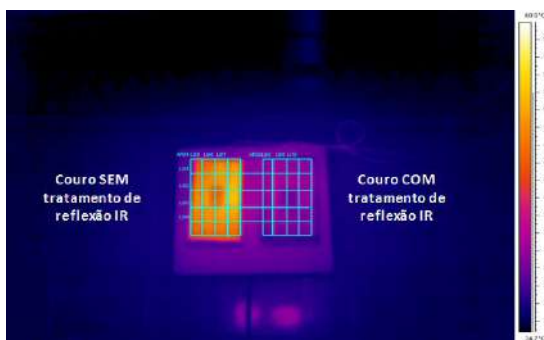


Figura 14 - Imagem de IV das amostras (amostra 1 à esquerda, amostra 4 à direita) com as lâmpadas de IV ligadas.

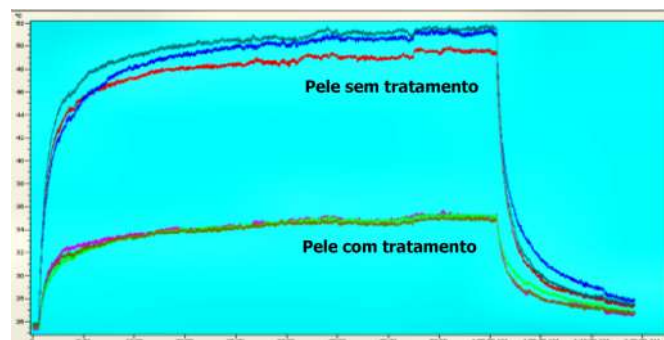


Figura 15 - Temperaturas médias da superfície das duas amostras, durante a fase de aquecimento e arrefecimento.

Observando a Figura 15, verifica-se que a pele sem tratamento apresenta uma temperatura média cerca de 15°C superior à da pele com aplicação de SELLA Coolblack (corante refletor) e de RODA Coolblack (pigmento refletor), após aquecimento por radiação IV.

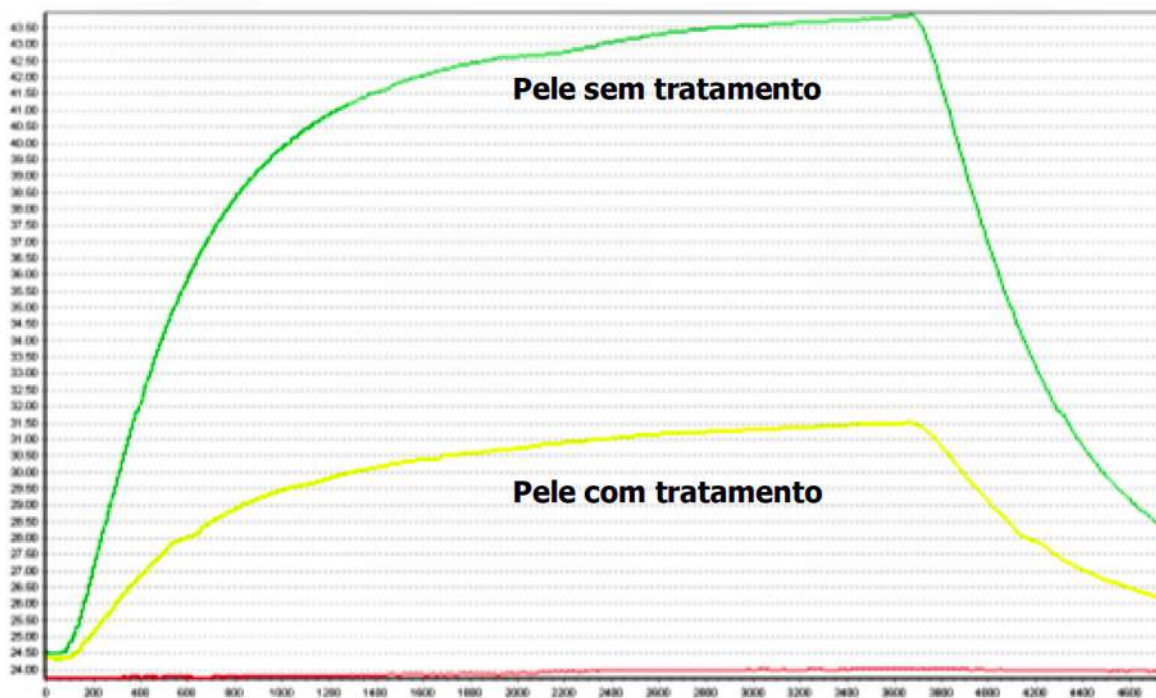


Figura 16 - Temperatura interior das peles analisadas (com e sem tratamento refletivo)

Analisando a Figura 16 observa-se uma diferença de 15°C entre as duas peles, semelhante à registada nos valores da temperatura superficial. Esta semelhança nas diferenças de temperatura (interna e superficial) entre as duas peles analisadas, sugere que a aplicação dos produtos refletivos não teve influência significativa na resistência térmica da pele com tratamento refletivo. Para validar esta hipótese, e garantir que a alteração do perfil térmico da pele tratada apenas resulta de alteração das propriedades refletivas, procedeu-se à determinação da componente resistiva destas peles, sendo esta descrita pela equação 1:

$$R_{ct} = l/k$$

Sendo **l** a espessura da pele e **k** a condutividade da pele.

Por análise macroscópica verificou-se que a espessura das duas peles é equivalente e que as suas respetivas condutividades térmicas são semelhantes (Tabela 1), podendo afirmar-se que a resistência térmica das duas peles é muito semelhante.

AMOSTRA	k (Wm K )
Pele SEM tratamento	0,103
Pele COM tratamento refletivo	0,113

Tabela 1 - Condutividade térmica das amostras de pele analisadas

Apesar da validade deste raciocínio, é importante referir que os valores de condutividade apresentados resultam da análise de uma única secção de alguns milímetros de área da amostra, devido ao método utilizado na sua medição, sendo por isso uma condutividade local, podendo não representar a totalidade da amostra, especialmente no caso de pele animal, em que se verifica uma elevada heterogeneidade.

Apesar dos pontos já referidos, a concordância entre as diferenças de temperatura superficial e interior para as duas peles, aponta para uma avaliação correta no que respeita às alterações do perfil térmico da pele se deveram apenas ao aumento da refletividade da pele, com a adição destes produtos (corante e pigmentos) refletivos no IV, que resultam num couro mais fresco em condições de exposição a radiação IV.

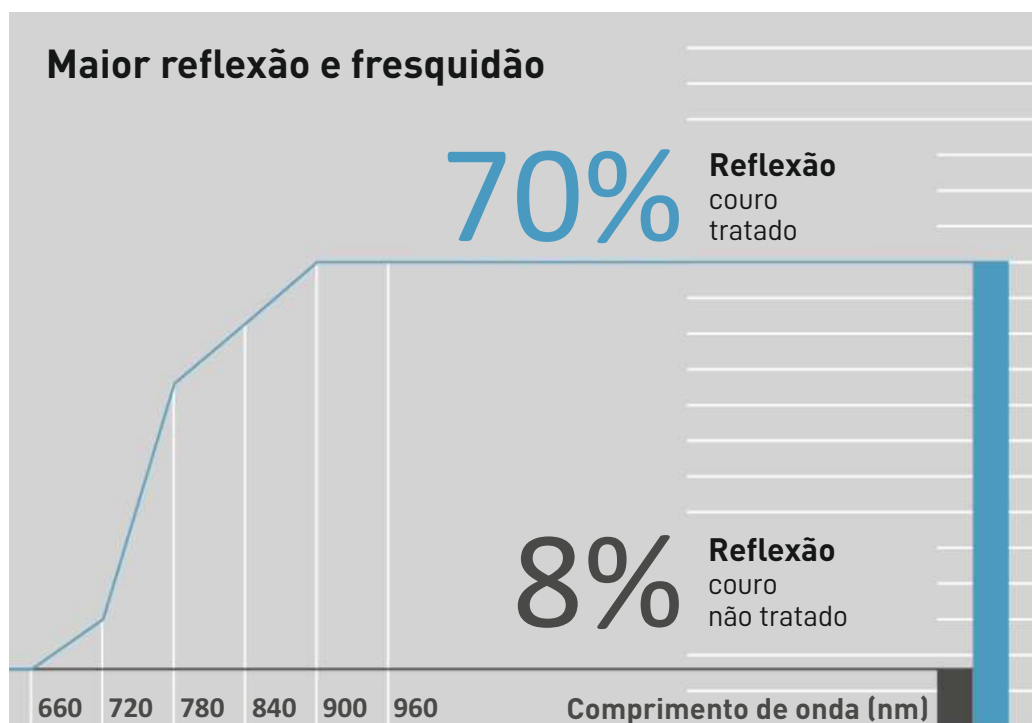


Figura 17 - Percentual comparativo de reflexão total e por comprimento de onda

## 2.3 COURO MAIS LEVE

Entre as diversas propriedades de um couro e parâmetros que são listados em grande parte dos cadernos de encargos de artigos a que o couro se destina, uma dessas propriedades é o seu peso específico.

Esta propriedade quando controlada, é muitas vezes referida como “massa por área”, quando o artigo é regularmente de uma única espessura definida e controlada, ou então como “massa volúmica” quando a espessura do artigo pode variar entre lotes e fornecimentos. O primeiro caso é muito frequente no couro destinado a estofos e vestuário, e o segundo caso, no couro destinado a componentes de calçado e marroquinarias. Independentemente, da finalidade e do artigo a que se destina, esta propriedade tem ganho relevo, seja por questões de conforto, seja por razões economicistas e ecológicas.

Se por um lado, um calçado ou um vestuário mais leve torna-o mais confortável ao uso, por outro lado, um couro para estofamento mais leve terá um impacto significativo sobretudo em termos do peso final do veículo estofado e logo no seu consumo de combustível.

Este pormenor assume atualmente uma especial importância e de forma mais direta, no couro para estofamento destinado a aviões, mas não deixa de ser importante em todos os outros artigos a que um couro se destina, porque o peso específico do material tem influência direta também em termos de custos de transporte.

Tal como no caso da depilação enzimática com utilização de amilase, aproveitando o conhecimento atual sobre os diferentes constituintes que compõem a pele e os novos produtos atualmente disponíveis, por via enzimática é possível reduzir o peso específico de um determinado artigo, independentemente da sua base de curtume e mantendo a espessura final normalmente utilizada.

Um dos trabalhos conhecidos de grande sucesso foi desenvolvido no CTIC, no âmbito de um projeto liderado por uma empresa de calçado nacional.

Desenvolveram-se características inovadoras e funcionais que permitiram a criação de uma nova linha de calçado de estilo casual que se distingue pelas características intrínsecas de elevada leveza, elevado conforto e elevada respirabilidade.

A cuidadosa seleção de solas, o desenvolvimento de forro produzido a partir de peles ovinas, isentas de cromo e de metais pesados, usando um processo de wet-white combinado com extratos vegetais, assegurando um teor de formaldeído inferior ao limite de deteção, com características antifúngicas e antibacterianas, combinado com gáspeas ultraleves, com resistências físico-mecânicas adequadas a calçado permitiram a concretização do conceito pretendido.

As gáspeas ultraleves foram desenvolvidas a partir de pele bovina nacional curtida a cromo, com uso de enzimas no recurtume para maior leveza e macieza, em diversas cores, adequadas a modelos de calçado para homem e senhora.

Os ensaios foram efetuados em peles rebaixadas a 1,2 - 1,4 mm. O processo de recurtume, engorduramento e tingimento foi sempre o mesmo. Nestes ensaios foi estudada a aplicação conjunta de enzimas colagenases e elastases, no recurtume. O processo, sem utilização de enzimas, gerou um Crust (pele já tingida, ainda sem acabamento) com 106 gramas/ft<sup>2</sup>, enquanto com a aplicação de enzima foi possível chegar a 67 gramas/ft<sup>2</sup>.

**Teste de enzimas em peles de bovino nacionais**

**Estudo de colagenases e elastases**

**Peles macias e muito leves < 67 g/ft<sup>2</sup>**

Os principais resultados dos processos desenvolvidos para produção de gáspeas ultra-leves em peles bovinas nacionais curtidas a cromo foram os seguintes:

- Teor de cromo VI < 3 ppm
- Teor de cromo VI após envelhecimento < 3 ppm
- Resistência à tração e alongamento > 35% e < 70%
- Força máxima na rotura > 150 N
- Resistência à tração > 20 N/mm<sup>2</sup>
- Massa por área (espessura 1,2 - 1,4 mm) < 67 g/ft<sup>2</sup>

Figura 18 - Etapas de I&D no projeto de couro mais leve.

O desenvolvimento do forro de conforto com elevada leveza, com minimização da presença de metais pesados, nomeadamente o crómio, elevada capacidade de absorção e desorção de água, e a funcionalização de propriedades antimicrobianas. O forro foi produzido a partir de peles ovinas, usando um processo de wet-white combinado com extratos vegetais, assegurando um teor de formaldeído inferior ao limite de deteção, com características antifúngicas e antibacterianas, combinado com gáspeas ultraleves, com resistências físico-mecânicas adequadas a calçado.

Os principais resultados dos processos desenvolvidos com peles de ovelha nacional foram os seguintes:

- Absorção de água > 100%
- Desabsorção de água > 100%
- Coeficiente de vapor de água > 150 mg/cm<sup>2</sup>
- Permeabilidade ao vapor de água > 20 mg/cm<sup>2</sup>.h
- Teor de crómio VI < 3 ppm
- Teor de PCP, TCP e OPP – Não detetados
- Teor de formaldeído < 15 ppm

Os modelos desenvolvidos foram produzidos em ensaios pré-industriais testados para avaliação de **conforto**: resistência térmica no pé térmico; resistência evaporativa no pé térmico.

### Desenvolvimento de modelos para Homem



Figura 19 - Desenvolvimento de calçado de homem com couro mais leve.

## Desenvolvimento de modelos para Senhora



Figura 20 - Desenvolvimento de calçado de senhora com couro mais leve.

## 2.4 COURO ANTIBACTERIANO

### Influência dos taninos nos parâmetros de CONFORTO do couro.

A utilização de taninos naturais no processo de fabrico tem vindo gradualmente a ganhar importância, sobretudo nas questões relacionadas com o couro conforto como fator diferenciador de qualidade face a outros materiais.

Os recentes desenvolvimentos comprovam a importância destes produtos para parâmetros de conforto do couro. Estudos científicos comprovaram que os couros curtidos ou recurtidos com taninos adquirem quatro propriedades principais: absorvente, antibacteriano, não incubador e mediador da flora.

Graças à presença de taninos e às suas propriedades higroscópicas, os couros são capazes de absorver o suor produzido pelo pé, transformando o sapato num ambiente seco e fresco, relutante ao crescimento bacteriano. As bactérias são responsáveis pelo odor desagradável do pé. A inovadora formulação à base de taninos usada na produção de couro destrói mais de 99% da população bacteriana do sapato, nutrindo o bem-estar do pé. Além de serem antibacterianos eficazes, os taninos têm um efeito contínuo e duradouro.

Ao eliminar 99% das bactérias que habitam o sapato, os couros com taninos impedem que o sapato se torne uma incubadora de bactérias. O pé não será contaminado por bactérias sempre que o consumidor usar sapatos. Os taninos, graças às suas propriedades antibacterianas, atuam como agente de enchimento natural: estimulam o desenvolvimento de bactérias “boas” sem alterar a flora da pele do pé. Os taninos são reforçadores de defesas naturais.

Couros antibacterianos fabricados com taninos podem ser uma mais-valia não só para produtos como sapatos mas também outros produtos que têm um papel importante no dia-a-dia do consumidor. São exemplos disso, os acessórios para gadgets (telemóveis, tablets, leitores de mp3, outros), usados como uma segunda pele auto-higiênica e deste modo combinando o melhor da ciência, funcionalidade e estilo. Outro exemplo de aplicação são os interiores dos carros, especialmente nos assentos de táxis, carros de aluguer e outros de transporte de pessoas, uma vez que estes transportes se encontram em constante mudança de utilizadores e por isso mesmo cheios de germes. A solução antibacteriana mais adequada, apropriada e duradoura é a utilização do couro curtido a vegetal com taninos.



Figura 21 - Couros curtidos/recurtidos com taninos adquirem quatro propriedades principais: absorvente, antibacteriano, não incubador e mediador da flora

### Odor dos pés: um problema comum

Os resultados de uma pesquisa realizada em 2012 nos EUA pelo Institute for Preventive Foot Health (IPFH) mostraram que o odor dos pés afeta 16% da população com mais de 21 anos.

O odor dos pés é uma condição bastante comum, especialmente entre pessoas muito ativas e/ou cujos pés tendem a suar muito por causa de emoções (por exemplo, ansiedade, stresse e vergonha), uso de medicamentos específicos ou predisposições hereditárias. Certos alimentos, bebidas, cafeína e nicotina também podem desencadear a transpiração de uma maneira que não é normal.



Figura 22 - Odor dos pés é identificado como um problema bastante comum

## Produção de odores desagradáveis nos pés

A termorregulação é um processo que permite ao corpo manter a temperatura interna do núcleo. Sempre que a temperatura corporal aumenta, o hipotálamo tenta baixá-la, produzindo suor pelas glândulas écrinas. O suor é uma solução inodora que consiste principalmente em água (99%) e uma mistura de sais inorgânicos, vitaminas, glicose, ácido láctico, ureia e aminoácidos.

As bactérias que habitam a flora da pele do pé alimentam-se do suor, principalmente pela biodegradação dos aminoácidos de cadeia ramificada em ácidos gordos voláteis. As bactérias benéficas são essenciais para o bem-estar humano. Portanto, é importante aumentar o número de bactérias boas e reduzir as perigosas nos pés.

Os humanos nasceram para andar descalços, a situação ideal para uma termorregulação perfeita do pé. Sem sapatos, a temperatura do pé mal sobe e as glândulas écrinas não precisam produzir muito suor para reduzi-lo. Com menos suor, as bactérias não conseguem crescer, logo o resultado é um odor quase impercetível.

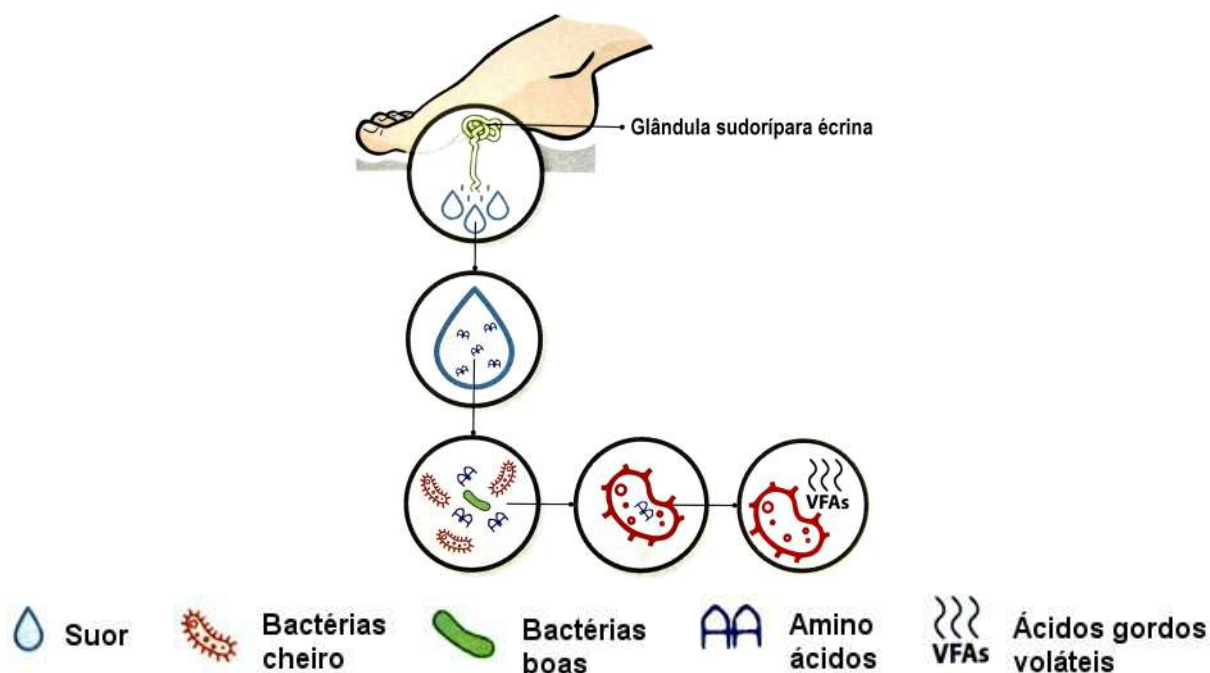


Figura 23 - O suor é uma solução inodora que consiste principalmente de água (99%) e uma mistura de bactérias de cheiro, bactérias boas, aminoácidos e ácidos gordos voláteis.

## O que acontece dentro de um sapato com palmilha e forro sintéticos?

- ▶ No pé ocorre um aumento de temperatura, pH e humidade, que levam ao desenvolvimento de bactérias;
- ▶ Os pés mais quentes ativam o sistema de termorregulação do corpo e as glândulas écrinas começam a produzir mais suor;
- ▶ Leva à secreção de altos níveis de peptídeos e aminoácidos no suor, que são biodegradados por bactérias em ácidos gordos voláteis, tornando o odor mais desagradável;
- ▶ A parte interna do sapato (palmilha e forro) de material sintético não é capaz de neutralizar a superprodução de suor nos pés;
- ▶ Além disso, os sapatos permanecem húmidos, mesmo durante a noite. O sapato torna-se o habitat perfeito para a proliferação de bactérias, ocorrendo a contaminação do pé;
- ▶ Dia após dia, a população bacteriana que habita o sapato expande-se, ou seja, são produzidos mais AGV e o odor torna-se mais forte;
- ▶ Em alguns casos, os desinfetantes são prejudiciais, pois irritam a pele ou alteram o mecanismo de termorregulação do corpo.

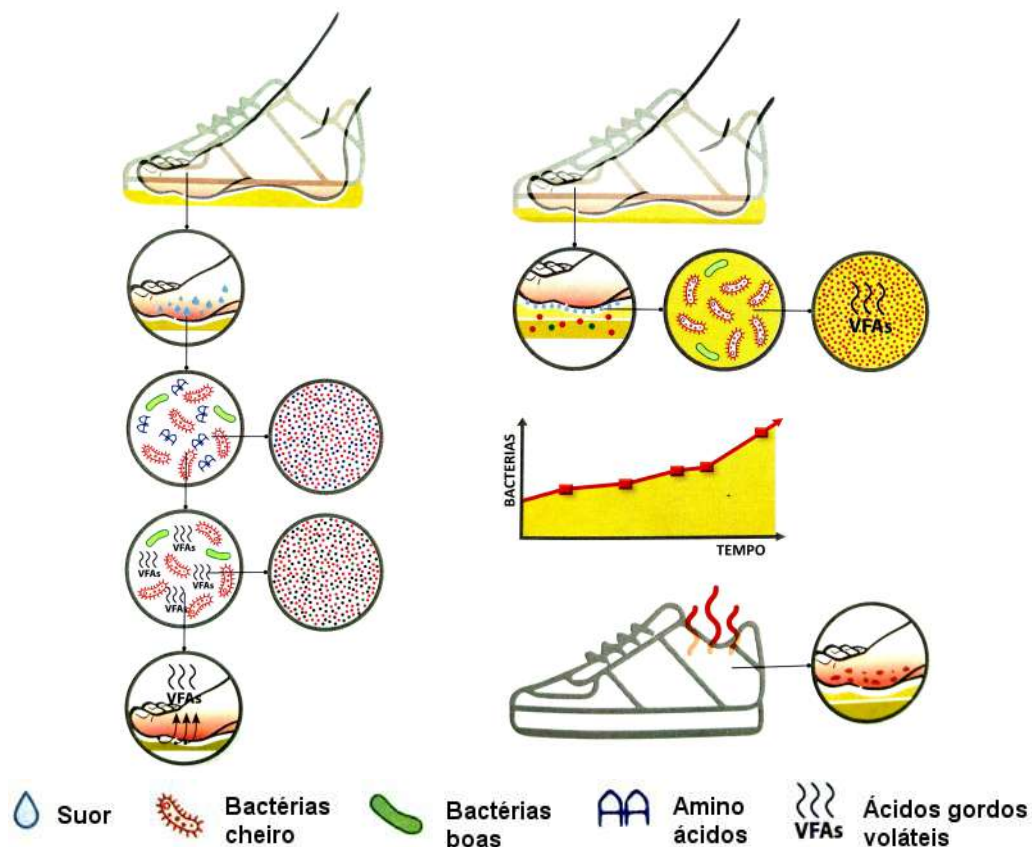


Figura 24 - Esquema da proliferação de bactérias e consequente contaminação do pé usando palmilha e forro sintético.

## A classificação e o papel dos taninos no fabrico de couro

Os taninos são uma família complexa de compostos polifenólicos solúveis em água, sintetizados por muitas plantas. Os taninos estão presentes em vários tipos de árvores e plantas e podem ser encontrados em cascas, folhas, madeira e também em frutas e raízes.

Os taninos naturais atuam inibindo o crescimento de muitas bactérias. De fato, os taninos são os principais agentes de proteção contra bactérias no reino vegetal.

A abundância de taninos na natureza, juntamente com as suas propriedades químicas e biológicas e a sua capacidade de formar complexos com proteínas (principalmente) e polissacarídeos levou ao seu uso generalizado na indústria do couro. Os taninos ligam-se às proteínas de colagénio dentro da pele e revestem-nos, fazendo com que se tornem menos solúveis em água e mais resistentes ao ataque bacteriano.

Esse processo também faz com que o couro se torne mais flexível. Apenas os taninos são capazes de transmitir ao couro curtido essas características únicas que os tornam tão especiais e diferenciáveis. O "Cheiro de couro" é algo típico e único.

Os taninos também podem ser usados no recurtume de couros curtidos com crómio para melhorar as suas características, transmitindo a sensação quente e natural típica dos couros curtidos a vegetal. O uso de couro curtido com taninos vegetais pode oferecer uma solução para prevenir ou diminuir o desenvolvimento de odores desagradáveis causados pela fermentação microbiana das secreções corporais nos pés.



Figura 25 - Couro curtido com taninos vegetais é solução para prevenir/diminuir odores desagradáveis nos pés e no calçado.

## Como é que os taninos podem fazer a diferença dentro de um sapato feito com couro curtido a vegetal?

Distintamente do que acontece dentro de um sapato de material sintético, os couros com taninos favorecem a absorção do excesso de transpiração produzido pelas glândulas écrinas, juntamente com as bactérias que habitam a pele do pé.

Graças aos taninos, a palmilha e o forro de couro tornam-se hidrocópicos. Uma vez em contato com os taninos dentro do couro, as bactérias são imediatamente mortas e destruídas. Está comprovado que o couro curtido com taninos mata 99% das bactérias num tempo muito curto. A humidade que é absorvida pelo couro curtido com taninos evapora-se, logo não existe uma acumulação de bactérias desagradáveis. Os taninos atuam como mediadores da flora da pele porque promovem o desenvolvimento de "boas bactérias".

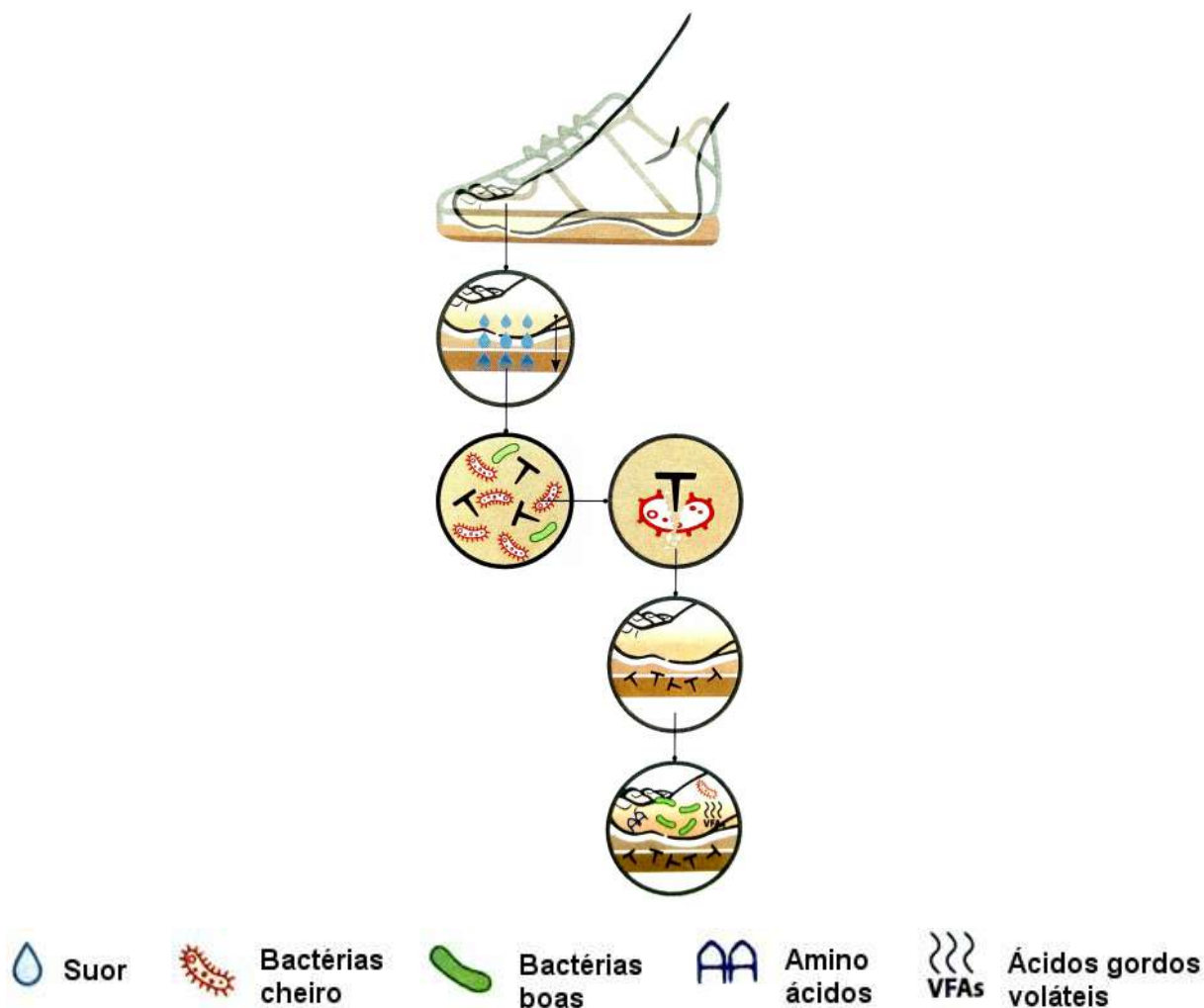


Figura 26 - Esquema representativo da ação dos taninos do couro, no interior do sapato, sobre as bactérias.



Figura 27 - Estudo da atividade bacteriana em calçado de couro e calçado sintético.

## Estudo Científico da Atividade Antibacteriana dos Taninos em Couros

Recentemente, universidades de prestígio avaliaram a atividade antibacteriana dos taninos naturais, como extrato de castanheiro, quebracho e tara, contidos em artigos de couro curtidos a vegetal, especialmente sapatos, que entram em contato com a pele em comparação com couros curtidos a crômio e materiais sintéticos.

A avaliação da atividade antibacteriana levado a cabo, foi realizada in vitro inoculando as estirpes de *Estafilococos áureos* e *Escherichia coli*, representando bactérias Gram-negativas e Gram-positivas, respetivamente. A atividade antibacteriana foi testada em dois momentos diferentes, tempo zero e após 6 horas, após contato com as células bacterianas.

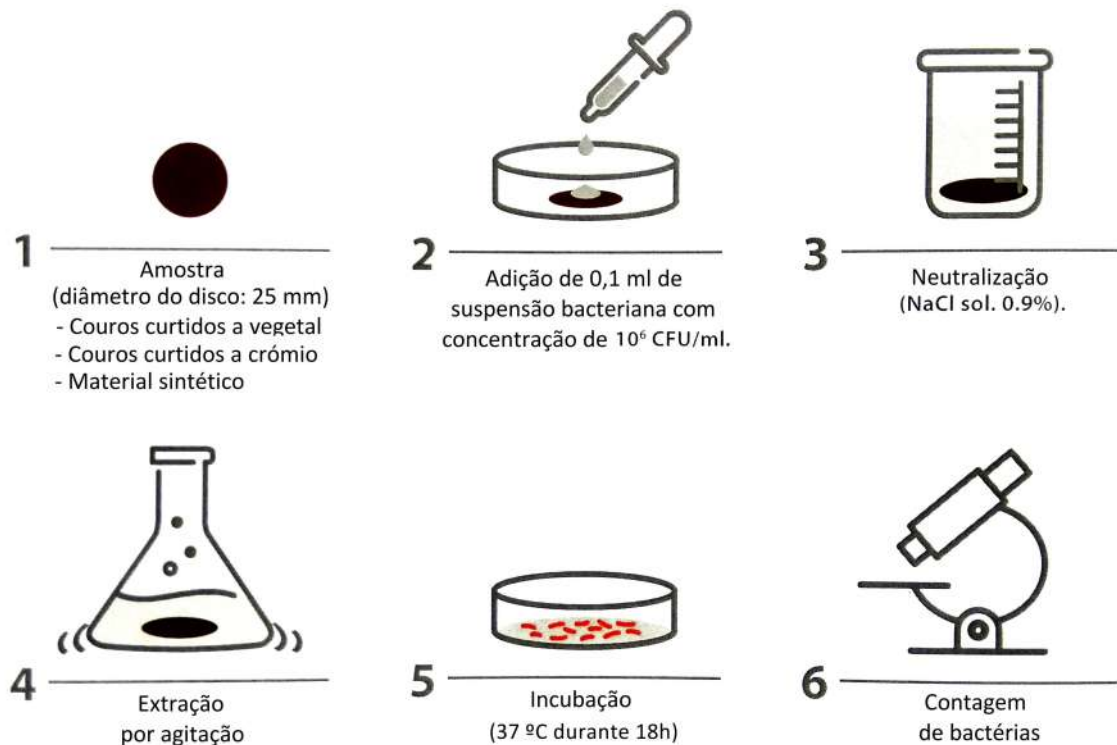


Figura 28 - Etapas do ensaio in vitro de inoculação de bactérias em couro curtido a vegetal, couro curtido a crômio e em material sintético.

Para ser "antibacteriana", uma substância precisa ser capaz de matar ou inibir o desenvolvimento de bactérias. O poder antibacteriano de uma substância é o resultado de uma avaliação quantitativa, avaliando o número de bactérias destruídas pela substância sob avaliação, calculada em Unidade Formadora de Colónias (UFC).

## As bactérias são contadas usando a seguinte fórmula:

$$\% R = \frac{(A - B)}{2A} \times 100$$

Em que:

**A** = UFC/ml em t=0

**B** = UFC/ml em t=6h

Quanto maior a quantidade de bactérias mortas, maior o poder antibacteriano da substância sob análise. A atividade antimicrobiana foi considerada eficiente ao observar  $\% R \geq 90\%$ .

As amostras de couro curtido com taninos apresentaram excelente atividade antibacteriana contra a *Escherichia coli*. Por outro lado, não foi observada atividade antibacteriana no forro sintético nem na amostra de couro curtida com crómio. O mesmo couro curtido com crómio, se for recurtido com taninos naturais, apresentou também uma boa atividade antibacteriana. Portanto, o uso de couro curtido com taninos vegetais pode oferecer uma solução para prevenir ou diminuir o desenvolvimento de odores desagradáveis causados pela fermentação microbiana das secreções corporais nos pés.

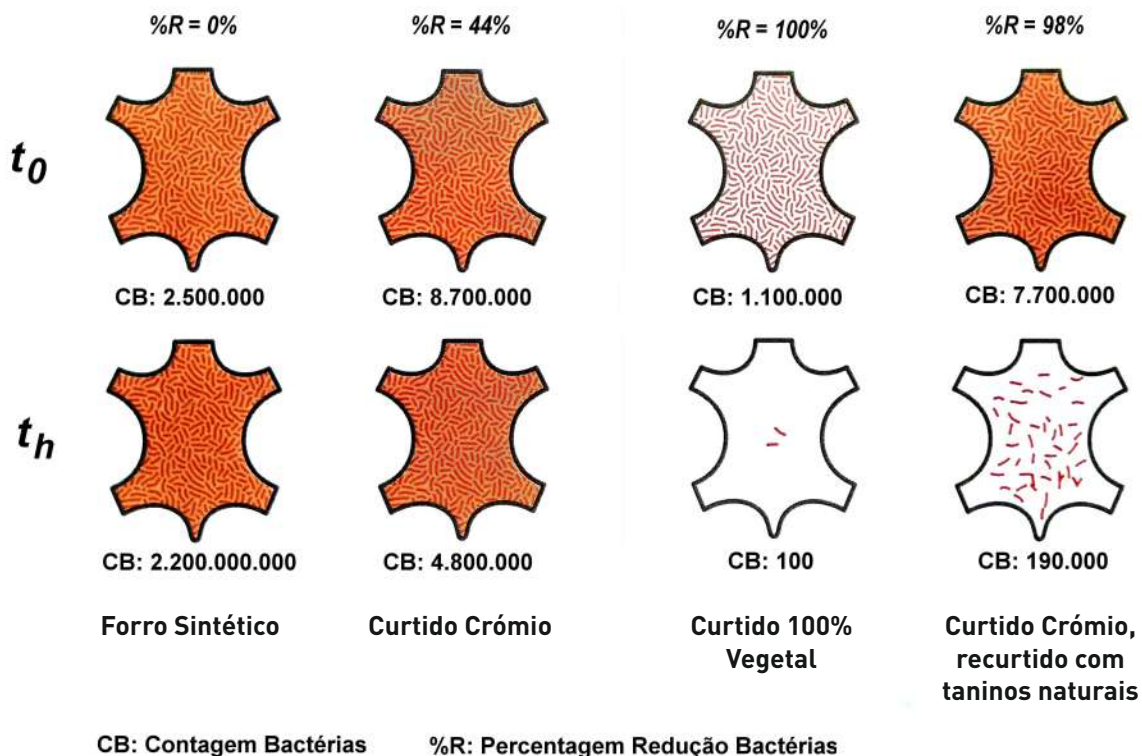


Figura 29 - Atividade anti-bacteriana observada num ensaio com forro sintético, couro curtido com crómio, couro curtido com crómio e recurtido com taninos naturais e couro 100% vegetal.

### Referências:

Poles E.; Polissi A.; Battaglia A. Et al.; Studt on the antibacterial properties of leathers tanned with natural tannins and their interactions with shoes inhabiting bacteria; XXXV IULTCS Congress 2019- Proceedings; Desden, 25-28 Jun 2019.

## 2.5 COURO ORTOPÉDICO

### Couros de ovinos na prevenção de úlceras de pressão - Alívio da pressão

Os couros de ovino com pelo tem sido amplamente utilizados na vida quotidiana como almofadas de assento, calçado, entre outros artigos.

As peles de ovinos de pelo comprido e de grande densidade (merinos cruzados), não só propiciam uma superior área de apoio como também simultaneamente garantem o fluxo de ar sob a superfície de contacto, como se observa na Figura 30. Devido a estas propriedades e com o objectivo de aliviar a pressão e prevenir úlceras de pressão em doentes acamados ou com mobilidade reduzida, os couros de ovinos merino com lâ de 30mm de comprimento, são certificáveis e aplicados em certos serviços de cuidados clínicos, tais como colchão hospitalar.

Foi cientificamente reportada a eficácia dos couros de ovinos merinos com a abordagem de baixa pressão na prevenção de úlceras de pressão. Os resultados positivos de ensaios clínicos foram aprovados por Jolley et al. E McGowan et al., nestes estudos o couro de ovino merino foi prescrito para pacientes e foi comparado com a maneira tradicional. Os resultados da aplicação mostraram que o couro de ovino reduziu significativamente a incidência de ulceração da pele. Como o custo anual para o tratamento de úlceras de pressão foi estimado em 1,4 a 2,1 biliões de libras no Reino Unido e considerando que a ocorrência das úlceras de pressão não só foi prolongada, mas também aparentemente correlacionada com amputação, imobilidade e mesmo com vida útil reduzida, estratégias de prevenção deste tipo de úlceras parecem ser cruciais.

A pele de ovino merino com as vantagens de preço razoável e reutilização é indicada como uma aplicação com potencial nos cuidados clínicos diários. Os critérios de desempenho dos couros de ovinos medicinais são indiscutivelmente os mais exigentes de qualquer produto de couro.

Um estudo realizado no CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) da Austrália concluiu que os couros de ovinos merinos curtidos de forma adequada têm capacidade de ciclo contínuo, isto é, tem a capacidade de entrar as vezes necessárias (após uso) num sistema de lavagens comercial com temperatura a 80°C. A alta temperaturas, a desinfecção térmica é facilmente alcançada e a tecnologia de curtimenta oferece um couro estável para uma vida útil prolongada com muitos ciclos de lavagem/secagem. O estudo possibilitou a criação de uma norma Australiana especificamente para pele de ovino medicinal, a norma AS 4480.1-1998 que define as especificações de produto e os ensaios necessários. Os resultados do estudo indicam que são possíveis mais de 50 ciclos de lavagem quando lavados segundo as condições definidas nessa norma australiana.

É também usado um código de cores de azul e verde nas peles preparadas para utilização medicinal para uma identificação e lavagem correta segundo maior ou menor resistência à urina, conforme o objetivo específico desses couros de ovino.



Figura 30 - As bolas de bilhar mostram a capacidade superior de suporte do couro de ovino merino australiano quando comparado com um material sintético de imitação.



Figura 31 - Utilização de couro de ovino merino para uso médico na enfermaria de cuidados intensivos do Epworth hospital, em Melbourne

Os couros de ovino merino proporcionam níveis aprimorados de conforto, alívio de pressão e eliminação de humidade para residentes com mobilidade reduzida (Figura 31 e 32). O uso dos couros medicinais mostraram que os residentes movem-se com mais facilidade e com menos riscos para a sua pele frágil. Também houve uma redução significativa na incidência de lesões na pele e áreas de pressão.



Figura 32 - Uso de couro de ovino medicinal em hospitais públicos, enfermarias e privado

O código de cores de azul e verde é utilizado nas peles preparadas para utilização medicinal para uma identificação e lavagem correta segundo maior ou menor resistência à urina, conforme o objectivo específico desses couros de ovino.

Os couros de ovino devem ser trocados diariamente ou semanalmente, dependendo do nível de continência do indivíduo. Os couros de ovino que precisam de lavagem são mantidas em caixas separadas de acordo com sua classificação antes de serem transferidas para a lavanderia industrial no local com detergentes bacteriostáticos especializados para pele de ovino e secos separadamente a 60°C.

Num estudo caso com a duração de seis meses, observou-se que os couros de ovino estavam em uso regular e sem qualquer deterioração. Os couros permaneceram macios e flexíveis, sem evidência de manchas ou odor residual.



Figura 33 - Couros de diferentes cores para identificação quanto à maior e menor resistência à urina

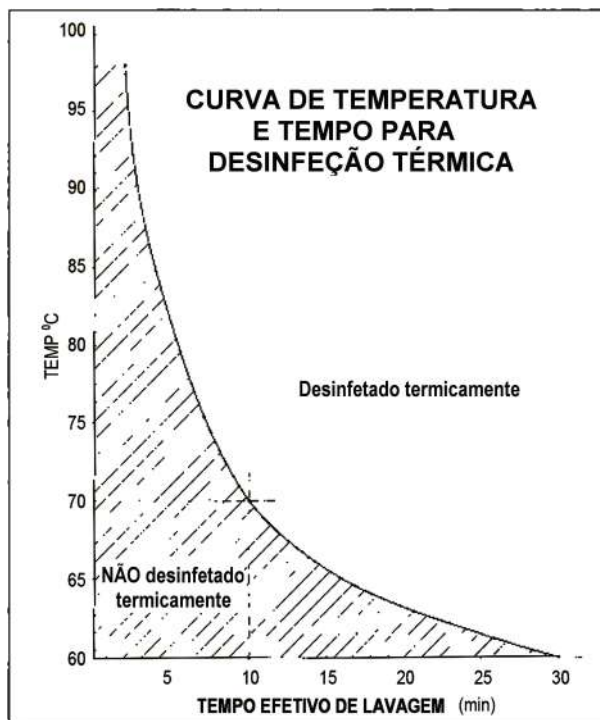
## Controlo de infeção

Os couros de ovinos medicinais são usados da mesma maneira que a roupa de cama, ou seja, em contacto direto com a pele. Consequentemente, os microrganismos encontrados neles são os mesmos da roupa de cama, essencialmente a flora normal da pele. Onde ocorrer sujidade fecal, a flora intestinal também estará presente. Estes organismos não apresentam um problema de infeção cruzada, a menos que o usuário ou o enfermeiro tenha lesões de pele abertas em contacto direto com o couro de ovino.

Se um paciente tiver uma doença contagiosa diagnosticada, o couro de ovino medicinal pode ficar contaminada com organismos patogênicos; neste caso, ela deve ser separada da mesma maneira que a roupa infeciosa, mas deve ser lavada separadamente, em conformidade com a Norma AS 4480.1-1998.

## Esterilização

Todos os outros artigos devem passar de alguma forma por descontaminação para torná-los seguros para reutilização. Isso varia de acordo com o nível de desinfecção, lavada por seis minutos a 80°C, ou uma desinfecção de baixo nível numa lavagem quente a 60°C usando um detergente bacteriostático adequado.



Lavar a 70°C ou mais destruirá rapidamente a maioria dos microrganismos, exceto esporos bacterianos e alguns vírus.

É rápido, conveniente, económico e eficiente em comparação com agentes químicos. Mesmo a temperaturas abaixo da temperatura mínima de pasteurização, a ação de limpeza do surfactante removerá a maioria dos contaminantes microbiológicos.

Figura 34 - Curva de temperatura e tempo de lavagem a utilizar para uma desinfecção térmica apropriada

## Higienização

Os ciclos de lavagem padrão proporcionam desinfecção de baixo nível, adequada para o processamento de roupas sujas. O efeito desinfetante pode ser ainda mais aprimorado pela adição de um agente químico, como um composto de amônio quaternário. Desinfecção de alto nível é desejável para todos os artigos usados em áreas de alto risco, como por exemplo em salas de operações. Seis minutos de exposição à água a 80°C fornecerão um elevado nível de segurança e o tempo de espera prescrito de oito minutos é mais que suficiente para garantir que toda a carga seja submetida às condições exigidas.

A desinfecção térmica é recomendada sempre que possível. Este padrão é possível para couros de ovinos (ciclo de lavagem de alto nível de 80°C), cobertas pela Norma Australiana já mencionada e são aceitáveis para a prevenção de infecções cruzadas. Métodos confiáveis de desinfecção tornam-se cada vez mais importantes, à medida que surgem mais organismos multirresistentes no ambiente hospitalar, bem como um maior grau de suscetibilidade do paciente.

**Para além de um maior CONFORTO, outros motivos para usar couro de ovino para fins médicos são os seguintes:**

▶ Fácil de usar	▶ Seguro para usar
▶ Portátil	▶ Eficiente
▶ Economicamente viáveis	▶ Suportado por uma australiana
▶ Leve	▶ Durável a alta temperatura

#### Referências:

Jin Z.; Qiuyue T.; Wuyong C.; Jornal Society of Leather Technologists and Chemists, 2012, Vol.97, 172-175.

Australian Standard AS 4480.1-1998

Jolley D.J.; Wright R.; McGowan S. et al.; Preventing pressure ulcers with the Australian Medical Sheepskin: an open-label randomised controlled trial. Med. J. Aust., 2004, 180(7), 324-7.

McGowan S. M. K., Jolley, D. and Wright R.; The role of sheepskins in preventing pressure ulcers in early orthopaedic patients. Primary Intention, 2000, 8(4), 1-8.

## 2.6 OUTRAS APLICAÇÕES POSSÍVEIS DE COURO CONFORTO

### Móveis de Couro

Uma ideia inovadora e criativa de couro conforto foi projetada pela designer Sotami Minoshima, de Eindhoven. A ideia consistiu em móveis insufláveis cobertos com couro de maneira a aumentar o valor deste tipo de artigo e incrementar propriedades, como exemplo, a sua vida útil.

Os produtos insufláveis são leves e portáteis. Apenas com a necessidade de uma bomba ou simplesmente com a boca é possível “montar” estes móveis, como se pode observar pelas imagens da Figura 35. Deste modo, cadeiras, camas e/ou outros móveis podem ser montados num curto espaço de tempo e com relativa facilidade.

Os produtos insufláveis são geralmente são feitos de plástico como o vinil, o que os torna baratos e de uso temporário. Com o intuito de agregar valor, estética e tornar os móveis insufláveis muito duráveis, Minoshima cobriu um sofá insuflável, uma cadeira e um puff com couro (Figura 35). “O couro é um material natural, rico em textura e com uma vida útil longa”, explica o designer. “Quanto mais usado e envelhecido, mais aumenta o valor. Isso aumenta o valor dos móveis insufláveis com o tempo.”

Os requisitos de manutenção são uma vantagem dos sofás em couro, uma vez que é muito fácil de limpar - geralmente exigindo apenas uma limpeza do pó algumas vezes por ano - enquanto o tecido precisa ser aspirado e limpo regularmente. O couro é durável e pode durar décadas se for tratado adequadamente.

Além dessa grande mais-valia, apontou como outro importante benefício do mobiliário em couro, o seu caráter hipoalergénico; as pessoas que sofrem de alergias costumam dar-se melhor com sofás de couro porque o couro não abriga ácaros, pelos de animais e outros alérgicos tão facilmente como os tecidos.



Figura 35 - Exemplo de móveis de couro insufláveis.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS



### Porquê o Couro?

Numa época de plásticos, metais e materiais sintéticos, o couro mantém o seu lugar como produto de qualidade superior. O couro continua e continuará a fazer parte de inúmeros produtos do quotidiano, como no calçado, vestuário, marroquinaria, mobiliário, aeronáutica, automóvel, mas também em novas aplicações que surgem cada dia. Mas porquê?

Dada a extensa gama de matérias-primas com propriedades diferenciadas, e os diversos processos desenvolvidos ao longo do tempo, o processo de couro atualmente é altamente versátil e os investigadores e fabricantes de couro produzem cada vez mais couro com propriedades múltiplas e aparência muito variadas. Além disso o couro sempre foi um material preferido por várias razões, entre as quais o conforto inigualável que proporciona e que de certo modo está relacionado com muitas outras qualidades que apresenta, como sejam, a suavidade ao toque, a sua resistência ao uso e ao envelhecimento, naturalmente retardante de chamas, entre tantas outras já mencionadas neste documento. Como resultado, a curtimenta continua a ser uma actividade económica essencial. O processo do couro pode ser feito em pequena ou grande escala, com variados graus de sofisticação.

O couro produzido e aplicado adequadamente é um produto verdadeiramente sustentável, natural e duradouro, tendo a capacidade de combinar Beleza, Conforto, Proteção e Durabilidade.

A **Beleza**: o couro pode facilmente associar-se à riqueza e luxo. Os produtos fabricados em couro conseguem transmitir uma certa elegância difícil de igualar pelos outros materiais que pretendem ser seus substitutos. O material de couro pode ser produzido numa ampla gama de cores e acabamentos diferentes para alcançar um equilíbrio entre forma e função. Os produtos de couro normalmente tornam-se mais bonitos e interessantes com a idade – quanto mais se usa o produto mais ele adquire caráter único e belo.

**Conforto:** o couro é confortável porque, por ser um material natural, tem propriedades "orgânicas". Como anteriormente descrito e a título de exemplo desta característica, consegue absorver a transpiração e também podem ajudar a regular a temperatura através da respirabilidade. A sua construção fibrosa tem memória e formas para o seu próprio uso ao longo do tempo, seja um casaco, calçado, bolsa ou carteira dobrada no bolso. E é possível obter uma variedade de texturas, desde suaves e flexíveis até firmes e robustas. Por exemplo, com luvas, para criar um ajuste perfeito, os curtidores adaptam as características de alongamento do couro.

**Proteção e Durabilidade:** o couro oferece proteção contra os elementos tais como o vento e o frio e pode ser resistente à chuva e à neve. É durável e geralmente pode ser facilmente limpo. O couro de qualidade costuma ser transformado em produtos que são clássicos e intemporais, que durarão muito tempo. Possui e combina propriedades elásticas e plásticas durante o uso. O couro pode ser moldado e manterá sua nova forma.

As propriedades físicas que tornam o couro um material único e valioso para diversos fins incluem alta resistência ao rasgo e à flexão, mas também à abrasão e à perfuração, ao fogo, fungos e ataque químico, em combinação com um bom isolamento térmico.

Apesar de todos estes atributos, atualmente a função do couro não é apenas a de proteção, sendo no entanto muito importante em equipamentos de proteção individual e equipamentos desportivos de qualidade, mas ganhando cada vez mais particular destaque em todos aqueles artigos que pretendam proporcionar as características que apenas o couro consegue combinar e atrás referidas, tais como todo o tipo de calçado, vestuário e acessórios de moda, e dispositivos médicos, onde o conforto é um fator crucial. Os consumidores tornaram-se mais informados e exigentes, procurando artigos confortáveis que promovam qualidade de vida e bem-estar.



Título

**Produto Conforto, uma Tendência de Mercado - Tecnologias disponíveis e Emergentes**

Coordenação

**CTIC – Centro Tecnológico da Indústria do Couro**

Conceção, arranjo gráfico e impressão

**Palma Artes Gráfica, Lda.**

Tiragem

**500 exemplares**

Publicação

**Outubro de 2019**



# CTIC

**Centro Tecnológico  
das Indústrias do Couro**

Tel: +351 249 889190 | Fax: +351 249 889199

Apartado 158 - São Pedro | 2384-909 ALCANENA | PORTUGAL  
info@ctic.pt | www.ctic.pt

Cofinanciado por:

