



Campanha

**Melhoria Contínua das
Condições de Trabalho
Indústria do Calçado**



Higiene Industrial e Ergonomia na melhoria das condições de trabalho na indústria do calçado

Nélson Costa, Ana Colim, Isabel Loureiro e Paula Carneiro

Departamento de Produção e Sistemas
Escola de Engenharia
Universidade do Minho



Enquadramento



O domínio técnico-científico da Engenharia Humana é hoje reconhecido como um importante elemento de uma gestão industrial moderna e eficiente.

O investimento informado nas áreas da Segurança do Trabalho, Higiene Ocupacional e Ergonomia/Fatores Humanos possibilita às empresas passarem de um estado patogénico e/ou reativo para um estado gerativo.

Oportunidade

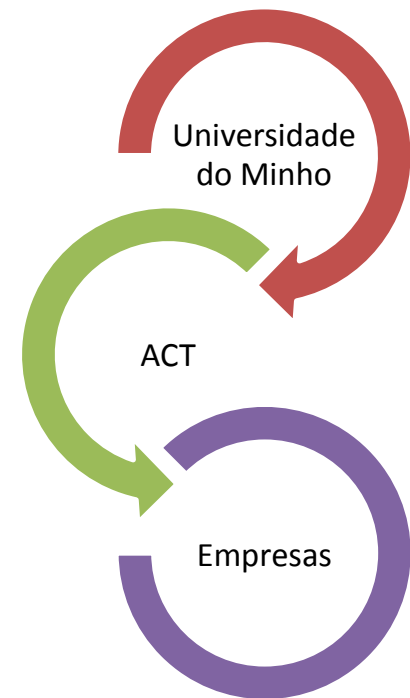


Campanha

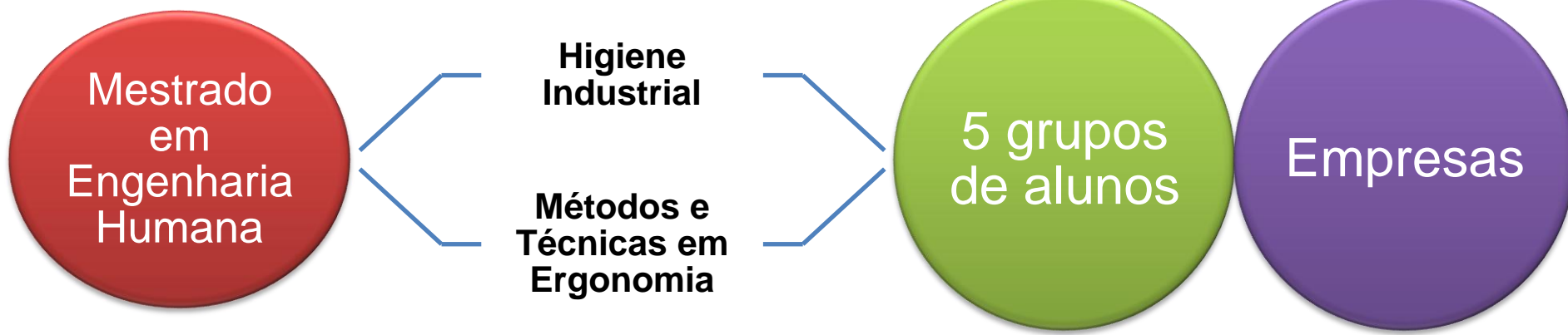
**Melhoria Contínua das
Condições de Trabalho
Indústria do Calçado**

Trabalhos de projeto previstos para as Unidades Curriculares de Higiene Industrial e Métodos e Técnicas de Análise em Ergonomia.

No âmbito da Campanha “Melhoria Contínua das Condições de Trabalho na Indústria do Calçado”, surgiu um desafio de aquisição/divulgação de conhecimento acerca da melhoria das condições de trabalho.



Obtenção de dados experimentais



Áreas de investigação



Tabela 1 - Distribuição das áreas de investigação pelos PTs avaliados.

PT/Área de investigação	Iluminação	Vibrações	Ruído	Amb. Térmico	Risco de LMERT
Acabamento	X				
Costura				X	X
Injeção	X		X		X
Controlo Final	X				
Armazém	X	X			

Exemplo de tipos de dados obtidos



Campanha

**Melhoria Contínua das
Condições de Trabalho
Indústria do Calçado**

Tabela 2 – Exposição diária efetiva dos trabalhadores e avaliação da adequabilidade dos protetor auditivos SMARTFIT e 3M 1271

Trabalhador	Tarefa	$L_{EX,8h}$ dB(A)	U	$L_{EX,8h} + U$ dB(A)	$L_{EX,8h, efect}$ dB(A) SMARTFIT	Critério de aceitabilidade		$L_{EX,8h, efect}$ dB(A) 3M 1271	Critério de aceitabilidade	
						NP EN 458	D.L. 182/2006		NP EN 458	D.L. 182/2006
1	P1	92,6	2,2	95	75			81		
2	P2	86,8	2,3	89	68			75		
3	P3	86,5	2,2	89	70			76		
4	P4	88,9	2,1	91	71			78		
5	P5	86,6	1,5	88	72			78		
	P6									
6	P7	87,9	2,1	90	72			79		
7	P8	94,7	2,1	97	78			87		
8	P9	88,1	2,2	90	71			79		

Legenda:	Critério de aceitabilidade NP EN 458		Excessiva		Aceitável		Satisfatório		Insuficiente	Critério de aceitabilidade D.L.n.º182/2006		Satisfatório		Insuficiente
-----------------	--	--	-----------	--	-----------	--	--------------	--	--------------	--	--	--------------	--	--------------



Exemplo de tipos de dados obtidos



Tabela 2. Valores de iluminância média e uniformidade obtidos e níveis de iluminação recomendados, para cada tarefa analisada

Posto de trabalho/Tarefa	$E_{\text{média}}$ tarefa (lux)	$E_{\text{média}}$ recomendada (lux)	Classificação iluminação	$U_{\text{área}}$ da tarefa ($U \geq 0,7$)	$U_{\text{área}}$ vizinhan. ($U \geq 0,5$)
1a Apara mecânica de solas	450	500	Insuficiente	0,89	0,76
1b Apara mecânica de solas	578	500	Suficiente	0,81	0,74
2 Apara manual de solas (alicate)	572	750	Insuficiente	0,79	0,65
3 Inspeção defeitos interior (tarefa táctil)	1057	500	Excessiva	0,78	0,91
4 Correção defeitos (sola e parte superior)	902	1000	Insuficiente	0,86	0,87
5 Correção defeitos (sola e parte superior)	685	1000	Insuficiente	0,80	0,79
6a Limpeza do sapato com lixa	531	750	Insuficiente	0,90	0,79
6b Limpeza do sapato com lixa	535	750	Insuficiente	0,77	0,79
7a Limpeza do sapato com lixa/mesa de apoio escovagem	560	750	Insuficiente	0,89	0,78
7b Escovagem mecânica	518	500	Suficiente	0,81	0,89
8 Inspeção de defeitos (controlo de solas)	680	1000	Insuficiente	0,79	0,95
9 Correção defeitos (sola e parte superior)	661	1000	Insuficiente	0,82	0,67
10 Colocação de palmilhas, inspeção de defeitos interior	732	500	Suficiente	0,72	0,80
11 Cabine de pintura	398	500	Insuficiente	0,45	0,95
12 Cabine de brilho/pintura	620	500	Suficiente	0,74	0,79
13 Cabine de brilho	754	500	Suficiente	0,81	0,79
14a Inserção de cordões e fechos em velcro	518	750	Insuficiente	0,87	0,95
14b Inserção de cordões e fechos em velcro	608	750	Insuficiente	0,97	0,75
14c Inserção de cordões e fechos em velcro	431	750	Insuficiente	0,80	0,68
15 Inspeção de defeitos final (inspeção fina)	487	1500	Insuficiente	0,92	0,92



Resultados práticos



Algumas oportunidades de melhoria ao nível da Higiene Industrial



Área de investigação	Oportunidade de Melhoria
Iluminação	<p>O uso de sistemas de iluminação flexíveis, que permitam acompanhar a necessidade de realizar eventuais alterações ao <i>layout</i> e a gestão da iluminação dos locais de trabalho pelos trabalhadores;</p> <p>Limpeza periódica das luminárias, superfícies de entrada de luz natural, teto, paredes e chão.</p>
Vibrações	<p>Analisar a possibilidade de alteração ou melhoria do pavimento existente;</p> <p>Sensibilizar os colaboradores para as corretas práticas de trabalho.</p>
Ruído	<p>Redução do ruído na fonte: proceder à alteração do ventilador para o exterior.</p> <p>Redução da radiação sonora: otimizar o posicionamento de máquinas; encapsular a estrutura dos bicos de injeção.</p>
Amb. Térmico	<p>Eliminar/reduzir as fontes de calor radiante;</p> <p>Sensibilização dos colaboradores para as necessidades de hidratação do organismo.</p>

Algumas oportunidades de melhoria associadas ao risco de LMERT



Posto de Trabalho

Oportunidade de Melhoria do risco de LMERT

Costura

Dimensionar o espaço e equipamentos de trabalho consoante a necessidade da tarefa e adaptabilidade ao operador;
Formação/sensibilização sobre o risco associado às más posturas de trabalho.

Injeção

Introdução de um meio mecânico de apoio à tarefa de enformar;
Implementação de plano de rotatividade de postos de modo a solicitar diferentes agrupamentos musculares.



Campanha

**Melhoria Contínua das
Condições de Trabalho
Indústria do Calçado**

Obrigado

ncosta@dps.uminho.pt

