



MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

AVALIAÇÃO DO RISCO ERGONÓMICO DE UM POSTO DE TRABALHO DE AUTOVENDA DE UMA INDÚSTRIA DE LACTICÍNIOS

Samuel Alexandre dos Santos Queirós

Orientador Académico: Professor Doutor Pedro Miguel Ferreira Martins Arezes

Orientador Empresarial: Engenheiro João Pedro Silva

Coorientador: Professora Doutora Maria Eugénia Ribeiro de Castro Pinho

Arguente: Professora Doutora Paula Machado de Sousa Carneiro

Presidente do Júri: Professor Doutor João Manuel Abreu dos Santos Baptista

U. Minho

FEUP

U. Minho

FEUP

2017



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: feup@fe.up.pt

ISN: 3599*654



Telefone: +351 22 508 14 00



Fax: +351 22 508 14 40



URL: <http://www.fe.up.pt>



Correio Electrónico: feup@fe.up.pt

“We are what we repeatedly do. Excellence, then, is not an act, but a habit.”

Aristotle

AGRADECIMENTOS

É com uma satisfação enorme e um sentimento de dever cumprido que escrevo estas palavras a todas as pessoas e instituições que ajudaram a tornar possível a realização desta tese.

Em primeiro lugar, ao Professor Doutor Pedro Arezes, por ter confiado em mim e aceite orientar esta tese, tendo encontrado um tempo na sua preenchida agenda para responder às minhas dúvidas, por mais existenciais que estas pudessem ser.

Ao Engenheiro João Silva, pela forma acolhedora e com que me recebeu nas instalações fabris de Modivas. Por todo o apoio prestado no contacto com um mundo fascinante e ate agora desconhecido para mim, que me permitiu obter inúmeros conhecimentos que decerto serão úteis para o futuro.

À Professora Eugénia Pinho, pela forma incansável com que foi esclarecendo as minhas questões, pelo apoio, pelas sugestões e todo o incentivo que me deu, sobretudo nos momentos em que me via mais perdido, bem como pelos avisos nos momentos em que deixava a ambição falar mais alto e queria fazer tudo no curto espaço de tempo disponível. Sem a sua ajuda e paciência tenho a certeza que este trabalho não estaria a este nível.

À direção de RH e restantes órgãos administrativos das instalações fabris, pela oportunidade e todo o apoio prestado. A todos os trabalhadores, em especial os que tive o privilégio de acompanhar durante a sua jornada de trabalho, pela amabilidade em colaborarem neste estudo, por toda a paciência e pronta disponibilidade para colaborarem em tudo que lhes fui pedindo e perguntando ao longo deste tempo.

Aos meus pais e ao meu irmão Gonçalo por todo o apoio, carinho e incentivo na decisão que antecedeu a realização desta tese. Agradeço em especial à minha mãe, por toda a preocupação com o meu bem-estar e por toda a força e resiliência que me passou, não só agora, mas em toda a minha existência.

Aos “churrasqueiros”, por fazerem a vida valer a pena de ser vivida. Por todas as aventuras que já vivemos e ainda vamos viver, sempre olhando na única direção que conhecemos: em frente.

Ao Nuno e André, pela amizade de longa data e pelos “*brainstormings*”. Ao “Tasco”, por ser um local de aprendizagem ao longo de quase 3 anos. A todos os meus amigos e familiares, pela vossa amizade.

E por fim, à Susana. Por do nada, se fazer tudo.

A todos vós, um enorme “muito obrigado!”

RESUMO

Uma das doenças profissionais mais frequentes que podem afetar os trabalhadores e a sua produtividade são as Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT). Os condutores de veículos de transporte são uma das classes com maior incidência deste tipo de lesões, devido à exposição a uma série de fatores de risco, como a Movimentação Manual de Cargas (MMC) e a exposição a vibrações de corpo inteiro. Existem outros fatores, como por exemplo as características de cada tipologia de veículos utilizados.

Neste trabalho pretendeu-se efetuar uma análise ergonómica de um posto de trabalho de auto venda de uma indústria de lacticínios, desempenhado por 16 trabalhadores, avaliando duas tarefas selecionadas entre as tarefas desempenhadas por eles (preparação da carga e transporte da carga). A seleção teve como base um inquérito aos mesmos, onde foi pedido que efetuassem uma classificação das duas tarefas mais custosas por eles desempenhada. No mesmo questionário, foi incluído o questionário nórdico músculo-esquelético, para perceber as zonas corporais mais afetadas.

Na avaliação do risco de LMERT, foram selecionados 8 trabalhadores, e cada um deles foi acompanhado durante um dia de trabalho, onde foram recolhidos diversos dados, incluindo imagens. Selecionaram-se os métodos *Quick Exposure Check* (QEC), *Key Indicator Method* (KIM) e a avaliação da taxa metabólica pela norma ISO 8996:2004. Foi calculado o Tempo Ininterrupto de Trabalho (TIT) e Tempo de Descanso Recomendado (TDR) para as diferentes tarefas de preparação e transporte, e para a tarefa global de preparação e transporte.

A análise do posto de trabalho permitiu constatar que os trabalhadores adotam posturas incorretas na MMC, e foi observado um elevado ritmo de trabalho. As avaliações pelo método QEC demonstraram existência de elevado risco nas zonas da coluna, do ombro/braço e do pescoço, bem como um elevado grau de *stress* em alguns trabalhadores. O método de KIM revelou uma maior exigência da tarefa de preparação de carga relativamente ao transporte, ao passo que a análise da taxa metabólica pela norma ISO 8996:2004 revelou que a tarefa de transporte é a que apresenta um valor mais elevado. Considerando o referido no guia NIOSH, para a tarefa global e tendo em conta o tempo dispensado na realização das tarefas, todos os trabalhadores apresentam uma taxa metabólica superior ao recomendado.

Estas conclusões estão em linha com o observado em estudos anteriores, e face à pergunta de investigação inicialmente formulada, “Está o posto de trabalho de auto venda dimensionado de forma a minimizar o risco de LMERT dos trabalhadores?”, os dados obtidos permitiram concluir que o posto de trabalho necessita de uma intervenção de forma a minimizar os fatores de risco.

Palavras-chave: Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT); condutores de veículos de transporte; Questionário Nórdico Músculo-esquelético; *Quick Exposure Check* (QEC); *Key Indicator Method* (KIM); ISO 8996:2004.

ABSTRACT

One of the most common occupational diseases that can affect workers and their productivity are the Work-related musculoskeletal disorders (WMSD). Short haul truck drivers are one of the classes with the highest incidence of this type of injury due to exposure to a number of risk factors, such as Manual Handling of Loads (MHL) and whole body vibrations. There are other factors, such as the characteristics of each typology of vehicles used.

This study aims to perform an ergonomic analysis of a workstation of short haul truck drivers engaged in the distribution of goods, from a dairy industry. This job is performed by 16 workers, and among the tasks performed by them, and two tasks were selected to further study (cargo preparation and cargo transportation). The selection was based on an inquiry into them, where they were asked to classify the two most costly tasks performed. In the same questionnaire, the Nordic musculoskeletal questionnaire was included to perceive the most affected body regions.

In the LMERT risk assessment, eight workers were selected, and each one was followed during a work day, where several data, including images, were collected. We selected the Quick Exposure Check (QEC), Key Indicator Method (KIM) and the metabolic rate by ISO 8996: 2004. The Length of Working Time (LWT) and Time of Recovery (TOR) were calculated for the different preparation and transportation tasks, and for the overall preparation and transportation task.

The analysis of the work station showed that the workers adopt incorrect positions in the MHL, and a high work pace was observed. The QEC assessments showed a high risk in the spine, shoulder/arm and neck areas, as well as a high degree of stress in some workers. The KIM method revealed a greater physical demand in the cargo preparation rather than the cargo transportation, while the analysis of the metabolic rate by ISO 8996: 2004 revealed that the transport task is the one with the highest metabolic rate. Considering what is said in the NIOSH guide, for the overall task and considering the time spent on the tasks, all workers have a metabolic rate higher than recommended.

These conclusions are in line with what has been observed in previous studies, and in the light of the research question initially formulated, "Is the self-sale work station scaled to minimize the WMSD risk of the workers?" an intervention is required to minimize risk factors.

Keywords: Work-related musculoskeletal disorders (WMSD); short haul truck drivers; Standardized Nordic Questionnaire; Quick Exposure Check (QEC); Key Indicator Method (KIM); ISO 8996:2004.

ÍNDICE

1	Introdução	1
1.1	Ergonomia	1
1.2	Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT).....	2
1.3	Movimentação manual de cargas (MMC).....	4
2	Estado da arte.....	7
2.1	As LMERT nos motoristas de transporte	11
2.2	Principais fatores de risco de LMERT nos motoristas de distribuição de mercadorias .	12
2.3	Prevenção e avaliação do risco de LMERT.....	14
2.3.1	Métodos de Avaliação do Risco.....	15
2.3.2	Avaliação fisiológica do trabalho.....	16
2.4	Enquadramento legal	17
2.5	Objetivos da Dissertação	20
3	Materiais e Métodos	23
3.1	Metodologia global de trabalho	23
3.2	A Empresa	24
3.3	O posto de trabalho.....	25
3.4	Métodos de análise de risco.....	27
3.4.1	Questionário com base no questionário nórdico Músculo-esquelético	28
3.4.2	Quick Exposure Check (QEC)	28
3.4.3	Key Indicator Method (KIM).....	29
3.4.4	Estimativa das taxas metabólicas, TITs e TDR.....	35
3.5	Tratamento de dados.....	38
3.6	Materiais utilizados.....	39
4	Resultados.....	43
4.1	Aplicação do questionário	43
4.2	Método QEC.....	48
4.3	Método KIM	49
4.3.1	Preparação da carga.....	49
4.3.2	Transporte da carga	51
4.4	Taxas metabólicas, TITs e TDR obtidos	52

5	Discussão dos resultados	55
6	Conclusões e Perspetivas futuras.....	61
6.1	Conclusões.....	61
6.2	Perspetivas Futuras	62
7	Bibliografia.....	65
	ANEXOS.....	1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - O papel da Ergonomia	2
Figura 2 - Peso teórico recomendado em função da zona de movimentação	5
Figura 3 - Diagrama processual de seleção de artigos	7
Figura 4 - Exemplo de postura correta e incorreta na MMC	12
Figura 5 - Procedimentos metodológicos globais	24
Figura 6 - Caracterização das tarefas da função	25
Figura 7 - Diagrama exemplificativo do cálculo da pontuação do risco inerente à atividade para tarefas de elevar/ baixar, segurar e transportar	34
Figura 8 - Diagrama exemplificativo do cálculo da pontuação do risco inerente à atividade para tarefas de puxar e empurrar	34
Figura 9 - Perceção dos trabalhadores acerca da dificuldade das tarefas desempenhadas.....	43
Figura 10 – Sintomas músculo-esqueléticos relatado pelos trabalhadores por zona corporal	44
Figura 11 - Distribuição geográfica dos clientes nas rotas estudadas	45
Figura 12 - Exemplo de uma postura incorreta frequentemente registada.....	47
Figura 13 - Posturas frequentemente adotadas na MMC para cada tipo de viatura A, B e C.....	47
Figura 14 – Postura adotada no transporte manual de cargas	48
Figura 15 - Postura adotada no transporte manual de cargas com veículo auxiliar	48
Figura 16 - Distribuição dos tempos de preparação da carga (h:mm) em função da carga entregue (kg)	58

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo dos artigos selecionados.....	8
Tabela 2 - Principais fatores de risco de LMERT (adaptado de Serranheira et al. (2005))	12
Tabela 3 - Convenções sobre LMERT da OIT (adaptado de Irastorza and Schneider (2010))	17
Tabela 4 - Diretivas europeias e a transposição para a legislação nacional	18
Tabela 5 - Normas europeias complementares (adaptado de Irastorza and Schneider (2010))	19
Tabela 6 - Características da frota existente na empresa	27
Tabela 7 - Principais fatores de risco de LMERT por região corporal (adaptado de David et al. (2008)).....	29
Tabela 8 - Níveis de exposição ao risco do QEC (adaptado de David et al. (2008)).....	29
Tabela 9 - Fatores de avaliação para cada conjunto de tarefas	30
Tabela 10 - Determinação da pontuação do tempo para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar (adaptado de Klusmann et al. (2012))	30
Tabela 11 - Determinação da pontuação do tempo para tarefas de puxar e empurrar (adaptado de Klusmann et al. (2012))	31
Tabela 12 - Determinação da pontuação da carga para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar (adaptado de Klusmann et al. (2012)).....	31
Tabela 13 - Pontuação da carga para tarefas de transporte por rolamento e deslizamento (adaptado de Klusmann et al. (2012))	32
Tabela 14 - Pontuação da postura e posição da carga para atividades de elevar/baixar, segurar e transportar (adaptado de Klusmann et al. (2012))	32
Tabela 15 - Determinação da pontuação da postura e da posição da carga para tarefas de empurrar e puxar (adaptado de Klusmann et al. (2012)).....	33
Tabela 16 - Determinação da pontuação das condições de trabalho para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar (adaptado de Klusmann et al. (2012)).....	33
Tabela 17 - Determinação da pontuação das condições de trabalho para tarefas de empurrar e puxar (adaptado de Klusmann et al. (2012)).....	33
Tabela 18- Determinação da pontuação da precisão e da velocidade do movimento para tarefas de empurrar e puxar (adaptado de Klusmann et al. (2012))	33
Tabela 19 - Nível de risco da atividade e o seu significado	34
Tabela 20 - Diferentes métodos de avaliação da taxa metabólica (adaptado de ISO (2004b)).....	35
Tabela 21 – Dados demográficos dos trabalhadores estudados	44
Tabela 22 - Resultados obtidos dos acompanhamentos efetuados para cada trabalhador	46
Tabela 23 - Resultados da aplicação do QEC para a tarefa de Auto vendedor	49

Tabela 24 - Cálculo dos movimentos efetuados ao longo de um dia para cada trabalhador	50
Tabela 25 - Resultados do método de KIM para a tarefa de preparação da carga	50
Tabela 26 - Limites máximos de carga manipulada para manutenção do risco aceitável, por categoria de veículo.....	50
Tabela 27 - Dados recolhidos e calculados na tarefa de transporte de carga.....	51
Tabela 28 -Resultados do método de KIM para tarefas de transporte manual de carga	51
Tabela 29 - Resultados do método de KIM para tarefas de transporte de carga com veículo	52
Tabela 30 - Taxa metabólica nas tarefas de preparação da carga e transporte.....	52
Tabela 31 – TIT e tempos médios das tarefas de preparação de carga e transporte de carga	53
Tabela 32 - Gasto metabólico global, TIT global e TDR.....	53

SIGLAS E ABREVIATURAS

- BPM – Batimentos por minuto;
- EN – Norma Europeia (*European Norm*);
- HR – Ritmo cardíaco (*Heart rate*);
- ISO – Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization*);
- KIM – *Key Indicator Method*;
- LME – Lesões músculo-esqueléticas;
- LMERT – Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho;
- MMC – Manipulação manual de cargas;
- MWC – Capacidade máxima de trabalho (*Maximum working capacity*);
- NIOSH – *National Institute for Occupational Health*;
- OIT – Organização Internacional do Trabalho;
- QEC – *Quick Exposure Check*;
- TDR – Tempo de descanso recomendado;
- TIT – Tempo ininterrupto de trabalho;
- UHT – *Ultra High Temperature*;
- VO₂ – *Maximal Oxygen consumption*.

PARTE 1

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo expõe-se a revisão de bibliografia realizada sobre a temática em causa, explorando os seguintes domínios: A ergonomia, a problemática das Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) focando sobretudo o impacto que as condições do trabalho podem ter no aparecimento e/ou agravamento das mesmas, passando estas a ser denominadas Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT). Seguidamente será exposta a relação entre a Manipulação Manual de Cargas (MMC) e as LMERT, bem como diferentes abordagens na identificação e avaliação do risco de LMERT na MMC.

1.1 Ergonomia

Ergonomia é resultado da junção das palavras gregas *ergon* e *nomos*, que significam trabalho e leis, respetivamente (Gomes da Costa & Barroso, 2008). Habitualmente distinguem-se dois tipos de ergonomia: a de conceção e a de correção. A ergonomia de conceção tem por objetivo introduzir os conhecimentos sobre o homem desde a fase do projeto do posto de trabalho, do equipamento ou do sistema produtivo, enquanto a ergonomia de correção tem por finalidade a melhoria das condições de trabalho existentes, sendo frequentemente parcial por só permitir modificar um ou alguns dos elementos do posto de trabalho, como esquematizado na Figura 1 (Freitas, 2011).

Uma vez que a Ergonomia se ocupa de aspetos como as características antropométricas da população e aspetos organizacionais, existem diferentes áreas da Ergonomia que importam definir (Noro, 2003):

- **Ergonomia cognitiva** – interessa-se pelos processos mentais como a perceção, memória, raciocínio e resposta motora, na medida em que estes afetam as interações entre os seres humanos e os outros elementos componentes de um sistema;
- **Ergonomia física** – interessa-se pelas características anatómicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas humanas, quando relacionadas com a atividade física;
- **Ergonomia organizacional** – está relacionada com a otimização de sistemas sociotécnicos, incluindo estruturas organizacionais, políticas e processos;
- **Ergonomia participativa** – diz respeito ao envolvimento dos trabalhadores na implementação de procedimentos ergonómicos no posto de trabalho.

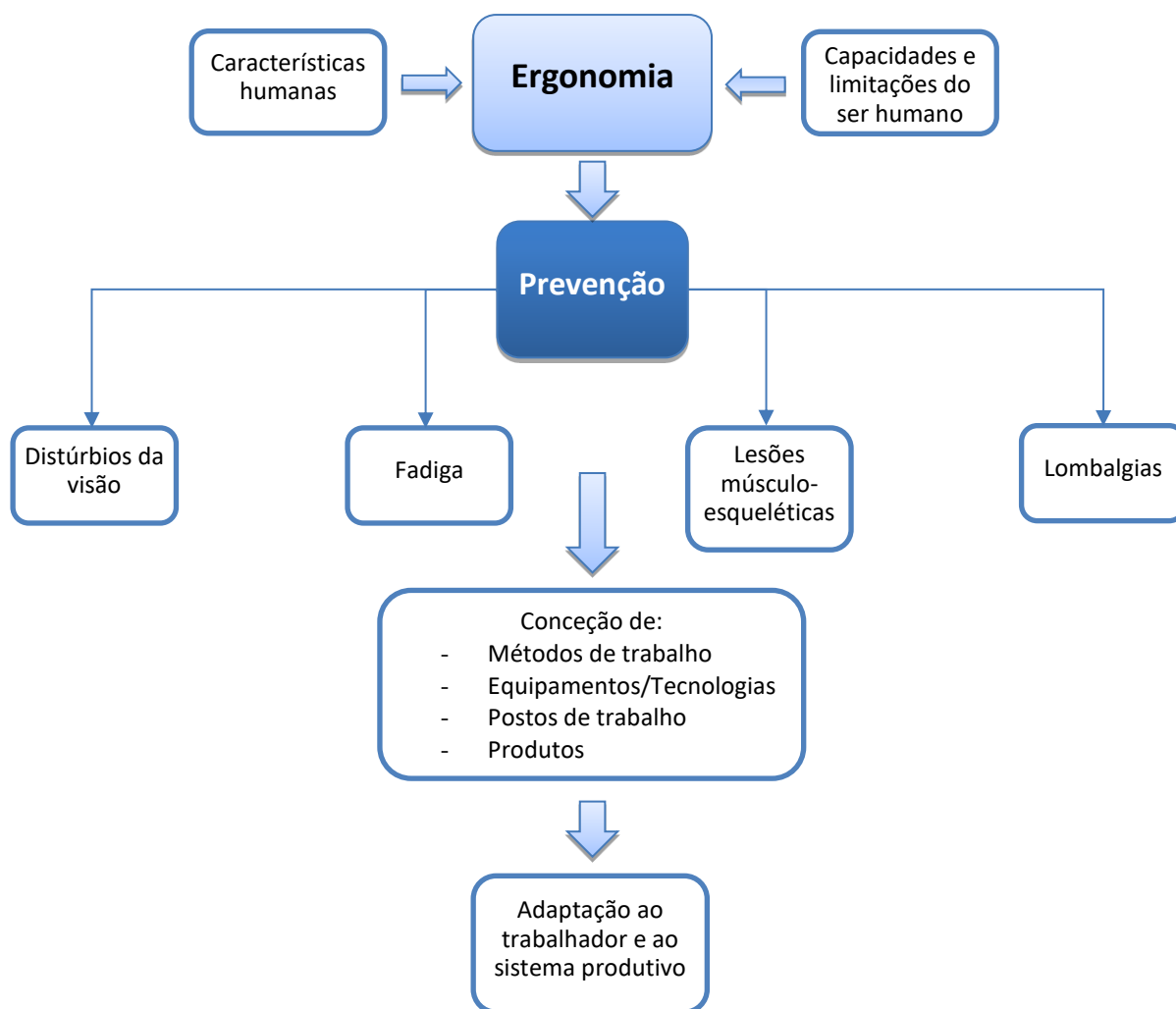


Figura 1 - O papel da Ergonomia

1.2 Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT)

Uma das doenças mais frequentes que podem afetar os trabalhadores e a sua produtividade são as Lesões Músculo-Esqueléticas (LME). Apesar de uma grande variedade de definições, de uma forma geral o termo LME engloba lesões ao nível dos músculos, tendões, nervos, ligamentos, articulações, cartilagem ou discos intervertebrais. As LME diretamente relacionadas com o ambiente de trabalho, ou as LME que são agravadas pelas condições de trabalho são denominadas Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT). Foi a partir da década de 70 do século passado que se iniciou o estudo da relação entre as LME e o trabalho, sendo que atualmente a discussão a ser um tema pertinente (Putz-Anderson et al., 1997).

Os fatores de risco ocupacionais (como por exemplo, posturas inadequadas e/ou extremas, as exigências físicas impostas pela realização das tarefas, a força exercida, a repetição dos movimentos, a duração da tarefa e as vibrações, a repetibilidade das tarefas, bem como a Manipulação Manual de Cargas (MMC) frequente e/ou excessiva) juntamente com as características físicas (tais como, limitações individuais, problemas de saúde, a idade, sexo,

antropometria, força muscular e aptidão física dos trabalhadores) e fatores psicossociais (como as pressões para conclusão das tarefas num determinado tempo, a falta de apoio social e a insatisfação associada ao posto de trabalho) contribuem para o desenvolvimento de LMERT. Estas reduzem a produtividade e/ou causam insatisfação nos trabalhadores. (Punnett & Wegman, 2004; Serranheira, Lopes, & Uva, 2005).

As LMERT são um problema de saúde comum e uma das principais causas de incapacidade na União Europeia e de todo mundo. Diversos estudos indicam a existência de LMERT em zonas corporais como ao longo da coluna, o pescoço e membros (David, Woods, Li, & Buckle, 2008; Morgan & Mansfield, 2014; Westgaard & Winkel, 1997). Anualmente, milhões de trabalhadores europeus, em todos os tipos de postos de trabalho e setores de atividade, são afetados por LMERT. O tratamento e a recuperação dos trabalhadores são, na maioria dos casos, insatisfatórios, devido essencialmente a causas crónicas de exposição aos fatores de risco (Irastorza & Schneider, 2010).

Estão relatadas, porém, situações em que o trabalho não está na origem das lesões musculoesqueléticas, mas sim a prática desportiva (ou outros de natureza lúdica), o que consequentemente pode constituir um fator de discordância/ilusão. (Serranheira et al., 2005).

Estas lesões apenas são aceites como doenças profissionais em alguns dos Estados Membros, sendo, por isso, difícil recolher dados a nível europeu. De acordo com um estudo do Eurostat acerca do ano de 2007, 62% dos homens empregados relataram que as LMERT foram a principal causa para problemas de saúde, 10% deveram-se ao *stress*, ansiedade ou depressão e os restantes a outros problemas variados. Já nas mulheres, 59% dos problemas de saúde foram causados pelas LMERT, 17% devido ao *stress*, ansiedade ou depressão e os restantes a outros problemas. Em Portugal, cerca de 31 % dos trabalhadores relataram dores lombares e cerca de 29% declararam sentir dores musculares. As LMERT são mais prevalentes no setor da construção civil e na indústria e as queixas mais comuns devem-se aos longos períodos de pé, às posturas cansativas, às tarefas repetitivas e à manipulação de cargas pesadas (Eurostat, 2010).

Além dos problemas de saúde referenciados, também as organizações são afetadas pela ocorrência das LMERT devido a variados fatores, como a perda de produção, ao absentismo e às compensações que devem ser pagas, por lei, aos afetados por este fenómeno (Irastorza & Schneider, 2010; Putz-Anderson et al., 1997). Estudos referem que a percentagem pode ascender até 2% do Produto Interno Bruto (PIB) de um país (Cohen, GJ Jessing, Fine, Bernard, & McGlothlin, 1997; Uva, Carnide, Serranheira, Miranda, & Lopes, 2008).

O absentismo originado pelas LMERT cria outro tipo de conflitos, para além da saúde do trabalhador, nomeadamente os elevados custos que estão associados à empresa e à economia em geral. De acordo com as últimas estatísticas realizadas pela *Health and Safety Executive*¹, estima-se que no Reino Unido cerca de 30,4 milhões de dias de trabalho foram perdidos devido a LMERT, tendo um custo total de 14,1 mil milhões de libras, para o biénio 2015/2016. Existem cada vez mais estudos relacionados com a saúde ocupacional essenciais para travar com o surgimento e/ou agravamento destas lesões, uma vez que são consideradas as principais causas de incapacidade e

¹ <http://www.hse.gov.uk/statistics/> (acedido a 06/5/17)

absentismo. A agravar este facto, há que contabilizar os custos para os tratamentos necessários e respetivas indemnizações aos trabalhadores afetados (Aptel, Aublet-Cuvelier, & Cnockaert, 2002).

São vários os estudos e relatórios que mostram que, hoje em dia, muitas das LMERT podem ser evitadas com uma intervenção ergonómica para modificar a organização do trabalho e a conceção dos locais de trabalho baseada na avaliação dos fatores de risco. Para isso, existem diversos métodos que permitem identificar e/ou avaliar o risco de LMERT (David, 2005; Takala et al., 2010).

1.3 Movimentação manual de cargas (MMC)

A movimentação manual de cargas (MMC) pode ser definida como qualquer atividade que envolva elevar, baixar, segurar, transportar, virar, empurrar e/ou puxar materiais pesados com uma ou duas mãos, por um ou mais trabalhadores (NIOSH, 2007). A MMC é uma das mais frequentes atividades levadas a cabo em locais de trabalho, estando presente em setores diversos como a indústria transformadora, a construção, passando pelos serviços, entre outros. Como consequência, é também uma das causas mais comuns das LMERT, como por exemplo no sector logístico, nomeadamente ao nível de atividades de armazenamento, distribuição e venda (Sousa et al., 2005).

Esta operação usa como instrumento de trabalho o próprio corpo do trabalhador, estando este por isso sujeito a vários perigos e riscos. O esforço físico que é exercido pelo trabalhador no ato de movimentar a carga e as posturas incorretas adotadas que comprometem a sua resistência física, força muscular e até a oxigenação sanguínea, constituem um risco, o que conduz ao aparecimento de LMERT (Melo, 2009). Além disso, a MMC pressupõe alterações no centro de gravidade do trabalhador devido às características da carga em si, como o seu peso, dimensão e geometria, podendo provocar perda de equilíbrio, mas também a redução da capacidade de visão do meio envolvente, o que potencia o risco de queda e de colisões por parte do trabalhador, ou seja um acidente de trabalho que pode degenerar em LMERT (EU-OSHA, 2007).

Na avaliação do risco associado à MMC deve atender-se aos aspetos seguintes (Freitas, 2011):

- **Caraterísticas da carga** – peso, volume, forma, posição, distância ao corpo, etc.;
- **Esforço físico exigido** – movimentos de torção ou flexão do tronco, movimento brusco da carga, corpo em posição instável, etc.;
- **Caraterísticas do local de trabalho** – espaço livre, tipo de pavimento, condições de trabalho que condicionam a adoção de posturas incorretas, ambiente térmico, iluminação, etc.;
- **Características da atividade** – frequência e duração da tarefa, pausas, ajudas mecânicas. etc.;
- **Fatores individuais de risco** – aptidão física, EPI's, formação e patologias a nível dorso-lombar, etc.

Na avaliação de riscos associada à prática da movimentação manual de cargas, um dos principais fatores considerados é o peso. Em condições ideais, não são aconselháveis manipulações

de cargas com um peso superior a 23 kg (Waters, Putz-Anderson, Garg, & Fine, 1993). Este valor garante que 99% dos indivíduos do sexo masculino estão aptos a efetuar MMC sem risco de desenvolverem LMERT, mas esse valor baixa para 75% dos indivíduos do sexo feminino. É por essa razão que há autores que defendem um valor de 15 kg como limite para os indivíduos do sexo feminino (Health and Safety Executive, 2012).

O tamanho e forma da carga também são fatores a ter em conta. Uma carga que seja demasiado grande ou com uma forma irregular obriga a posturas incorretas tanto ao nível dos membros superiores como da coluna vertebral. Com cargas instáveis em que o conteúdo se pode mover, é difícil manter o centro de gravidade perto do corpo do trabalhador. Este influencia diretamente o equilíbrio postural do trabalhador durante a movimentação, e existindo uma distribuição irregular de peso pelos seus músculos pode originar esforços bruscos capazes de degenerar em LMERT ou até mesmo acidentes de trabalho (Freitas, 2011)

A posição da carga em relação ao corpo depende de duas variáveis: a distância horizontal desde o eixo do corpo até ao centro da carga, e a distância vertical. A distância horizontal é proporcionalmente direta às forças de compressão geradas na coluna vertebral, e quando maior for, maior será a força de compressão, aumentando assim o risco de lesão. Para contornar este risco, na Figura 2 está representado qual o peso teórico recomendando em relação à posição da carga face ao corpo do trabalhador (Health and Safety Executive, 2012).

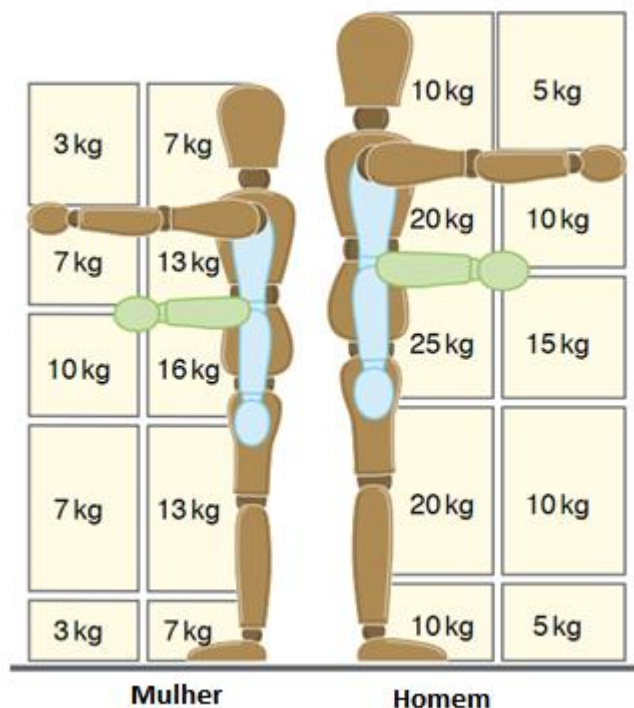


Figura 2 - Peso teórico recomendado em função da zona de movimentação

De acordo com o enunciado pela equação de NIOSH revista, a frequência de levantamento consiste no número de elevações de cargas que são realizadas por minuto. Maiores frequências de levantamento conduzem a um maior dispêndio energético e a uma maior probabilidade de desenvolver LMERT. Quinze repetições por minuto é descrito como o limite fisiológico para tarefas de manipulação de cargas (Waters et al., 1993).

2 ESTADO DA ARTE

Para a realização deste trabalho foram efetuadas pesquisas nas bases de dados da *ScienceDirect*, *Scopus*, *PubMed*, *Web of Science*, bem como no Google Scholar, seguindo os princípios do guia metodológico Prisma Statement® (Liberati et al., 2009). A pesquisa foi efetuada em inglês e as palavras-chave consultadas foram “*musculoskeletal disorder*”, “*manual material handling*”, “*work load*”, “*drivers*”, “*truck*”, “*heart rate*”, “*risk assessment*”, “*risk evaluation*”, “*methods*” utilizando os operadores booleanos “OR” e “AND”. Os critérios de inclusão tiveram por base o ano de publicação (1990-2017), título, resumo e âmbito dos estudos. A sequência da revisão efetuada apresenta-se na Figura 3.

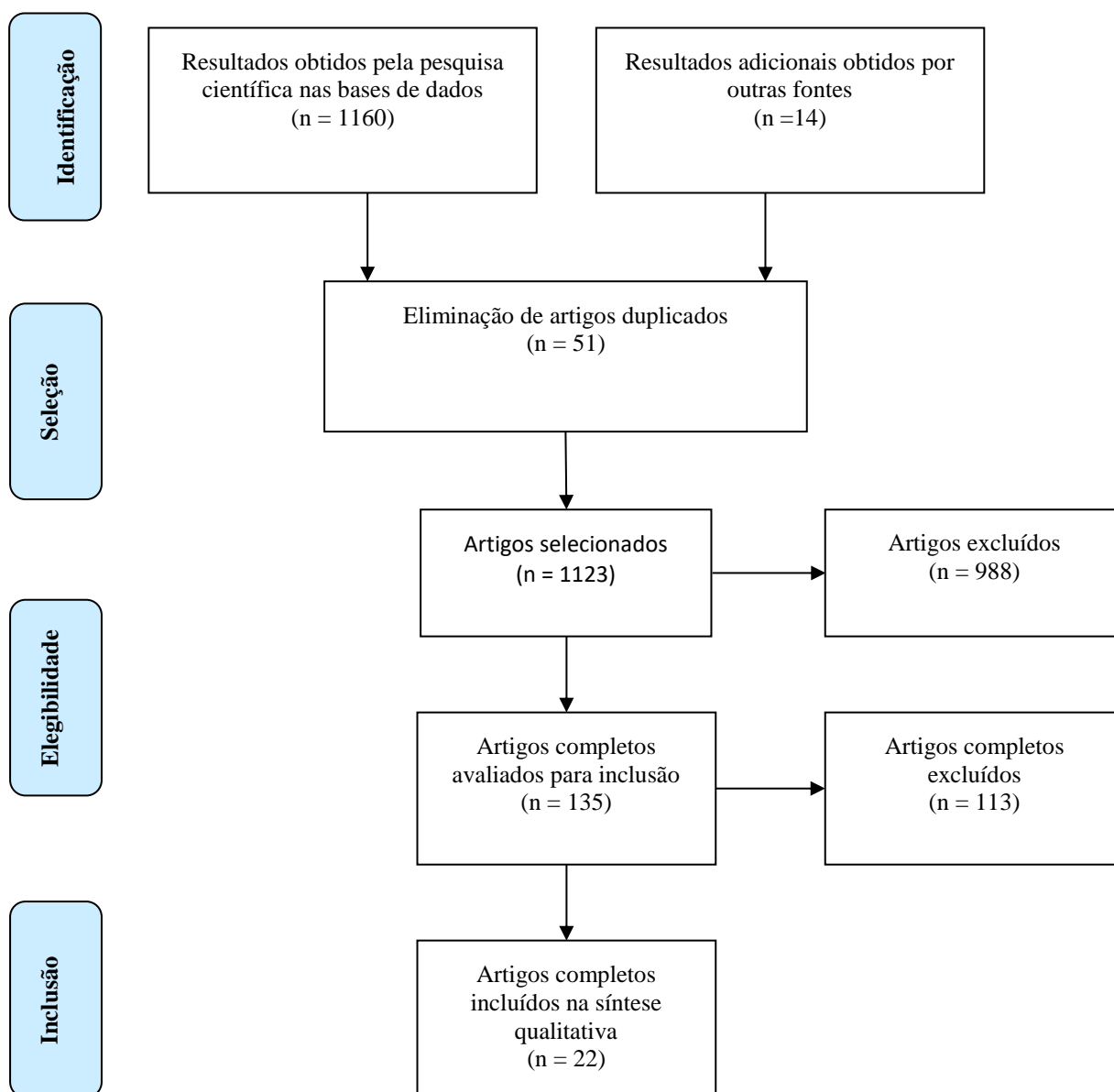


Figura 3 - Diagrama processual de seleção de artigos

Na Tabela 1 é apresentado um resumo dos artigos selecionados, com os resultados mais relevantes para o estudo efetuado.

Tabela 1 - Resumo dos artigos seleccionados

Nº	Autores	Ano	Localização	Título	Amostra	Resumo dos resultados obtidos mais relevantes
1	Apostolopoulos, Yorghos Sönmez, Sevil Shattell, Mona M. Gonzales, Clifford Fehrenbacher, Caitlin	2013	EUA	Health survey of US long-haul truck drivers: Work environment, physical health, and healthcare access	316	Os condutores de camiões, com mais de 5 anos de experiência responderam a um questionário acerca da sua saúde. 42,3 % apresentaram sintomas de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT).
2	Buckle, P. W. Devereux, J. J.	2002	Reino Unido	The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders	-----	A relação entre as LME e o trabalho e a natureza das lesões na parte superior do tronco e membros foi estudada. Uma relação entre o desempenho do trabalho e a ocorrência das lesões foi provada, bem como a necessidade de serem tomadas medidas a nível social, organizacional e individual.
3	Caban, A. J. Lee, D. J. Fleming, L. E. Gomez-Marin, O. LeBlanc, W. Pitman, T.	2002	EUA	Obesity in US Workers: The National Health Interview Survey, 1986 to 2002	600.000	Estudada a evolução da percentagem de indivíduos obesos na população trabalhadora dos EUA. A classe dos condutores de veículos de transporte de mercadorias encontra-se entre as mais afetadas, com cerca de 31% dos trabalhadores a apresentarem sinais de obesidade.
4	Cohen, Alexander L. GJessing, C. C. Fine, Lawrence J. Bernard, Bruce P. McGlothlin, James D.	1997	EUA	Elements of Ergonomics Programs – A Primer Based on Workplace Evaluations of Musculoskeletal Disorders	-----	-----
5	Combs, B. Heaton, K.	2016	EUA	Shoulder Injuries in Commercial Truck Drivers: A Literature Review	-----	Os condutores de veículos de transporte de mercadorias apresentam das maiores taxas de incidência de LMERT, sendo os ombros uma das áreas mais afetadas. Estas lesões, não sendo as mais frequentes, exigem até 5 vezes mais tempo de recuperação que as restantes.
6	David, Geoffrey	2005	Reino Unido	Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders	-----	A aplicação dos diferentes métodos de avaliação ergonómica depende da atividade e dos objetivos do estudo. Métodos simples são descritos como menos fiáveis, mas como sustentadores de uma intervenção ergonómica mais aprofundada.
7	Davies, J. C. Kemp, G. J. Frostick, S. P. Dickinson, C. E. McElwaine, J.	2003	Reino Unido	Manual handling injuries and long term disability	1504	40% dos acidentes de trabalho registados resultaram em LMERT ao nível dos membros superiores, e 80% dos acidentes de trabalho causaram incapacidade temporária absoluta de 4 semanas de duração.

Nº	Autores	Ano	Localização	Título	Amostra	Resumo dos resultados obtidos mais relevantes
8	Heran-Le Roy, Odile Niedhammer, Isabelle Sandret, Nicolas Leclerc, Annette	1999	França	Manual materials handling and related occupational hazards: a national survey in France	48.190	A Manipulação Manual de Cargas (MMC) foi uma atividade frequentemente observada nas indústrias do sector agrícola e alimentar, associado a atividades de transporte dos mesmos. A prevalência de LMERT associada à MMC foi reforçada, com ênfase em diversos outros fatores que, em simultâneo com a MMC, podem potenciar o risco de desenvolver LMERT.
9	Ismaila, S. O. Oriolowo, K. T. Akanbi, O. G.	2013	Nigéria	Cardiovascular strain of sawmill workers in South-Western Nigeria	35	O esforço físico de um conjunto de trabalhadores da indústria madeireira foi efetuado com recurso à medição do ritmo cardíaco, e verificou-se que o nível de esforço dos mesmos estava em “muito elevado” ou “extremamente elevado”. Concluiu-se que seria necessário reduzir a carga de trabalho de forma a reduzir o risco de desenvolvimento de LMERT, que simultaneamente iria aumentar a produtividade.
10	Kim, Jeong Ho Zigman, Monica Aulck, Lovenoor S. Ibbotson, Jennifer A. Dennerlein, Jack T. Johnson, Peter W.	2016	Reino Unido	Whole Body Vibration Exposures and Health Status among Professional Truck Drivers: A Cross-sectional Analysis	96	A saúde dos condutores de viaturas de distribuição de mercadorias é descrita como a pior que a população média dos EUA. 73% destes profissionais reportaram dores na zona lombar. Fatores como o fabricante do assento e a idade do mesmo estão ligados à exposição a vibrações de corpo inteiro, que potenciam a ocorrência de LMERT.
11	Kirk, P. M. Sullman, M. J.	2001	Reino Unido	Heart rate strain in cable hauler choker setters in New Zealand logging operations	4	O ritmo de trabalho foi avaliado com base nos indicadores de ritmo cardíaco de repouso e de trabalho, medidos continuamente. Provou-se que o ritmo cardíaco elevado é um indicador do nível de exigência física do posto de trabalho em análise.
12	Kolus, A. Imbeau, D. Dube, P. A. Dubeau, D.	2016	Reino Unido	Classifying work rate from heart rate measurements using an adaptive neuro-fuzzy inference system	28	O uso de variáveis como o batimento cardíaco, o ritmo cardíaco máximo e em descanso, em conjunto com o peso, permitem classificar o ritmo do trabalho em questão. Foi atingida uma sensibilidade de 91% e especificidade de 95% nos resultados obtidos face a métodos mais avançados de monitorização do esforço físico.
13	Kresal, F. Roblek, V. Jerman, A. Mesko, M.	2015	EUA	Lower back pain and absenteeism among professional public transport drivers	145	Existe uma relação entre o absentismo e as dores lombares. Esta relação não está dependente da distância viajada, mas sim pelas exigências físicas impostas ao trabalhador enquanto desempenha as suas funções.
14	Kumar, S. Garand, D.	1992	Canadá	Static and dynamic lifting strength at different reach distances in symmetrical and asymmetrical planes	30	O sexo, a forma de elevar as cargas, a assimetria da postura adotada e a distância de colocação da carga tem influência na força disponível para efetuar uma elevação de uma carga.

Nº	Autores	Ano	Localização	Título	Amostra	Resumo dos resultados obtidos mais relevantes
15	Malchaire, Jacques A. F. R., Ambrosio Palella, Boris Igor	2017	Bélgica	Evaluation of the metabolic rate based on the recording of the heart rate	-----	A medição da taxa metabólica através do ritmo cardíaco, tal como descrito na norma ISO 8996:2004, foi avaliada com base nas mais recentes descobertas sobre a fisiologia humana. Os resultados obtidos apresentam um desvio de 10 a 15% relativamente à realidade.
16	Mozafari, A. Vahedian, M. Mohebi, S. Najafi, M.	2015	Irão	Work-related musculoskeletal disorders in truck drivers and official workers	346	Quase 79% dos participantes neste estudo relataram sintomas de LMERT. As áreas corporais mais afetadas foram o pescoço (27%) e a zona lombar (24%). Foi verificada uma associação entre a idade, o índice de massa corporal e a prevalência destes sintomas.
17	Noro, Kageyu	2003	Reino Unido	Participatory Ergonomics	-----	-----
18	Okunribido, Olanrewaju O. Shimbles, Steven J. Magnusson, Marianne Pope, Malcolm	2007	Reino Unido	City bus driving and low back pain: A study of the exposures to posture demands, manual materials handling and whole-body vibration	80	Os motoristas dispensam 60% do tempo total de trabalho em atividades de condução, e a prevalência de dores lombares foi verificada e associada à MMC.
19	Olson, R. Hahn, D. I. Buckert, A.	2009	EUA	Predictors of severe trunk postures among short-haul truck drivers during non-driving tasks: an exploratory investigation involving video-assessment and driver behavioural self-monitoring.	3	Cada etapa de MMC nos motoristas de transporte de mercadorias aumenta o risco de adoção de posturas incorretas em 7%. Os motoristas são capazes de identificar as condições de trabalho de forma correta, mas a perceção acerca das incorretas posturas adotadas é deficitária. O uso de meios auxiliares de movimentação de cargas auxilia a reduzir o risco de adoção de posturas incorretas.
20	Parsons, K.	2014	EUA	Human Thermal Environments: The Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human Health, Comfort, and Performance	-----	-----
21	Schaefer, P. Boocock, M. Rosenberg, S Jäger, M. Schaub, Kh.	2007	Alemanha	A target-based population approach for determining the risk of injury associated with manual pushing and pulling	-----	Desenvolvimento de novos métodos de avaliação de risco de LMERT nas tarefas de empurrar/puxar de forma a estarem de acordo com as reais capacidades da população.
22	Klussmann, A. Liebers, Falk Gebhardt, Hansjürgen Rieger, Monika A Latz, Ute Steinberg, Ulf	2017	Alemanha	Risk assessment of manual handling operations at work with the key indicator method (KIM-MHO) - determination of criterion validity regarding the prevalence of musculoskeletal symptoms and clinical conditions within a cross-sectional study	643	Validação do <i>Key Indicator Method</i> (KIM) para as tarefas de MMC. O aumento da pontuação obtida foi constante com o aumento da prevalência das LMERT nas diferentes regiões corporais.

2.1 As LMERT nos motoristas de transporte

As LMERT englobam um conjunto de doenças inflamatórias e degenerativas, que se traduzem em problemas de saúde ao nível dos músculos, tendões, esqueleto, cartilagem, sistema vascular, ligamentos e nervos. As principais consequências que advêm deste tipo de doenças são o absentismo laboral e a diminuição da produtividade (Irastorza & Schneider, 2010; Kresal, Roblek, Jerman, & Mesko, 2015).

Os condutores de veículos de transporte, em especial os de distribuição de mercadorias, são um grupo profissional exposto a bastantes fatores de risco. Em 2014, foram o segundo grupo profissional mais afetado nos Estados Unidos da América, com cerca de 33% dos profissionais desta área apresentarem incidência de LMERT em alguma parte do corpo (Combs & Heaton, 2016; Mozafari, Vahedian, Mohebi, & Najafi, 2015). As zonas atingidas são variadas, existindo estudos que referem a zona lombar como a mais atingida, com 73% da população a apresentar queixas sobre dores lombares (Kim et al., 2016), e 36% apresentarem efetivamente sintomas de LMERT. Outras das zonas mais afetadas são o pescoço e os ombros (Combs & Heaton, 2016).

As causas para estas ocorrências são sobretudo devido a fatores físicos e fatores psicossociais. Como fatores físicos, a exposição às vibrações de corpo inteiro decorrentes de longos períodos ao volante são um dos mais estudados. Os elevados tempos de exposição a vibrações podem causar sobrecarga na coluna, bem como danos a outros sistemas de órgãos, como o gastrointestinal, cardiovascular e pulmonar. Esta exposição aumenta conforme a idade e uso do assento que perde capacidades atenuantes. (Kim et al., 2016). A nível dos fatores psicossociais destacam-se a existência de períodos caracterizados por excesso de carga de trabalho, baixo controlo da execução laboral, *stress* crónico, elevada pressão temporal, isolamento social e períodos de trabalho inconstantes (Apostolopoulos, Sönmez, Shattell, Gonzales, & Fehrenbacher, 2013). Os fatores individuais também têm influência no aparecimento e desenvolvimento destas lesões. Nos Estados Unidos, a prevalência de indivíduos com excesso de peso nesta categoria profissional foi cerca de 15% superior à observada na média (Caban et al., 2005).

Associada à condução e exposição a vibrações de corpo inteiro, a movimentação de cargas também é uma tarefa com impacto negativo na saúde dos trabalhadores. Há referências que afirmam que 33% dos trabalhadores do continente europeu transportam cargas pesadas durante pelo menos um quarto do seu horário de trabalho e quase 50% das pessoas trabalha em posições que provocam cansaço ou dor, pelo menos durante um quarto do tempo total da jornada. Estes estudos que referem que cerca de 40% dos acidentes de trabalho dão-se quando o trabalhador efetua MMC, existindo também referências que elevam a percentagem para até 66% (Buckle & Devereux, 2002; Davies, Kemp, Frostick, Dickinson, & McElwaine, 2003; Putz-Anderson et al., 1997). Existem também referências bibliográficas quanto à elevada prevalência de dores na zona dorso-lombar na manipulação de cargas, pelo que o desenvolvimento de LMERT está intimamente ligado às atividades de MMC, sendo importante intervir no sentido de avaliação e controlo de risco

nestas tarefas (Heran-Le Roy, Niedhammer, Sandret, & Leclerc, 1999; Okunribido, Shimbles, Magnusson, & Pope, 2007; Perista & Cabrita, 2007).

2.2 Principais fatores de risco de LMERT nos motoristas de distribuição de mercadorias

As LMERT são geralmente causadas por múltiplos fatores de risco relacionados com o trabalho. Entre estes podem destacar-se os fatores físicos, associados ao posto de trabalho, fatores individuais e fatores psicossociais, como se apresenta na Tabela 2. De um modo geral, os trabalhadores não se encontram expostos a apenas um único fator de risco, mas sim, a uma combinação de fatores, que provocam um desenvolvimento mais rápido das LMERT do que a exposição a um fator isolado (Irastorza & Schneider, 2010).

Tabela 2 - Principais fatores de risco de LMERT (adaptado de Serranheira et al. (2005))

Fatores físicos	Fatores individuais	Fatores psicossociais
Posturas extremas	Idade	Ritmos intensos de trabalho
Posturas estáticas	Características antropométricas	Ausência de períodos de repouso
Repetibilidade das tarefas	Hábitos não-saudáveis	Monotonia das tarefas
Movimentação Manual de Cargas	Experiência profissional	Pressão temporal
Contacto com vibrações	Aptidão física	Avaliação de desempenho
Temperaturas extremas	Estado geral de saúde	Estilo de chefia
Aplicação de força		Carga mental
Choques e impactos		

Nos fatores de risco físicos, importa desenvolver mais os seguintes fatores:

- A postura é influenciada pelas tarefas a desempenhar e pelas características antropométricas de cada trabalhador, bem como a conceção do posto de trabalho. Podemos ver um exemplo de postura incorreta na MMC na Figura 4 (Serranheira et al., 2005).

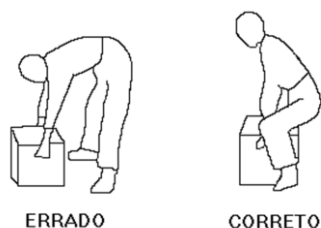


Figura 4 - Exemplo de postura correta e incorreta na MMC

- A força está relacionada com a intensidade e com duração da aplicação, com o tempo de recuperação e com a repetibilidade. Considera-se que uma força é elevada para os membros superiores quando as cargas são superiores a 4 kg. Contudo, a força estática (força constante e/ou sem movimento) e a força dinâmica (alternada e/ou com movimento) não apresentam o mesmo risco, sendo que a primeira é sempre mais penosa do que a segunda (Kumar & Garand, 1992).

- A repetibilidade caracteriza-se pela existência de movimentos idênticos mais de duas a quatro vezes por minuto, em ciclos de trabalho com duração inferior a trinta segundos ou realizados durante mais de quatro horas, no total de um dia de trabalho. A repetibilidade deve ser considerada como fator de risco, tendo maior importância se for associada a outros fatores, como por exemplo à postura (Putz-Anderson et al., 1997; Serranheira et al., 2005).
- As temperaturas baixas ou o contacto com objetos frios causam insensibilidade nos membros, o que faz com que seja necessário realizar mais força para efetuar uma determinada tarefa. Os ambientes frios também fazem com que o corpo se torne menos flexível (Parsons, 2014).

Quanto aos fatores de risco individual, os mais relevantes são os seguintes:

- A idade, como fator de risco individual, está relacionada com a diminuição da força máxima voluntária associada ao envelhecimento e a alterações da mobilidade articular. Com a idade verificam-se mudanças degenerativas no sistema músculo-esquelético, agravadas pela exposição ao risco por períodos prolongados de tempo, o que torna os trabalhadores de idade mais avançada mais suscetíveis de sofrerem LMERT (Buckle & Devereux, 2002).
- Os hábitos e estilos de vida estão relacionados com atividades desportivas, ocupação de tempos livres e atividades domésticas, que podem ser causas de LME. Estas podem degenerar em LMERT devido às condições de trabalho. Neste contexto, o consumo de álcool e de tabaco pode aumentar a vulnerabilidade músculo-esquelética pelo aparecimento de neuropatias, miopatias e de alterações da circulação sanguínea (Serranheira et al., 2005).
- Por fim, trabalhadores com doenças como a diabetes, doenças do foro reumatológico, doenças renais ou antecedentes de traumatismo, apresentam uma suscetibilidade acrescida de desenvolvimento de LMERT (Uva et al., 2008).

Como fatores de risco psicossociais, convém considerar o seguinte:

- Fatores como o stress, ritmos intensos de trabalho, elevadas exigências de produtividade, falta de controlo sobre o trabalho, falta de autonomia, baixo nível de satisfação dos trabalhadores, ausência de estímulos, trabalho monótono e repetitivo, falta de suporte e de envolvimento social no seio da organização, os horários e turnos de trabalho e a falta de pausas e períodos de repouso podem destacar-se no desenvolvimento de LMERT. Para que a sobrecarga de trabalho possa ser aliviada, os trabalhadores devem poder usufruir de períodos de descanso regulares, de forma a recuperar os músculos utilizados aquando do ritmo intenso de trabalho (Putz-Anderson et al., 1997; Serranheira et al., 2005; Uva et al., 2008).

De facto, pelos estudos efetuados a 3 condutores de veículos de transporte de mercadorias onde efetuaram 700 paragens com MMC, foi constatado que cada paragem com MMC representa um risco acrescido de 7% de se adotar uma postura extrema do tronco, que podem favorecer o aparecimento de LMERT (Olson, Hahn, & Buckert, 2009).

2.3 Prevenção e avaliação do risco de LMERT

Na prevenção das LMERT é necessário ter em conta a participação de todos os trabalhadores da organização, desde os órgãos da administração às chefias intermédias e sobretudo, dos trabalhadores alvo da avaliação. É fundamental a partilha de informação sobre as situações de trabalho, uma vez que o conhecimento dessas situações provém essencialmente de quem efetivamente desempenha a função. A prevenção deve assentar num programa de gestão integrada, considerando não só a prevenção de novos casos, mas também a conservação, reabilitação e reintegração dos trabalhadores que já sofrem de LME (Noro, 2003; Uva et al., 2008).

As medidas preventivas devem abranger todos os fatores que podem contribuir para o desenvolvimento das LMERT e ter em conta a multiplicidade de fatores que também podem concorrer para o seu desenvolvimento. Os procedimentos para a redução dos riscos podem ser considerados os seguintes (Eurofound, 2016; Uva et al., 2008):

- Evitar desde a génese do posto de trabalho os riscos de aparecimento/desenvolvimento de LMERT;
- A avaliação dos fatores de risco de LMERT que não puderam ser evitados;
- Combater os riscos na origem;
- Adaptar o trabalho ao homem;
- Adaptar o posto de trabalho à evolução tecnológica;
- Substituir o que é perigoso pelo que é seguro ou menos perigoso;
- Conceber uma política de prevenção global e abrangente, que compreenda todas as cargas exercidas sobre o corpo;
- Privilegiar as medidas de proteção coletiva em detrimento das medidas de proteção individual;
- Dar formação adequada aos trabalhadores.

A avaliação do risco de LMERT constitui uma das etapas principais de qualquer intervenção, que é realizada com recurso a métodos de análise de risco. As intervenções ao nível da avaliação e controlo de risco em tarefas de MMC estará sempre dependente de se ter presente que este tipo de pode englobar não só tarefas de elevação, bem como tarefas de puxar, empurrar, transportar e segurar, que podem também constituir situações favoráveis à ocorrência de LMERT (Schaefer, Boocock, Rosenberg, Jäger, & Schaub, 2007).

Os métodos para avaliação de risco são muito variados e alguns deles são mesmo métodos criados especificamente para avaliar um tipo de tarefa muito particular, ou adaptado aos postos de trabalho de uma empresa específica (Ciriello & Snook, 1999). Na avaliação do risco ergonómico aos condutores de veículos de transporte de mercadorias foi provado que os trabalhadores são eficazes na avaliação dos fatores de risco ambientais inerentes aos seus clientes, porém maus na avaliação das posturas adotadas e na sua influência no desenvolvimento de LMERT (Olson et al., 2009).

2.3.1 Métodos de Avaliação do Risco

Devido à crescente importância dada ao estudo das causas e impacto das LMERT, inúmeros métodos têm sido desenvolvidos, quer com vista a avaliar o risco de desenvolvimento de LMERT, quer para monitorizar os efeitos de mudanças ergonómicas aplicadas nos locais de trabalho. Os métodos variam entre si no foco de avaliação, isto é, existem métodos mais direcionados para avaliações de risco relacionadas com a adoção de posturas ou de movimentos repetitivos, métodos que visam sobretudo as atividades de MMC. Também pelo objeto de avaliação, existem métodos que se centram sobretudo no quadrante superior do corpo, nomeadamente as costas, pescoço, ombros, braços e pulsos, enquanto outras abrangem o corpo inteiro.

Antes de se iniciar a avaliação, o investigador deve decidir qual o(s) método(s) mais adequados a utilizar, pelo que é necessário conhecer e efetuar uma pesquisa abrangente sobre os mesmos, assim como ter em atenção os principais fatores de risco da tarefa.

A análise do trabalho deve ser efetuada dividindo o posto de trabalho em tarefas de análise mais simplificada, o que permite a observação dos detalhes das tarefas que são habitualmente efetuadas.

Uma possível divisão de métodos de avaliação de LMERT pode ser a seguinte (David, 2005):

- Relatos dos trabalhadores e *Checklists*;
- Métodos observacionais;
 - Métodos observacionais simples
 - Métodos observacionais avançados
- Medições diretas utilizando instrumentos de monitorização.

Os relatos dos trabalhadores, em conjunto com as *checklists*, apesar de serem bastante úteis para identificar situações de risco, não apresentam resultados tão fiáveis como os métodos observacionais por não permitirem avaliar o risco (Bernard, 1997). Podem ser utilizados para recolher informações sobre o local de trabalho, exposição, fatores físicos e psicossociais. No entanto, os baixos níveis de confiabilidade e validade não oferecem segurança suficiente para que estes métodos possam ser utilizados como base de uma intervenção ergonómica, embora sejam úteis para ajudar na identificação de tarefas ou condições problemáticas, que em muitos casos podem ser solucionados de uma forma rápida (por exemplo, remoção de um obstáculo que pode levar à adoção, por parte dos operadores, de posturas incorretas aquando da MMC) (Cohen et al., 1997; David, 2005).

Devido à facilidade, simplicidade e possibilidade de aplicação a variados postos de trabalho, aliada à fiabilidade dos resultados obtidos e ao baixo custo de aplicação, os métodos observacionais simples continuam a ser os mais utilizados para o registo sistemático das posturas, principalmente quando existe a necessidade de avaliação do risco em tarefas de elevada repetibilidade. Estes métodos foram desenvolvidos de forma a ser possível efetuar várias observações das tarefas com posterior preenchimento de uma folha de registo. O número de fatores de exposição avaliados pelos diferentes métodos é variável, uma vez que alguns desses métodos

permitem realizar apenas avaliações da postura e da força, contudo, outros possibilitam avaliar fatores como a frequência dos movimentos, a duração e a exposição a vibrações (Buckle & Devereux, 2002; David, 2005).

Os métodos observacionais avançados diferem dos simples por permitem uma análise detalhada ao nível da postura, dos movimentos, da aplicação da força, de contacto com outras estruturas vibratórias e da repetibilidade, registada em tempo real, com recurso ao registo de imagens vídeo. A análise de risco utilizando estes métodos permite melhores resultados devido à possibilidade de repetição sistemática de imagens filmadas. Como desvantagens é de apontar uma complexidade acrescida, os custos substanciais, o tempo despendido e a exigência de pessoal qualificado (David, 2005).

As medições diretas são mais complexas, implicando a medição de variáveis de exposição no local de trabalho (vibração, medição de amplitude de movimentos, da inclinação, da frequência cardíaca, do VO_2 , entre outros...). Os métodos de medição direta exigem um maior investimento inicial relativamente a outros métodos para adquirir os equipamentos, bem como para a realização da manutenção e de necessitarem da existência de pessoal técnico que garanta o seu funcionamento eficaz. (Buckle & Devereux, 2002; David, 2005).

A escolha do método a adotar constitui um grande desafio. Na generalidade, os métodos observacionais são os mais adequados para profissionais com tempo e recursos limitados. No entanto, a escolha do método deve ser realizada tendo em conta os fatores de risco a avaliar, o tamanho da amostra, o local de trabalho e as competências do avaliador (David, 2005).

2.3.2 Avaliação fisiológica do trabalho

A fisiologia do trabalho foi objeto de uma pesquisa intensa nas décadas de 60-80, com trabalhos a focar os efeitos da elevada exigência física na fadiga e o efeito desta na saúde dos trabalhadores, bem como na diminuição da produtividade associada a erros e acidentes (Kolus, Imbeau, Dube, & Dubeau, 2016; Malchaire, Alfano F. R., & Palella, 2017). A monitorização e avaliação de tarefas associadas a postos de trabalho com excessiva exigência física revela-se, portanto, como um requisito legal, conforme referenciado no ponto 2.5, e estratégico, conforme descrito no ponto 1.2.

Especificamente, a medição da frequência cardíaca é uma maneira económica, precisa e relativamente acessível para avaliar o esforço dos trabalhadores de um determinado posto de trabalho, ou de obter a taxa metabólica de uma tarefa, comparativamente a métodos mais caros e invasivos, como a medição do consumo de oxigénio ($\dot{V}O_2$) (Ismaila, Oriolowo, & Akanbi, 2013; Kirk & Sullman, 2001; Kolus et al., 2016).

Recentemente, assistiu-se a uma proliferação de dispositivos portáteis que possuem a capacidade de medir a frequência cardíaca de uma forma remota (sem fios) e contínua, com fim recreativo. Dadas as suas características, associadas à possibilidade de efetuar medições em contínuo sem perturbação da atividade desempenhada, bem como ao baixo custo e a comprovada precisão das medições efetuadas, a aplicação destes dispositivos na medição da frequência

cardíaca em atividades laborais é uma possibilidade com elevado potencial de devolver resultados com maior facilidade (Adibi, 2015; Hwang & Lee, 2017; Ismaila et al., 2013).

A determinação do gasto metabólico através do batimento cardíaco atualmente está descrita de forma normalizada pela norma ISO 8996:2004, publicada pela primeira vez em 1990, que se baseia em dados recolhidos desde 1960 até 1975, e posteriormente publicados em 1982 por Spitzer (ISO, 2004b; Spitzer, Hettinger, & Kaminsky, 1982). Foi a partir deste trabalho que foram compiladas as equações presentes na norma. Recentemente, um estudo propôs-se rever as equações presentes nesta norma, obtendo valores de gasto metabólico com uma precisão de resultados de 10 a 14%, similares aos enunciados pela norma ISO 8996:2004 (Malchaire et al., 2017).

2.4 Enquadramento legal

O regime jurídico português, em matéria de segurança e saúde no trabalho resulta, em grande parte, de Regulamentos e Diretivas Europeias (estas últimas, de transposição obrigatória para o ordenamento jurídico nacional) (Tabela 3) ou de Convenções OIT ratificadas pelo estado português (Tabela 4). A nível europeu, a legislação é complementada por uma série de normas europeias (as chamadas normas EN) que especificam os pormenores de execução das mesmas (Tabela 5) (Irastorza & Schneider, 2010).

O regime jurídico português, em matéria de segurança e saúde no trabalho, estabelece para o empregador o dever de “assegurar aos trabalhadores condições de segurança e saúde em todos os aspetos relacionados com o trabalho” (nº 2 do artigo 281º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei nº 7/2009, de 12 de fevereiro).

Tabela 3 - Convenções sobre LMERT da OIT (adaptado de Irastorza and Schneider (2010))

Convenção	Objetivos	Ano de adoção
• C127	Convenção sobre o peso máximo de cargas a transportar por um trabalhador	1967
• C148	Convenção sobre a proteção dos trabalhadores nos locais de trabalho (poluição do ar, ruído e vibrações)	1977
• C155	Convenção sobre a segurança e saúde ocupacionais	1981
• C167	Convenção sobre a segurança e saúde no setor da construção	1988
• C184	Convenção sobre a segurança e saúde na agricultura	2001

Entretanto, dando cumprimento ao estabelecido no artigo 284º do Código do Trabalho, que remete a regulamentação dessas matérias para legislação específica, a Lei nº 102/2009, de 10 de setembro, estabelece o Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho aplicável a “todos os ramos de atividade, nos setores privado ou cooperativo e social” (alínea a) do nº 1 do artigo 3º do Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho aprovado pela Lei nº 102/2009, de 10 de setembro, na sua redação atual). Este diploma legal estabelece que “a

prevenção dos riscos profissionais deve assentar numa correta e permanente avaliação de riscos e ser desenvolvida segundo princípios, políticas, normas e programas que visem” (nº 3 do artigo 5º), entre outros aspetos, a “promoção e a vigilância da saúde do trabalhador” (alínea d) do nº 3 do artigo 5º).

Tabela 4 - Diretivas europeias e a transposição para a legislação nacional²

Diretiva	Objetivos	Transcrição para a legislação nacional
89/391/CEE	Relativa às medidas para promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores	Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, alterada pela Lei n.º 3/2014, de 28 de janeiro
89/654/CEE	Relativa aos requisitos mínimos de segurança e saúde no local de trabalho	Decreto-Lei n.º 347/93, de 1 de outubro, regulamentado pela Portaria n.º 987/93, de 6 de outubro
89/656/CEE	Relativa à adequação dos equipamentos de proteção individual	Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de outubro, regulamentado pela Portaria n.º 987/93, de 6 de outubro
90/269/CEE	Relativa à identificação e prevenção dos riscos da movimentação manual de cargas	Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de setembro
90/270/CEE	Relativa aos requisitos mínimos de saúde e segurança respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor	Decreto-Lei n.º 349/93, de 1 de outubro, regulamentado pela Portaria n.º 989/93, de 6 de outubro
2003/88/EC	Relativa à organização do tempo de trabalho	Lei n.º 105/2009, de 14 de setembro que regulamenta e altera o Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro
2006/42/CE	Relativa às máquinas	Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de junho
2009/104/EC	Relativa à adequação dos equipamentos de trabalho	Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de fevereiro

No âmbito das obrigações gerais que lhe são atribuídas pelo artigo 15º do Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho (aprovado pela Lei nº 102/2009, de 10 de setembro, na sua redação atual), o empregador deve, entre outros aspetos, identificar os riscos previsíveis em todas as atividades da empresa (alínea c) do nº 2), integrar a avaliação dos riscos para a segurança e a saúde do trabalhador no conjunto das atividades da empresa, estabelecimento ou serviço (alínea d) do nº 2) e adaptar o trabalho ao homem (alínea g) do nº 2). Os trabalhadores devem ainda receber informação e formação adequada como disposto no artigo 19º e 20º. Também o artigo 3º da Portaria nº 53/71, de 3 de fevereiro, que aprova o regulamento geral de segurança e higiene do trabalho nos estabelecimentos industriais, com as alterações introduzidas pela Portaria nº 702/80, de 22 de setembro incumbe a entidade patronal de adotar as medidas necessárias, de forma a obter uma correta organização e uma eficaz prevenção dos riscos que podem afetar a vida, integridade física e saúde dos trabalhadores ao seu serviço, promover as ações necessárias à manutenção das máquinas, dos materiais, das ferramentas e dos utensílios de trabalho em devidas condições de segurança, bem como fornecer os dispositivo de proteção individual e informar acerca dos riscos a que podem estar sujeito e das precauções a tomar.

² https://osha.europa.eu/pt/topics/msds/legislation_html (acedido a 08/05/17)

Tabela 5 - Normas europeias complementares (adaptado de Irastorza and Schneider (2010))

Norma	Descrição
EN 614-1	Segurança de máquinas. Princípios de conceção ergonómica. Terminologia e princípios de conceção
EN 614-2	Segurança de máquinas. Princípios de conceção ergonómica. Interações entre a conceção de máquinas e as tarefas de trabalho
EN 1005-1	Segurança de máquinas. Desempenho físico humano. Termos e definições
EN 1005-2	Segurança de máquinas. Desempenho físico humano. Operação manual de máquinas e peças componentes de máquinas
EN 1005-3	Segurança de máquinas. Desempenho físico humano. Forças limite recomendadas para operações de máquinas
EN-1005-4	Segurança de máquinas. Desempenho físico humano. Avaliação das posturas de trabalho em relação com máquinas
EN 1005-5	Segurança de máquinas. Desempenho físico humano. Avaliação de riscos para movimentos repetitivos
EN ISO 9241	Requisitos ergonómicos para o trabalho de escritório com terminais de visualização
EN ISO 9241-4	Requisitos ergonómicos para o trabalho de escritório com terminais de visualização. Requisitos de teclado
EN ISO 9241-5	Requisitos ergonómicos para o trabalho de escritório com terminais de visualização. Organização do posto de trabalho e postura
EN ISO 9241-9	Requisitos ergonómicos para o trabalho de escritório com terminais de visualização. Requisitos relativos a dispositivos de entrada que não teclados
ISO 11226	Relativa à avaliação de posturas de trabalho estáticas
ISO 11228-1	Relativa à MMC – Parte 1: Elevação e Suporte
ISO 11228-2	Relativa à MMC – Parte 2: Impulso e Arrastamento
ISO 11228-3	Relativa à MMC – Parte 3: Manipulação com elevada frequência
EN ISO 12100	Segurança de máquinas. Conceitos básicos, princípios gerais de conceção
EN ISO 12100-1	Segurança de máquinas. Conceitos básicos, princípios gerais de conceção. Terminologia de base, metodologia
EN ISO 12100-2	Segurança de máquinas. Conceitos básicos, princípios gerais de conceção. Princípios técnicos
EN 13921	Equipamento de proteção individual – Princípios ergonómicos

A atividade dos trabalhadores que ocupam o posto de trabalho em estudo (técnico de auto venda) compreende diversas tarefas (condução de viaturas, movimentação manual de cargas e tarefas administrativas) de entre as quais de destaca a movimentação manual de cargas pela duração relativa da exposição do trabalhador (entre 27 a 40 % do horário de trabalho). As prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas, estabelecidas pelo Decreto-Lei nº 330/93, de 25 de setembro, estabelecem para o empregador a obrigação de: na avaliação dos elementos de referência do risco da movimentação manual de cargas, considerar as características da carga e o esforço físico exigido (nº 1 do artigo 5º); tomar medidas apropriadas para evitar os riscos, nomeadamente para a região dorso-lombar nas situações aí previstas (nº 2 do artigo 5º); tomar medidas apropriadas relativamente a certas características da atividade (nº 3 do artigo 5º). Apesar de as cargas a movimentar pelos trabalhadores não excederem os 10 kg, serem compactas e apresentarem um centro de gravidade estável, é necessário serem manipuladas a alguma distância do tronco, ou com recurso a flexão/torção do mesmo. A nível do esforço físico

exigido, toda a sequência de tarefas exige realização de trabalho muscular, que deve ser avaliado de forma a considerar implementar períodos de descanso ou recuperação face à atividade desenvolvida.

Embora a população alvo do presente estudo seja, na sua totalidade, do género masculino, deve referir-se que o artigo 57º do Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho condiciona “à trabalhadora grávida as atividades que envolvam a exposição a agentes físicos suscetíveis de provocar lesões fetais ou o desprendimento da placenta” nomeando, entre outros, os “choques, vibrações mecânicas ou movimentos (alínea a)), a “movimentação manual de cargas que comportem riscos, nomeadamente dorso-lombares, ou cujo peso exceda 10 kg” (alínea b)), os “movimentos e posturas, deslocações quer no interior quer no exterior do estabelecimento, fadiga mental e física e outras sobrecargas físicas ligadas à atividade exercida” (alínea f)).

No que respeita aos trabalhadores menores com mais de 16 anos, o Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho prevê, também, a possibilidade de prestação de trabalho condicionado. No entanto, tendo em conta que a atividade objeto de estudo requer, para o seu exercício, a titularidade de carta de condução cujo acesso está interdito a menores, essa questão não será abordada.

2.5 Objetivos da Dissertação

Existem bastantes referências bibliográficas quanto à elevada prevalência de dores na zona dorso-lombar na manipulação de cargas, pelo que o desenvolvimento de LMERT está intimamente ligado às atividades de MMC, sendo portanto importante intervir no sentido de avaliação e controlo de risco nestas tarefas (Heran-Le Roy et al., 1999). Partindo desse facto e aliando com a intenção da direção da empresa de efetuar a análise do posto de trabalho de auto venda, a questão orientadora de investigação desta tese de mestrado foi:

“Está o posto de trabalho de auto venda dimensionado de forma a minimizar o risco de LMERT dos trabalhadores?”.

Paralelamente, esperou-se obter respostas para as sub-perguntas de investigação:

- “Qual a tarefa desenvolvida que representa um maior risco de ocorrência de LMERT no posto de trabalho de auto vendedor?”
- “Existe alguma influência da tipologia da viatura que possa aumentar o risco de ocorrência de LMERT?”

Posteriormente, as respostas às questões de investigação permitirão indicar medidas a implementar de forma a reduzir as queixas por parte dos trabalhadores. Dado que a frota se encontra em iminente remodelação, com este trabalho pretende-se fornecer algumas indicações quanto à influência da tipologia de viatura nas condições de segurança e higiene dos trabalhadores.

Como objetivo prático, pretende-se criar e implementar ferramentas em Excel que permitam uma utilização mais eficaz dos métodos de avaliação utilizados, por forma a de futuro,

estender as avaliações ergonómicas a outras unidades da empresa onde a função de Auto Venda está implementada, bem como efetuar avaliações ergonómicas a outros postos de trabalho.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Metodologia global de trabalho

A análise ergonómica a este posto de trabalho foi efetuada recorrendo à metodologia apresentada na Figura 5. Esta escolha baseou-se no facto de as tarefas desempenhadas pelos trabalhadores serem variadas e apresentarem ciclos temporais curtos, que se repetem ao longo do dia de trabalho, e por compreenderem a frequente manipulação de cargas. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica foi uma constante em quase todas as etapas da metodologia.

Dado que o ciclo de trabalho varia diariamente ao longo da semana, pelo que para o universo dos 16 trabalhadores que efetuam esta função em permanência, e por forma a fazer uma avaliação a todos os postos de trabalho, foi aplicado um questionário (Anexo VI), no qual além de questões demográficas, foi incluído o questionário nórdico músculo-esquelético na sua versão portuguesa para identificar as principais queixas de dores dos trabalhadores, e identificar os potenciais fatores de risco causadores de LMERT na perspetiva dos trabalhadores (Karasek et al., 1998; Mesquita, Ribeiro, & Moreira, 2010). As respostas a este inquérito forneceram um suporte às metodologias adotadas na análise do posto de trabalho, selecionar a tarefa mais crítica alvo de análise e outras orientações para conduzir o estudo.

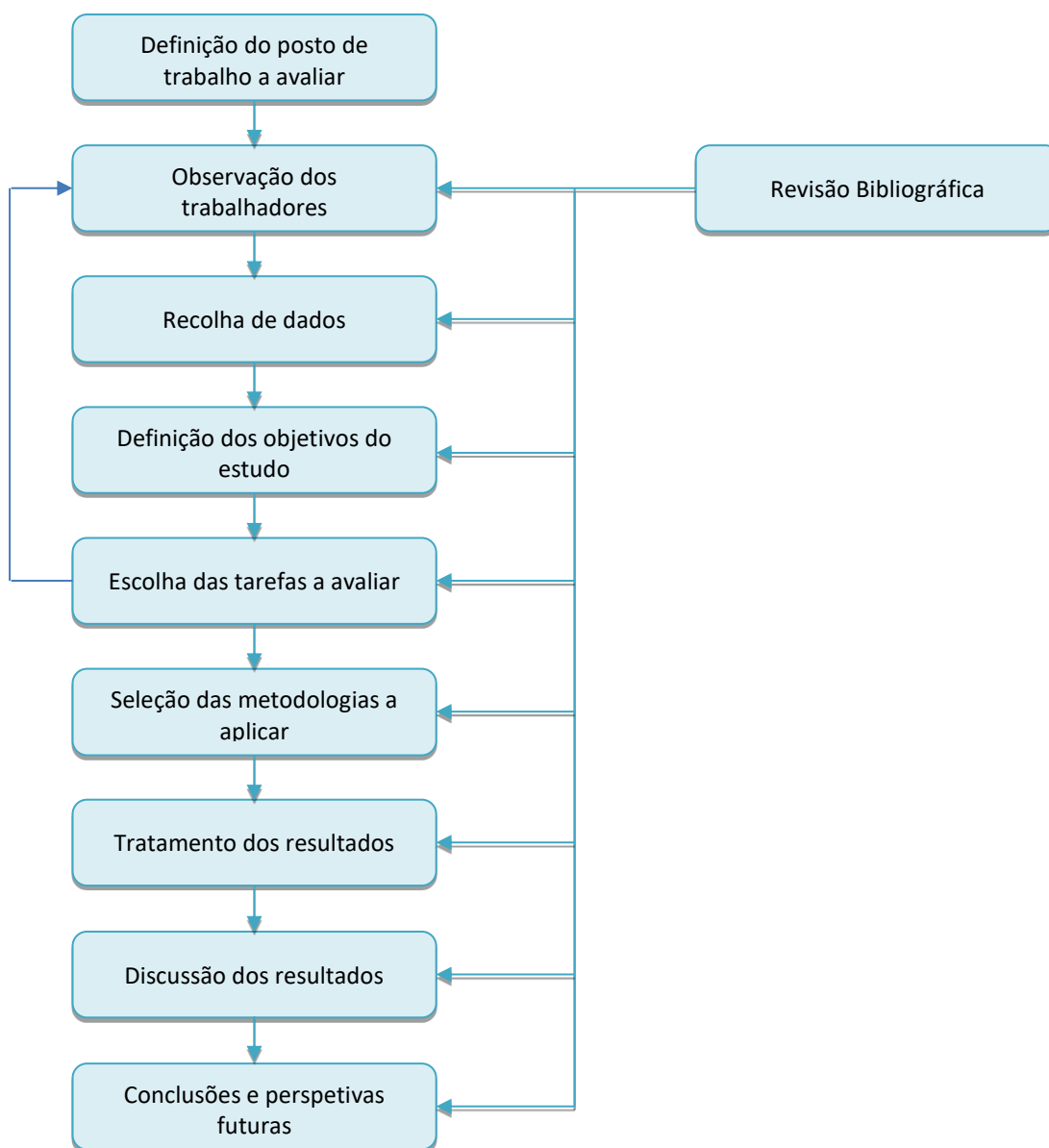


Figura 5 - Procedimentos metodológicos globais

3.2 A Empresa

A empresa em questão é uma empresa agroalimentar portuguesa especializada em laticínios e seus derivados. O seu propósito é produzir e comercializar, nos mercados nacional e internacional, laticínios e outros bens alimentares através das suas marcas.

Este trabalho vai ser desenvolvido numa das unidades industriais do país, situada na região Norte. Esta unidade tem capacidade para produzir 560 milhões de litros de leite UHT, 10 milhões de quilos de manteiga e outros tantos de natas por ano.

3.3 O posto de trabalho

A atividade em estudo, denominada auto venda, consiste na distribuição de produtos/mercadorias pelos clientes da empresa com recurso a viaturas automóveis de tipologia diversa (ligeiras e pesadas de mercadorias, equipadas com caixa frigorífica) e engloba as tarefas de carga e descarga, de condução das referidas viaturas, o transporte (manual e/ou com utilização de carro manual) desde o local de estacionamento da carrinha para as instalações dos clientes, bem como algumas tarefas administrativas relacionadas com a atividade principal.

Esta atividade visa auxiliar no escoamento de parte da produção, bem como atender às exigências de todos os potenciais clientes e colmatar as lacunas existentes na rede logística.

A rede de auto venda da zona territorial onde a unidade está inserida é composta por 20 trabalhadores (16 fixos e 4 em rotação que asseguram a função caso algum dos primeiros não a possa realizar) e 16 viaturas, que percorrem 16 rotas pré-estabelecidas, efetuando vendas de um leque alargado de produtos a clientes pré-estabelecidos. Estes são, por norma, pequenos clientes (ex. minimercados, supermercados, cafés...) que pelo reduzido volume de vendas não se enquadram numa distribuição logística de grande volume. Na verdade, a venda é apenas uma parte da função de auto venda, pois esta também compreende a aplicação de ações de *marketing* e aconselhamento quanto à gestão de stocks e à variação dos preços no mercado, como funções mais representativas.

As rotas estabelecidas têm uma periodicidade semanal, isto é, o percurso é diferente para cada dia da semana, repetindo-se semanalmente. Cada trabalhador executa sempre a mesma rota que lhe é atribuída, e tem isenção de horário, o que lhe permite gerir o seu trabalho da forma que considere mais adequada.

É possível caracterizar a função como uma sucessão de tarefas cíclicas entre cada cliente (Figura 6):

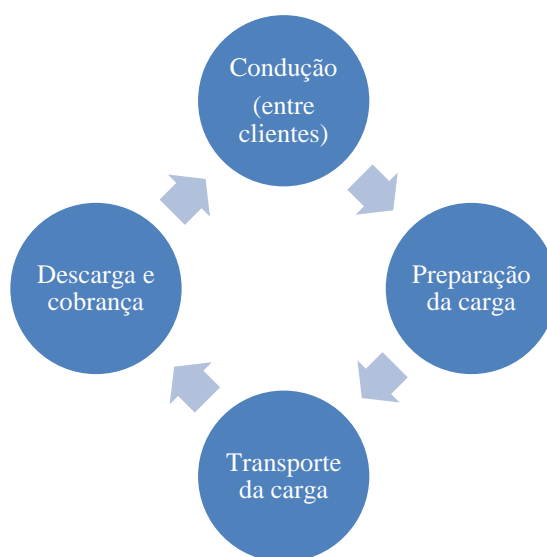


Figura 6 - Caracterização das tarefas da função

Todo este ciclo começa com a condução desde a unidade industrial e o início de cada rota de venda, e termina novamente com a condução para a unidade industrial, onde no início de cada rota é efetuada a carga da viatura, e no final a entrega das trocas de produtos efetuadas nos clientes, a contabilidade e eventuais conferências de *stocks*.

As tarefas de manipulação de cargas são variadas e podem ser descritas da seguinte forma:

- **Preparar carga** – Movimentação de cargas com deslocação negligenciável;
- **Transporte da carga** – Movimentação de carga com deslocação (distância variável)
- **Descarga no cliente** – Movimentação de carga com deslocação negligenciável.

É possível efetuar uma descrição mais representativa do funcionamento da função para melhor compreensão: após a tarefa de condução, desde a unidade fabril ou desde um cliente anterior, o trabalhador desloca-se junto do cliente. Depois de confirmar a encomenda, começa a preparar a carga a entregar, entrando na caixa de carga, (que está a cerca de 4 °C), desloca todos os itens encomendados pelo cliente desde as prateleiras da viatura (colocadas no interior da caixa de frio desde o chão até ao topo) para o chão, perto da porta. Esta tarefa é realizada com um deslocamento negligenciável.

De seguida, estando a carga preparada para a entrega no chão da caixa de frio da viatura, o trabalhador desce da mesma e começa o transporte para o cliente, podendo, quando as condições do local o permitirem, utilizar o carrinho para esse efeito. Pelos relatos dos trabalhadores, na operação de transporte de cargas nem sempre é possível recorrer ao carrinho. São descritas situações em que o uso desta ferramenta pode ser um inconveniente, quer pela existência de obstáculos no percurso (degraus, passagens estreitas, curvas demasiado fechadas, pouco espaço de manobra, quer pelas distâncias de transporte que são curtas (< 5 metros), associadas a restrições a nível do tempo disponível, quer pelo terreno irregular que impossibilita o uso correto desta ferramenta...).

Após o transporte da carga para o cliente, é efetuada a descarga numa zona que o cliente indique para o efeito, e por fim é realizada a conferência da carga entregue e a cobrança do valor correspondente. Estando finalizado o ciclo, inicia-se outro, com a condução para o cliente seguinte.

A frota existente na unidade tem a seguinte constituição:

- 8 viaturas ligeiras – **Tipo A** (ex.: Mitsubishi Canter);
- 4 viaturas ligeiras – **Tipo B** (ex.: Mercedes Sprinter);
- 4 viaturas pesadas – **Tipo C** (ex.: Mitsubishi Fuso).

As viaturas apresentam diferentes capacidades de carga, havendo características que são comuns a todas elas, como:

- 2 prateleiras interiores (45 cm de profundidade) para arrumar a mercadoria;
- Porta lateral de acesso;
- Colocação de um estrado para contenção de líquidos (2 cm de altura);
- Carro de mão de transporte.

Existem, contudo, bastantes diferenças entre elas, conforme descrito na Tabela 5.

Tem sido reportadas ocorrências de desconforto físico no decorrer das funções por parte dos trabalhadores. Como tal, foi tomada a decisão superior de efetuar um acompanhamento próximo dos trabalhadores, de forma a identificar a origem destas queixas e quais as possíveis medidas a implementar de forma a reduzi-las.

Tabela 6 - Características da frota existente na empresa

Condições das viaturas		Tipologia de viaturas			Total
		Viaturas de tipo A	Viaturas de tipo B	Viaturas de tipo C	
Escadas de acesso lateral	Sim	7	4	4	15
	Não	1	0	0	1
Plataforma de carga traseira	Sim	0	0	4	4
	Não	8	4	0	12
Iluminação interior	Sim	8	2	4	14
	Não	0	2	0	2
Dispositivo de abertura de porta pelo interior	Sim	0	4	0	4
	Não	8	0	4	12
Dimensões		Altura interior– 178 cm* Largura corredor – 75 cm Altura ao chão – 85 cm	Altura interior– 168cm* Largura corredor – 70 cm Altura ao chão – 70 cm	Altura interior– 198* cm Largura corredor – 85 cm Altura ao chão – 100 cm	-
		Altura 1ª prateleira – 70 cm Altura 2ª prateleira – 125 cm	Altura 1ª prateleira – 60 cm Altura 2ª prateleira – 120 cm	Altura 1ª prateleira – 80 cm Altura 2ª prateleira – 140 cm	
Capacidade de carga útil		<1000 kg	<2000 kg	<3500 kg	

* - Este valor é a altura disponível, após colocação de um estrado para contenção de líquidos de 2 cm de altura

3.4 Métodos de análise de risco

Os métodos de análise de risco de LMERT foram selecionadas com base numa observação inicial da função, tendo em conta as posturas observadas, a força exercida para realização das tarefas, o tipo de tarefas e a opinião dos trabalhadores. A avaliação dos postos de trabalho baseou-se na observação das tarefas e em registos fotográficos e de vídeo, obtidos com o consentimento de todos os envolvidos.

Assim, após a observação inicial e pesquisas bibliográficas focando os métodos de avaliação existentes, foram selecionados os métodos *Quick Exposure Check* (QEC), *Key Indicator Method* (KIM) e a determinação da taxa metabólica na realização de tarefas, com base em registos da frequência cardíaca segundo a norma ISO 8996:2004. Os valores obtidos por este último método foram, posteriormente, utilizados para efeito de determinação dos Tempos Ininterruptos de Trabalho (TIT) e do Tempo de Descanso Recomendado (TDR) (Murrell, 1971), para os casos de a carga de trabalho ser superior à capacidade aeróbica do trabalhador.

3.4.1 Questionário com base no questionário nórdico Músculo-esquelético

Este questionário tem por objetivo identificar as regiões mais afetadas pelos sintomas músculo-esqueléticos. Foi aplicada a versão traduzida e validada para a população portuguesa, sob forma de questionário assistido, que contém 3 questões correlacionadas com nove regiões anatómicas, sendo elas, o pescoço, ombros, cotovelos, punho/mãos, região torácica, região lombar, ancas/coxas, joelhos, tornozelos/pés. As questões estão relacionadas com cada área anatómica sendo possível constatar se os indivíduos tiveram dores nos últimos 12 meses e últimos 7 dias; e procuram também investigar se precisaram de alterar a sua rotina ou procurar auxílio médico nos últimos 12 meses devido aos mesmos sintomas. Para o levantamento do nível de dor, foi solicitado aos trabalhadores inquiridos que indicassem o grau de intensidade avaliado numa escala de 0 a 10 (Kuorinka et al., 1987; Mesquita et al., 2010).

3.4.2 Quick Exposure Check (QEC)

O método QEC foi desenvolvido na Universidade de Surrey, no Reino Unido, tendo a sua versão final, revista e aplicada, sido publicada em 2003. É uma ferramenta de segurança e saúde ocupacionais que permite avaliar a exposição de trabalhadores ao risco de LMERT e fornece uma base para uma intervenção ergonómica. O QEC permite a avaliação das quatro principais áreas do corpo: coluna, ombro/braço, pulso/mão e pescoço, e a vantagem deste método é que ele pode ser usado numa vasta gama de atividades, centrando-se, principalmente, em fatores físicos do local de trabalho, mas inclui também a avaliação de fatores psicossociais. O QEC tem, ainda, em conta fatores de risco como a condução, a exposição a vibrações, o ritmo de trabalho e o stress (David et al., 2008).

O método é aplicado através de um questionário, apresentado no Anexo IV, que é partilhado entre o observador e os trabalhadores alvo de avaliação. As respostas obtidas para ambos os intervenientes são cruzadas e, conseqüentemente, são atribuídas pontuações, tendo em conta as grelhas de avaliação, presentes no mesmo anexo. As pontuações totais para cada parte do corpo são obtidas com base na interação entre os fatores de risco identificados pelo observador e pelo trabalhador, com posterior adição da pontuação. Na Tabela 7 são apresentados os principais fatores de risco (David et al., 2008).

Este sistema de pontuação fornece uma base para comparar o nível de exposição aos principais fatores de risco, antes e depois de uma intervenção no posto de trabalho, sendo que o objetivo dessa intervenção compreende a redução das pontuações. A prioridade de intervenção é determinada tendo em conta a pontuação total do QEC e é realizada tendo em conta os intervalos presentes na Tabela 8.

Tabela 7 - Principais fatores de risco de LMERT por região corporal (adaptado de David et al. (2008))

Áreas do corpo	Fatores de risco
Coluna	Peso da carga
	Duração da tarefa
	Frequência dos movimentos
	Postura
Ombro/braço	Peso da carga
	Duração da tarefa
	Altura da realização da tarefa
	Frequência dos movimentos
Pulso/mão	Força
	Duração da tarefa
	Frequência do movimento
	Postura
Pescoço	Duração da tarefa
	Postura
	Exigência visual

Tabela 8 - Níveis de exposição ao risco do QEC (adaptado de David et al. (2008))

Fator de exposição	Nível de exposição			
	Baixo	Moderado	Elevado	Muito elevado
Coluna (estática)	8-14	16-22	24-28	30-40
Coluna (movimento)	10-20	22-30	32-40	42-56
Ombro/braço	10-20	22-30	32-40	42-56
Pulso/mão	10-20	22-30	32-40	42-56
Pescoço	4-6	8-10	12-14	16-18
Condução	1	4	9	-
Vibração	1	4	9	-
Ritmo de trabalho	1	4	9	-
Stress	1	4	9	16

3.4.3 Key Indicator Method (KIM)

O método KIM é um método de avaliação de riscos relacionado com a movimentação manual de cargas. Foi desenvolvido pelo Instituto Federal de Segurança e Saúde Ocupacional (*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin - BAuA*) e pelo Comité do Länder para Segurança e Saúde no Trabalho (*Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik - LASI*), em estreita colaboração com vários profissionais, desde representantes de segurança, médicos da empresa, entidades patronais e associações de trabalhadores, seguradoras e institutos científicos (Klussmann et al., 2017). Na aplicação deste método são considerados dois conjuntos diferentes de tarefas de manuseamento de cargas:

- Elevar/baixar, segurar e transportar cargas;
- Puxar e empurrar cargas.

Cada um dos conjuntos é avaliado e quantificado, atribuindo uma pontuação segundo os fatores enunciados na Tabela 9.

Tabela 9 - Fatores de avaliação para cada conjunto de tarefas

Conjunto de Tarefas	Fatores
Elevar/baixar, segurar e transportar cargas	Tempo
	Carga
	Postura e Posição da Carga
	Condições de Trabalho
Puxar e empurrar cargas	Tempo
	Carga
	Postura e Posição da Carga
	Condições de Trabalho
	Precisão e Velocidade do Movimento

Para se determinar as pontuações é preciso recolher informação dos parâmetros avaliados (a maioria obtida por observação) e compará-la com o que está descrito na tabela respetiva para cada fator. É de notar que a avaliação é relativa a um dia de trabalho e no caso da tarefa de Movimentação Manual de Cargas (MMC) em avaliação ser constituída por várias sub-tarefas (por exemplo: elevar, transportar e baixar), estas devem ser avaliadas em separado. Para além disso, deve ser calculado um valor médio caso se confirmem diferentes pesos de carga e/ou posições durante a mesma tarefa (Klussmann, Gebhardt, Rieger, Liebers, & Steinberg, 2012)

Este método apresenta vantagens ao nível da facilidade e rapidez de aplicação, permite avaliar tarefas distintas de MMC, estima e descreve o risco, os resultados são plausíveis e validados cientificamente e identifica défices ergonómicos na tarefa avaliada. Contudo, este método só serve como avaliação orientadora das condições de trabalho. Contudo, um bom conhecimento da tarefa de MMC em avaliação é essencial aquando da determinação das pontuações dos indicadores chave. Na ausência deste conhecimento, não é possível qualquer avaliação, uma vez que as estimativas grosseiras, ou suposições, conduzem a resultados incorretos (Klussmann et al., 2012; Klussmann et al., 2017).

O tempo da atividade é uma variável fulcral que nem sempre é fácil de determinar, principalmente em situações complexas e rápidas. Para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar a pontuação do tempo é definida a partir da Tabela 10 e para tarefas de puxar e empurrar recorre-se à Tabela 11. Deve-se selecionar apenas uma coluna dependendo das diferentes formas possíveis de manuseamento da carga.

Tabela 10 - Determinação da pontuação do tempo para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar (adaptado de Klussmann et al. (2012))

Operações de elevação ou deslocação (< 5 s)	Segurar (> 5 s)	Transporte (> 5 m)	Pontuação do tempo
Número por dia de trabalho	Duração total no dia de trabalho	Distância total no dia de trabalho	
< 10	< 5 min	< 300 m	1
[10 – 40[	5 a 15 min	300 m a < 1 km	2
[40 – 200[	15 min a < 1h	1 km a < 4 km	4
[200 – 500[	1 h a 2 h	4 a < 8 km	6
[500 – 1000[	2 h a 4 h	8 a < 16 km	8
≥ 1000	≥ 4 h	≥ 16 km	10

Tabela 11 - Determinação da pontuação do tempo para tarefas de puxar e empurrar (adaptado de Klussmann et al. (2012))

Empurrar e puxar em curtas distâncias ou com paragem frequente (distância única < 5 m)	Empurrar e puxar em longas distâncias (distância única > 5 m)	Pontuação do tempo
Nº por dia de trabalho	Distância total no dia de trabalho	
< 10	< 300 m	1
[10 – 40[	300 m a < 1 km	2
[40 – 200[	1 km a < 4 km	4
[200 – 500[	4 a < 8 km	6
[500 – 1000[	8 a < 16 km	8
≥ 1000	≥ 16 km	10

Para o conjunto de tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar, a pontuação da carga tem em conta o sexo dos trabalhos e a carga efetiva, que neste contexto se trata da força de ação real necessária para mover a carga. Esta força de ação pode não corresponder à massa, por exemplo ao inclinar uma caixa, apenas 50% da massa da carga terá efeito sobre o trabalho. Se na tarefa de movimentação manual de carga forem manipuladas diferentes cargas deve ser calculado o valor médio. Na Tabela 12 podemos ver reunidas as pontuações para este parâmetro.

Tabela 12 - Determinação da pontuação da carga para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar (adaptado de Klussmann et al. (2012))

Carga efetiva		Pontuação da carga
Homens	Mulheres	
< 10 kg	< 5 kg	1
[10 – 20[kg	[5 – 10[kg	2
[20 – 30[kg	[10 – 15[kg	4
[30 – 40[kg	[15 – 25[kg	7
≥ 40 kg	≥ 25 kg	25

Para tarefas de empurrar e puxar são avaliados o tipo de veículo utilizado e o peso da carga. Ao inclinar uma caixa, apenas 10% da massa da carga terá efeito sobre o trabalho. Nas tarefas de transporte por rolamento ou deslizamento, utilizam-se as pontuações descritas Tabela 13.

Para determinar a postura do trabalhador e a posição da carga, estas variáveis são comparadas através de observação direta com as figuras da Tabela 14 e Tabela 15, para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar e tarefas de puxar e empurrar, respetivamente. Deve ser utilizada a posição típica. Se ocorrer apenas ocasionalmente, deve ser ignorada.

A pontuação das condições de trabalho é determinada pelas Tabela 16 e Tabela 17, para tarefas de elevar/ baixar, segurar e transportar, e tarefas de puxar e empurrar, respetivamente. Esta pontuação deve ter em conta as condições predominantes na maioria do tempo. Desconfortos ocasionais não devem ser tidos em conta.

Nas tarefas de puxar e empurrar é ainda determinada a pontuação da precisão e da velocidade do movimento através da Tabela 18. De referir que a velocidade média de caminhada é de 1 m/s.

Tabela 13 - Pontuação da carga para tarefas de transporte por rolamento e deslizamento (adaptado de Klussmann et al. (2012))

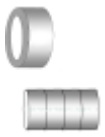





Massa a mover (peso da carga)	Veículo industrial, ajuda				
	Não, a carga é rolada	Carrinho de mão	Carruagem, rolo, carro de transporte sem rolos fixos (só rolos orientáveis)	Veículos em carris, mesas transportadoras, carruagens com rolos fixos	Manipuladores, corda, balanceiros
Rolamento					
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
[50 – 100[kg	1	1	1	1	1
[100 – 200[kg	1,5	2	2	1,5	2
[200 – 300[kg	2	4	3	2	4
[300 – 400[kg	3		4	3	
[400 – 600[kg	4		5	4	
[600 – 1000[kg	5			5	
≥ 1000 kg					
Deslizamento			<p>Áreas cinzentas: Crítico porque um controlo do movimento do veículo/carga industrial depende muito da habilidade e da força física.</p> <p>Áreas brancas sem número: Basicamente, deve ser evitada porque as forças de ação necessárias podem facilmente exceder as forças físicas máximas.</p>		
< 10 kg	1				
[10 – 25[kg	2				
[25 – 50[kg	4				
≥ 50 kg					

Tabela 14 - Pontuação da postura e posição da carga para atividades de elevar/baixar, segurar e transportar (adaptado de Klussmann et al. (2012))





Postura típica/Posição de carga	Descrição	Pontuação
	Tronco direito, não torcido; Aquando da elevação, pega, transporte e abaixamento, a carga está próximo do corpo.	1
	Ligeira inclinação para a frente ou torção do tronco; Aquando da elevação, pega, transporte e abaixamento, a carga está próximo ou a meio do corpo.	2
	Inclinação para baixo ou inclinação longe para a frente; Ligeira inclinação para a frente com torção do tronco em simultâneo; Carga longe do corpo ou acima da altura do ombro.	4
	Inclinação longe para a frente com torção do tronco em simultâneo; Carga longe do corpo; Estabilidade limitada da postura quando em pé; Posição agachada ou ajoelhada.	8

Tabela 15 - Determinação da pontuação da postura e da posição da carga para tarefas de empurrar e puxar (adaptado de Klussmann et al. (2012))

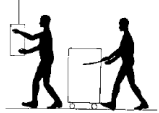

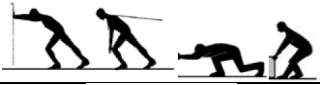

Postura típica	Descrição	Pontuação
	Tronco direito, não torcido.	1
	Ligeira inclinação para a frente ou torção do tronco (puxar com um dos lados)	2
	Corpo baixo, inclinado em direção do movimento; Dobrado, ajoelhado, inclinado.	4
	Combinação de tronco inclinado e torcido	8

Tabela 16 - Determinação da pontuação das condições de trabalho para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar (adaptado de Klussmann et al. (2012))

Condições de trabalho	Pontuação
Boas condições ergonómicas: Espaço suficiente, sem obstáculos físicos no espaço de trabalho, nivelamento e pavimento sólido, iluminação suficiente, boas condições de fixação.	0
Espaço para movimento restrito e condições ergonómicas desfavoráveis, (ex.: espaço para movimento limitado por área de trabalho demasiado baixa ou alta, inferior a 1,5 m ²); Estabilidade da posição prejudicada por pavimento desnivelado ou pavimento mole).	1
Espaço de movimento demasiado restrito e/ou instabilidade do centro de gravidade da carga manipulada; Condições bastante desfavoráveis de trabalho (obstáculos, fraca iluminação, temperaturas extremas).	2

Tabela 17 - Determinação da pontuação das condições de trabalho para tarefas de empurrar e puxar (adaptado de Klussmann et al. (2012))

Condições de trabalho	Pontuação
Boas condições ergonómicas: Solo ou superfície firme, suave, seco, sem inclinação nem obstáculos no espaço de trabalho, rolamentos sem desgaste e que deslizam facilmente.	0
Condições restritas: solo sujo, irregular, suave. Inclinação até 2°, obstáculos a evitar, rolamentos ou rodas sujas que rodam com dificuldade ou apresentam desgaste.	2
Condições difíceis: caminho não pavimentado ou grosseiramente pavimentado, inclinação de 2° a 5°, camiões industriais tem de ser libertados quando arrancam, rolamentos ou rodas sujas, rolamentos rodam com dificuldade.	4
Condições complicadas: degraus, escadas, inclinação superior a 5°, combinação das condições restritas e difíceis.	8

Tabela 18- Determinação da pontuação da precisão e da velocidade do movimento para tarefas de empurrar e puxar (adaptado de Klussmann et al. (2012))

Precisão da posição	Descrição	Velocidade de movimento	
		Lenta (< 0,8 m/s)	Rápida (0,8 a 1,3 m/s)
Lenta	Sem especificação da distância a percorrer A carga pode rolar até parar ou até ir contra um obstáculo	1	2
Alta	A carga deve ser posicionada e parada de forma precisa A distância a percorrer deve ser respeitada escrupulosamente Mudanças frequentes de direção	2	4

A pontuação total do risco é determinada através do preenchimento do diagrama da Figura 7, com base nas pontuações atribuídas aos diferentes indicadores-chave para as tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar. Por sua vez, para as tarefas de puxar e empurrar, a pontuação total do risco é determinada pelo diagrama da Figura 8 (Klussmann et al., 2012).

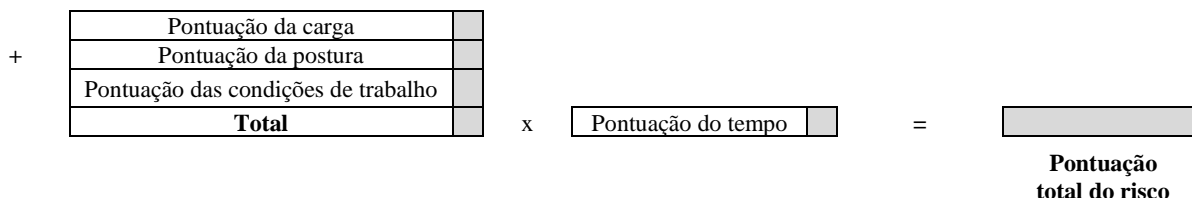


Figura 7 - Diagrama exemplificativo do cálculo da pontuação do risco inerente à atividade para tarefas de elevar/baixar, segurar e transportar

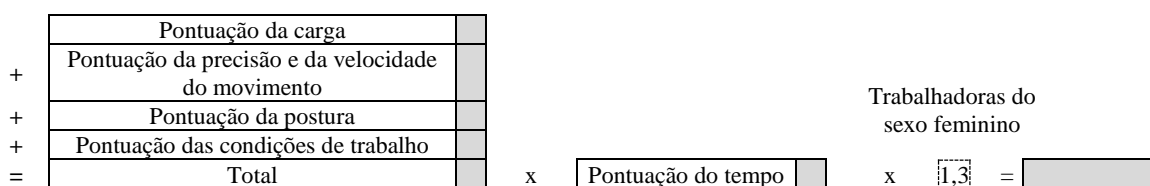


Figura 8 - Diagrama exemplificativo do cálculo da pontuação do risco inerente à atividade para tarefas de puxar e empurrar

Com base na pontuação do risco, o nível de risco da atividade é descrito pela escala colorida da Tabela 19, para ambos os conjuntos de tarefas. A escala indica se estão presentes situações de baixa exposição onde é improvável a sobrecarga física (verde), situações com aumento de carga (amarelo esverdeado) e elevado aumento (amarelo), até condições onde a sobrecarga física é altamente provável de ocorrer, com necessidade de reavaliação do local de trabalho (vermelho).

Tabela 19 - Nível de risco da atividade e o seu significado

	Nível de risco	Pontuação do risco	Significado
	1	< 10	Situação de baixa carga. É improvável o aparecimento de sobrecarga física.
	2	10 a < 25	Situação de aumento de carga. Provável sobrecarga física para pessoas com menos força ³ . Para este grupo, a modificação do local de trabalho pode ser favorável.
	3	25 a < 50	Situação de elevado aumento de carga. Provável sobrecarga física também para pessoas com fisionomia normal. É recomendada a modificação do local de trabalho.
	4	≥ 50	Situação de carga elevada. É provável o aparecimento de sobrecarga física. É necessária a modificação do local de trabalho ⁴ .

³ Pessoas com menos força neste contexto são pessoas com idade superior a 40 anos ou inferior a 21, recém-admitidos no trabalho ou pessoas que sofrem de doença

⁴ Os requisitos de concepção podem ser determinados tendo em conta a pontuação na tabela. O *stress* elevado pode ser prevenido com redução do peso, melhoria das condições de execução ou encurtamento da duração do esforço

Basicamente, deve assumir-se que à medida que a pontuação aumenta, aumenta o risco de sobrecarga do sistema músculo-esquelético. O nível de risco obtido deve ser considerado apenas como orientação. Análises mais precisas requerem um conhecimento específico de ergonomia, no entanto, a partir deste é possível determinar se existe necessidade de reconcepção do local de trabalho. Esta reconcepção deve ter em conta a pontuação dos indicadores chave que mais contribuem (mais elevada) para o nível de risco determinado. A redução da pontuação dos indicadores chave pode ser feita através de por exemplo:

- Redução da frequência, no caso da pontuação do tempo;
- Redução do peso da carga ou uso de ajudas para a movimentação da carga (por exemplo: carrinho de transporte);
- Melhoria das condições ergonómicas do local de trabalho, no caso da pontuação da carga e da pontuação das condições de trabalho;
- Formar o trabalhador em MMC, nos casos da pontuação da postura e da posição da carga.

3.4.4 Estimativa das taxas metabólicas, TITs e TDR

A norma ISO 8996:2004 especifica métodos para determinar a taxa metabólica de uma determinada atividade. A taxa metabólica é a conversão de energia química em energia mecânica e térmica, ou por outras palavras, o custo energético associado à carga muscular. Dessa forma, quanto mais elevada a taxa metabólica for, mais exigente a tarefa se revela. Para determinar esta taxa, existem diferentes métodos descritos pela norma, agrupados segundo diferentes níveis de acordo com a sua exigência e precisão da informação prestada, conforme se pode observar na Tabela 20 (ISO, 2004b).

Tabela 20 - Diferentes métodos de avaliação da taxa metabólica (adaptado de ISO (2004b))

Nível	Método	Precisão	Inspecção do local de trabalho
1 - Diagnóstico	1A – Classificação de acordo com a tarefa	Risco de erro muito elevado Precisão grosseira	Não necessária, mas é necessária informação acerca do local de trabalho e dos equipamentos utilizados
	1B – Classificação de acordo com o tipo de atividade		
2 - Observação	2A – Tabelas de avaliação por grupos funcionais	Risco de erro elevado Precisão $\pm 20\%$	É necessário estudo da duração e dos movimentos efetuados
	2B – Tabelas de avaliação para tarefas específicas		
3 – Análise	Medição da frequência dos batimentos cardíacos	Risco de erro médio Precisão $\pm 10\%$	É necessário um estudo para determinar um período significativo
4 – Avançado	4A – Medição do consumo do oxigénio	Erros dentro dos limites de precisão dos equipamentos utilizados ou do tempo de estudo definido Precisão $\pm 5\%$	É necessário estudo da duração e dos movimentos efetuados
	4B – <i>Doubly Labelled Water</i>		Não é necessária inspecção do local de trabalho, mas as atividades de lazer devem ser consideradas
	4C – Métodos calorimétricos diretos		Não necessária

No caso de trabalho muscular dinâmico em que grandes grupos musculares estejam a ser utilizados, com uma pequena parte de trabalho muscular estático e na ausência de *stress* térmico e cargas mentais, a taxa metabólica pode ser estimada pela medição da frequência cardíaca durante a realização da tarefa. Sob essas condições, pode-se estabelecer uma relação linear entre a frequência cardíaca e a taxa metabólica. Neste caso, este método pode ser mais preciso que os métodos 1 e 2, e apresentar complexidade e custo bastante menores que os métodos 4. A medição dos batimentos cardíacos pode ser registada manualmente após a realização da tarefa, ou continuamente, com um benefício na precisão obtida, recorrendo a métodos de medição telemétricos. A média da frequência cardíaca pode ser obtida para ciclos de trabalho fixos (por exemplo, 1 minuto) ou para diferentes ciclos de trabalho ou até mesmo para o período total de trabalho (ISO, 2004b).

A linearidade entre a taxa metabólica e a frequência cardíaca verifica-se se:

- Para um limite inferior de 120 batimentos por minuto (bpm) porque nesse caso a componente mental pode ser negligenciada;
- Até um limite superior 20 bpm abaixo da frequência cardíaca máxima do sujeito, pois a frequência cardíaca tende a nivelar acima desse valor.

Dentro deste limite, a relação entre a frequência cardíaca e a taxa metabólica pode ser descrita como na Equação 1. Na realização deste trabalho optou-se por considerar valores de frequência cardíaca abaixo dos 120 bpm, uma vez que diversos estudos recentes referem que os efeitos da componente mental se refletem sobretudo na variação do ritmo cardíaco, batimento a batimento, ao passo que nas medições efetuadas numa base mais longa (de vários minutos ou mesmo horas) esses efeitos são pouco significativos (Achten & Jeukendrup, 2003; Garfinkel et al., 2014; Zhai, Barreto, Chin, & Li, 2005). Noutro campo, a influência do *stress* térmico no ritmo cardíaco é significativa para elevadas temperaturas, sendo que as baixas temperaturas possuem uma fraca influência nesta componente. Dado que no caso em estudo os trabalhadores estão expostos a ambientes com temperaturas a rondar os 4° C e foi-lhes fornecido equipamento para o frio que podem utilizar livremente, optou-se por utilizar este método sem prejuízo dos resultados obtidos (ISO, 2004a).

$$HR = HR_0 + RM(M - M_0) \quad \text{Equação 1}$$

Em que:

- HR_0 – Frequência cardíaca em descanso (bpm);
- RM – Acréscimo na frequência cardíaca por unidade de taxa metabólica;
- M – Taxa metabólica
- M_0 – Taxa metabólica em descanso, em watts.metro⁻² (W/m²);

Com uma ligeira perda de precisão, o valor de M_0 pode ser definido como igual a 55 W/m² e o valor médio de área corporal de um ser humano como 1,8 m² (sexo masculino) e 1,6 m² (sexo feminino) (ISO, 2004b).

O valor de RM pode ser obtido pela Equação 2.

$$RM = \frac{HR_{max} - HR_0}{MWC_x - M_0} \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

- HR_{max} – Máxima frequência cardíaca (bpm) para o indivíduo em questão;
- MWC_x – Máxima capacidade de trabalho (W/m^2) para o indivíduo em questão, consoante o sexo (M ou F).

Podemos obter ambos os valores recorrendo à Equação 3, para obter o HR_{max} , e consoante o sexo do trabalhador, recorrer à Equação 4 caso seja do sexo masculino, ou Equação 5 para o sexo feminino, de forma a obter a MWC :

$$HR_{max} = 205 - 0,62A \quad \text{Equação 3}$$

$$MWC_H = (41,7 - 0,22A)P^{0,666} \quad \text{Equação 4}$$

$$MWC_M = (35,0 - 0,22A)P^{0,666} \quad \text{Equação 5}$$

Em que:

- A – Idade, em anos, do indivíduo em questão;
- P – Peso, em quilogramas, do indivíduo em questão.

Obtendo o valor de M , e efetuando a conversão de watts para kcal/min ($1 W = 0,0143 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$), podemos determinar qual o Tempo Ininterrupto de Trabalho (TIT), em minutos, descrito na Equação 6. Este valor indica a duração do período em que o trabalhador pode desempenhar uma determinada tarefa com um gasto metabólico W , a partir do qual se começa a acumular uma dívida de oxigénio (Murrell, 1971).

$$TIT = \frac{25}{W-L} \quad \text{Equação 6}$$

Em que:

- W – Potência (líquida) durante o trabalho (kcal/min);
- L – Nível de consumo energético adotado como padrão ou considerado aceitável.

O valor de L , segundo Murrell, foi definido como 5 kcal/min. O homem médio consegue produzir trabalho a um ritmo de 5 kcal/min, durante 5 minutos, sem produzir uma dívida de oxigénio. Qualquer trabalho que necessite de um dispêndio energético acima deste valor produzirá

uma dívida de oxigénio, que se traduzirá em TIT menores, e caso este tempo seja excedido, uma maior predisposição para a fadiga (dores musculares, redução da capacidade física), e valores de recuperação elevados. Existem outros valores, como os definidos pela equação de NIOSH revista, que para tarefas de manipulação de cargas estipula diferentes valores, consoante a duração da tarefa (Murrell, 1971; Waters et al., 1993):

- 1 hora ou menos – 4,75 kcal/min;
- 1 a 2 horas – 3,8kcal/min;
- 2 a 8 horas – 3,14 kcal/min.

Após encontrar o TIT, pode-se calcular o Tempo de Descanso Recomendado (TDR), em minutos, após realização de uma determinada função, recorrendo à Equação 7.

$$TDR = \frac{25}{L-a} \quad \text{Equação 7}$$

Em que:

- a – gasto metabólico durante o descanso (kcal/min).

No caso do período de TIT ter sido excedido, e a dívida de O₂ acumulada for significativa, a duração do período de recuperação é substancialmente mais longa, sendo dado pela Equação 8.

$$TDR_{ex} = \frac{T(W-L)}{W-1,5} \quad \text{Equação 8}$$

O ritmo cardíaco foi obtido consoante a medição pretendida: a medição do ritmo cardíaco em repouso foi realizada no intervalo da manhã, após um período de pelo menos 5 minutos de descanso ou trabalho leve, como condução em estrada ou administrativo, e com o trabalhador sentado e sem efetuar esforços. As medições tiveram a duração de 60 segundos. Durante esse tempo foi medido o ritmo cardíaco pelo dispositivo e devolvido o valor médio. Foi tido em consideração que nenhum trabalhador consumisse álcool, fumasse ou ingerisse alimentos nos 30 minutos antecedentes à medição, por serem fatores que podem aumentar o ritmo cardíaco de repouso (Lane, 1983; Timisjärvi et al., 1980). Para as medições nas duas tarefas, o ritmo cardíaco considerado foi o valor médio das medições efetuadas, que tiveram diferentes durações consoante a duração da tarefa. Foram efetuadas 5 medições ao longo do dia, e posteriormente calculada a sua média ponderada com o tempo de medição.

3.5 Tratamento de dados

Os dados recolhidos foram tratados no Excel, efetuando um tratamento estatístico simples. O estudo da associação entre a prevalência de sintomas músculo-esqueléticos nos 7 dias anteriores à realização do inquérito e as variáveis sociodemográficas foi realizado com recurso ao IBM SPSS

Statistics 24. Foi utilizado o Teste Exato de Fisher para tabelas de contingência 2 por 2 para um nível de significância de $p=0,05$.

3.6 Materiais utilizados

Para efeito da recolha da informação necessária e o seu tratamento foram utilizados:

- Máquina fotográfica *Sony Xperia XZ* de *23.3 Mega Pixels*;
- Fita métrica;
- Papel e caneta;
- Cronómetro;
- Software *Microsoft Excel 2010*;
- Software *IBM SPSS Statistics 24*;
- Pulsómetro *Garmin Fenix 3*.

PARTE 2

4 RESULTADOS

4.1 Aplicação do questionário

Os resultados do inquérito aos 16 trabalhadores da empresa que desempenham fixamente a função de auto venda foram compilados e reunidos no Anexo V. Estes, para além do conhecimento da população em diversas áreas (demográfica e profissional, sobretudo), permitiram obter uma perceção das dificuldades sentidas pelos trabalhadores nas diferentes tarefas por eles desempenhadas e quais as maiores queixas sentidas pelos mesmos.

A Figura 9 mostra que os trabalhadores que participaram no inquérito ($n = 15$) consideram a tarefa “Preparar” como a 1ª mais custosa e a tarefa “Transportar” como a 2ª mais custosa, com 8 e 7 respostas, respetivamente. Contudo, se analisarmos conjuntamente as duas tarefas consideradas como mais penosas, verificamos que a tarefa “Transportar” é aquela que recebeu um maior número de respostas, sendo indicada pela totalidade dos trabalhadores como uma das mais custosas. Por outro lado, as tarefas “Conduzir” e “Descarregar” foram aquelas que os trabalhadores consideraram como menos custosas. Juntamente com o facto desta escolha ser justificada por características de alguns dos clientes visitados, isto é, sendo da sua inteira responsabilidade, também esta tarefa foi excluída da avaliação.

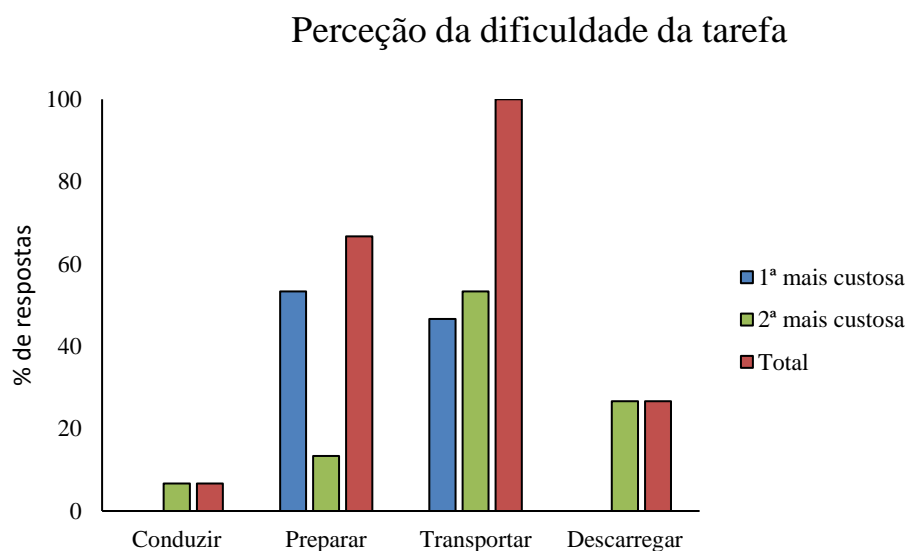


Figura 9 - Perceção dos trabalhadores acerca da dificuldade das tarefas desempenhadas

O desconforto relatado pelos trabalhadores, por zona corporal, está descrito na Figura 10. As dores lombares estão presentes na totalidade dos trabalhadores, sendo que as dores nos joelhos são a segunda mais sentida, por cerca de metade da população. 40% dos trabalhadores também reportam dores a nível dos ombros e 33% no pescoço.

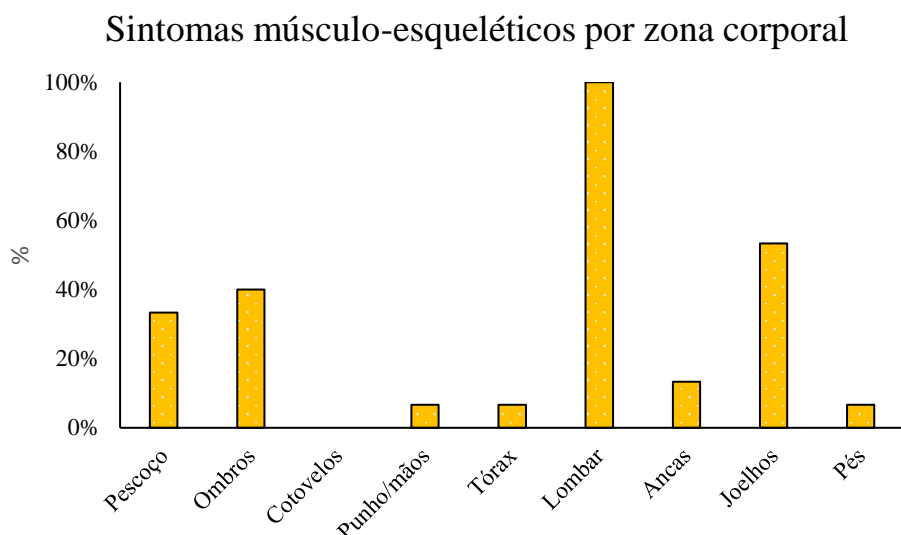


Figura 10 – Sintomas músculo-esqueléticos relatado pelos trabalhadores por zona corporal

A pesquisa de associação com as variáveis sociodemográficas só foi possível para o caso da dor reportada, apesar de a amostra, mesmo neste caso, ser muito pequena ($n=15$). Para um nível de significância de $p=0,05$, o Teste Exato de Fisher mostra que o tipo de viatura está associado à intensidade da dor reportada nos joelhos ($p=0,001$). A análise da associação entre as restantes variáveis não deu resultados estatisticamente significativos.

Um novo reagrupamento das variáveis permite verificar que os trabalhadores da viatura até 1000 Kg sem plataforma de carga reportaram mais dor moderada a intensa nos joelhos enquanto que os dos restantes tipos de viatura reportaram mais não sentir dor ou sentir dor ligeira. No entanto, é necessário reafirmar que esta correlação estatística deve ser cautelosamente tida em conta, atendendo à reduzida dimensão da amostra e, obviamente, só ser aplicável à população estudada e às viaturas utilizadas.

Por limitações de tempo para a aplicação de métodos de avaliação do risco e um acompanhamento mais profundo das tarefas desenvolvidas verificou-se que não seria possível incluir, nesta parte do estudo, a totalidade dos trabalhadores, pelo que foi selecionada uma amostra de 8 indivíduos da população de trabalhadores, atendendo a critérios como a viatura conduzida e a disponibilidade no momento do estudo.

Os dados demográficos dos trabalhadores selecionados são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Dados demográficos dos trabalhadores estudados

Trabalhador	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	Prática habitual de desporto	Antiguidade na função (anos)
1	44	180	112	Não	28
2	34	192	81	Sim (3h semana)	14
3	39	185	90	Não	13
4	39	177	85	Não	13
5	37	180	80	Sim (8h semanais)	10
6	40	168	86	Não	18
7	34	180	90	Não	11
8	35	179	76	Sim (6h semanais)	12

Assim, a amostra selecionada engloba trabalhadores com idades desde os 34 até aos 44 anos de idade, com alturas desde os 168 até aos 180 cm, e um peso desde os 76 até aos 112 kg. A antiguidade na função varia desde os 10 até aos 28 anos. Cada um destes trabalhadores tem, conforme já foi referido, atribuída uma rota a qual executa semanalmente, de forma fixa. 56% destes trabalhadores consideram que a função desenvolvida apresenta algum impacto na sua vida pessoal, e 42% da amostra pratica atividade física com uma duração superior a 2h por semana.

As rotas possuem um carácter que pode ser dividido como:

- Rota urbana: clientes próximos entre si e/ou reduzido volume de carga vendida em cada cliente, número elevado de clientes, rota predominantemente dentro dos centros urbanos;
- Rota suburbana: clientes mais distantes entre si e/ou elevado volume de carga vendida em cada cliente, número reduzido de clientes, rota predominantemente fora dos centros urbanos).

Este facto teve influência na escolha das viaturas para cada condutor (as viaturas tipo C foram escolhidas preferencialmente nas rotas suburbanas, ao passo que as viaturas tipo A e B foram escolhidas para serem utilizadas preferencialmente nas rotas urbanas). De referir que os sucessivos ajustes efetuados ao longo do tempo acabaram por desvirtuar um pouco os objetivos iniciais da função, existindo casos em que esta classificação não é de todo visível a nível das rotas estabelecidas.

Na Figura 11 é apresentada a distribuição geográfica dos clientes para cada rota.

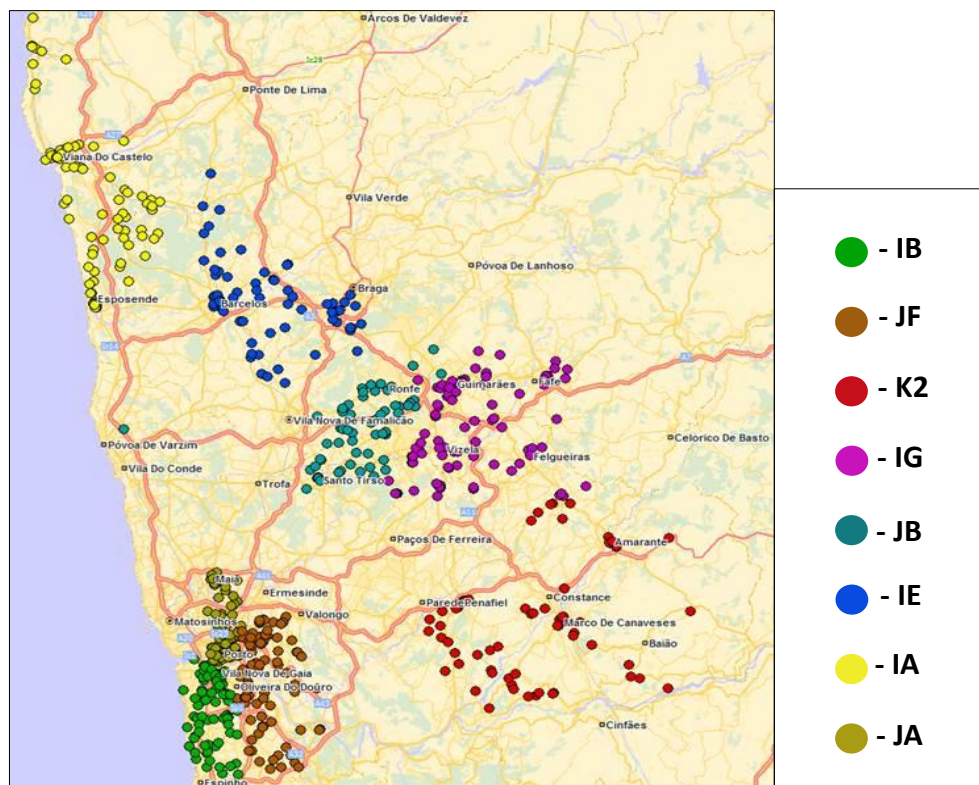


Figura 11 - Distribuição geográfica dos clientes nas rotas estudadas

Os diversos acompanhamentos efetuados permitiram recolher variadas informações acerca de cada rota, como a distância percorrida, a carga entregue, diferentes tempos gastos nas diversas tarefas, as frequências cardíacas registadas nas várias tarefas desempenhadas, entre outros. Estes dados estão todos dispostos na Tabela 22. Podem ser consultados com maior detalhe nos Anexo I e Anexo II.

Tabela 22 - Resultados obtidos dos acompanhamentos efetuados para cada trabalhador

Rota	JF	IE	JB	K2	JA	IA	IG	IB
Trabalhador:	1	2	3	4	5	6	7	8
Viatura:	B	C	A	A	B	C	A	B
Carga entregue (kg):	685	970	1320	1425	1073	1378	605	890
Distância percorrida entre a viatura e clientes (m)	650	631	538	726	536	422	406	816
Distância condução (km):	125	165	107	205	84	144	200	95
Tempo total de trabalho (h:mm):	8:00	8:00	9:30	8:40	07:50	8:55	8:10	7:30
Tempo manipulação de cargas (h:mm):	2:40	2:05	3:50	2:50	3:10	2:50	2:10	2:10
Tempo condução (h:mm):	2:30	3:05	2:20	3:00	2:50	3:10	2:50	2:20
Tempo outras tarefas (conferir <i>stocks</i>, cobranças, efetuar encomendas, tempo de espera...) (h:mm)	2:50	2:50	3:20	2:50	3:00	2:55	3:10	3:00
Nº de clientes visitados.dia⁻¹	18	12	13	11	17	15	13	23
Número médio de clientes.dia⁻¹	18	15	13	16	19	18	19	17
Ritmo cardíaco repouso (bpm)	83	59	58	73	52	82	85	72
Ritmo cardíaco manipulação cargas (bpm)	112	85	97	108	87	104	119	113
Ritmo cardíaco transporte de cargas (bpm)	120	97	105	113	93	114	132	121

As embalagens manipuladas e entregues pelos trabalhadores, são essencialmente de 3 tipos:

- Embalagens de 3 kg de peso;
- Embalagens de 4 kg de peso;
- Embalagens de 6 kg de peso.

Também são manipuladas embalagens com 5, 9 e 10 kg de peso, porém numa frequência bastante menor do que as descritas (por observação direta, estas embalagens apenas são manipuladas 1 vez a cada 5 - 8 entregas efetuadas).

A preparação da carga envolve a adoção de variadas posturas não neutras pelos trabalhadores, consoante a localização e características da carga. A carga encontra-se pousada sobre o chão e sobre duas prateleiras existentes, colocadas a alturas descritas na Tabela 6. Por vezes, verificaram-se posturas incorretas, como as exemplificadas na Figura 12.

Nos casos observados, a maior parte da movimentação de cargas na tarefa de preparação da carga ocorre com a adoção de uma postura que difere de viatura para viatura devido ao espaço disponível para manobras. Desta forma, tomam-se como objeto de análise as posturas A, B e C, para as viaturas da mesma tipologia como ilustrado na Figura 13.

Já no transporte da carga, caso este seja efetuado em mãos, a postura mais frequentemente adotada é exemplificada pela Figura 14. Caso o transporte seja efetuado com recurso ao carrinho, a postura adotada é a descrita pela Figura 15.



Figura 12 - Exemplo de uma postura incorreta frequentemente registada



Figura 13 - Posturas frequentemente adotadas na MMC para cada tipo de viatura A, B e C



Figura 14 – Postura adotada no transporte manual de cargas



Figura 15 - Postura adotada no transporte manual de cargas com veículo auxiliar

4.2 Método QEC

Para além da avaliação do observador/investigador, a aplicação deste método implica a avaliação por parte do trabalhador envolvido, pelo que se optou por englobar as tarefas em análise como um todo. Com a aplicação do QEC foi possível obter pontuações que constituem um indicador do risco a que cada uma das zonas do corpo se encontram expostas e identificar as prioridades de intervenção. No Anexo III estão representados os dados recolhidos para aplicação do método, enquanto que na Tabela 23 estão representados os resultados da aplicação do QEC.

Tabela 23 - Resultados da aplicação do QEC para a tarefa de Auto vendedor

Trabalhador	Viatura	Nível de risco QEC							
		Coluna	Ombro/ Braço	Pulso/ Mão	Pescoço	Condução	Vibração	Ritmo	Stress
1	B	Elevado (36)	Elevado (32)	Moderado (22)	Elevado (14)	Moderado (4)	Baixo (1)	Moderado (4)	Moderado (4)
2	C	Elevado (32)	Elevado (32)	Baixo (16)	Elevado (12)	Moderado (4)	Baixo (1)	Moderado (4)	Moderado (4)
3	A	Muito elevado (44)	Muito elevado (44)	Moderado (22)	Muito elevado (16)	Moderado (4)	Baixo (1)	Moderado (4)	Muito elevado (16)
4	A	Elevado (36)	Elevado (32)	Elevado (34)	Elevado (14)	Moderado (4)	Baixo (1)	Moderado (4)	Elevado (9)
5	B	Muito elevado (42)	Muito elevado (42)	Moderado (28)	Muito elevado (18)	Moderado (4)	Baixo (1)	Moderado (4)	Elevado (9)
6	C	Elevado (32)	Elevado (32)	Moderado (22)	Elevado (12)	Moderado (4)	Baixo (1)	Moderado (4)	Elevado (9)
7	A	Muito elevado (44)	Muito elevado (44)	Moderado (28)	Muito elevado (16)	Moderado (4)	Baixo (1)	Moderado (4)	Elevado (9)
8	B	Elevado (36)	Elevado (32)	Baixo (16)	Elevado (12)	Moderado (4)	Baixo (1)	Moderado (4)	Elevado (9)

4.3 Método KIM

Este método foi aplicado para avaliação das duas tarefas (Preparação e Transporte de cargas) identificadas como mais penosas pelos trabalhadores de auto venda envolvidos neste estudo.

Com a aplicação do método KIM foi possível obter pontuações para as tarefas descritas, que se traduzem num indicador do risco que cada uma delas comporta, e identificar as prioridades de intervenção.

4.3.1 Preparação da carga

Para a tarefa de preparação de carga é necessário definir a pontuação do tempo/distância, contabilizando os movimentos efetuados ao longo de um dia de trabalho. Uma vez que a contabilização dos movimentos no interior da caixa era uma tarefa complicada devido ao espaço exíguo, estabeleceu-se uma aproximação do peso/movimento efetuado. Segundo o descrito na secção 4.1, em que por observação direta se concluiu que a maioria das entregas é constituída por embalagens que tem um peso de 3 a 6 kg, e confirmou-se que os trabalhadores manipulam uma embalagem a cada movimento efetuado para retirá-la das prateleiras, assumiu-se um valor médio de 4 kg/movimento efetuado. Desta forma, e tendo a carga entregue, consegue-se chegar ao número de movimentos efetuados na preparação das cargas, conforme a Tabela 24.

Tabela 24 - Cálculo dos movimentos efetuados ao longo de um dia para cada trabalhador

Rota	JF	IE	JB	K2	JA	IA	IG	IB
Trabalhador:	1	2	3	4	5	6	7	8
Viatura:	B	C	A	A	B	C	A	B
Carga entregue (kg):	685	970	1326	1425	1073	1378	605	895
Total de movimentos (dia)	172	243	332	357	269	345	152	224

São excluídos desta contagem eventuais movimentos de arrumação que ocorrem esporadicamente para acondicionar melhor a carga restante.

Conforme descrito na Tabela 6 e representado na Figura 14, pode-se observar que as viaturas A e C dispõem de maior espaço para movimentação e conseqüentemente o trabalhador pode assumir posturas menos extremas. No campo das condições do ambiente de trabalho, passa-se o mesmo, sendo que nas viaturas de tipologia B as condições de trabalho são manifestamente restritas e desfavoráveis, sobretudo ao nível da altura de trabalho.

Assim, as pontuações atribuídas para cada um dos casos e respetivos resultados estão presentes na Tabela 25.

Tabela 25 - Resultados do método de KIM para a tarefa de preparação da carga

Trabalhador	Viatura	Pontuação tempo/movimento	Pontuação carga	Pontuação Postura/posição carga	Pontuação condições ambiente de trabalho	Pontuação final	Nível de Risco
1	B	4	1	4	1	24	2
2	C	6	1	2	0	18	2
3	A	6	1	2	1	24	2
4	A	6	1	2	1	24	2
5	B	6	1	4	1	36	3
6	C	6	1	2	0	18	2
7	A	4	1	2	1	16	2
8	B	6	1	4	1	36	3

De forma a manter o risco num nível considerado aceitável (nível 2), foram efetuados cálculos a nível dos movimentos possíveis de efetuar na preparação da carga, considerando os 4 kg/movimento anteriormente referidos, e as condições observadas. Na Tabela 26 apresentam-se os limites de carga máxima que o trabalhador pode manipular, nas condições observadas inicialmente, para que o risco não ultrapasse o limite considerado.

Tabela 26 - Limites máximos de carga manipulada para manutenção do risco aceitável, por categoria de veículo

Viatura	Limite máximo de carga manipulada para manutenção do risco aceitável
A	2000 kg
B	800 kg
C	4000 kg

4.3.2 Transporte da carga

Para a tarefa de transporte, foi contabilizada a distância percorrida em cada deslocação entre a viatura estacionada e as instalações do cliente, as cargas transportadas em cada viagem e a utilização do veículo auxiliar para transporte da carga. Esta recolha permitiu calcular o peso médio transportado em cada viagem (Tabela 27), necessário para a aplicação do método de KIM à tarefa de transporte.

Para as tarefas de transporte manual, a postura recorrente é a observada na Figura 14, não sendo observadas diferenças relevantes entre trabalhadores e/ou tipologia de veículos e rotas. As condições de trabalho são caracterizadas por estarem expostos a bastantes perigos (trânsito, obstáculos, condições climatéricas variáveis, como mais significativos).

Tabela 27 - Dados recolhidos e calculados na tarefa de transporte de carga

Características	Trabalhador							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Carga média por viagem manual (kg)	18	16	21	11	14	17	15	19
Distância total percorrida a pé (m)	625	480	356	636	341	294	386	666
Número de viagens	37	46	48	99	58	90	36	100
Número de clientes com transporte manual	15	10	8	5	11	10	10	21
Carga média por viagem de carrinho (kg)	70	69	82	70	36	45	60	33
Distância total percorrida com carrinho	25	160	182	90	195	128	20	150
Número de viagens	1	4	6	5	8	8	1	2
Número de clientes com transporte por veículo	1	2	6	4	6	5	1	2

As pontuações atribuídas e respetivos resultados constam da Tabela 28.

Tabela 28 - Resultados do método de KIM para tarefas de transporte manual de carga

Trabalhador	Pontuação tempo/movimento	Pontuação carga	Pontuação Postura/posição carga	Pontuação condições ambiente de trabalho	Pontuação final	Nível de Risco
1	2	2	1	2	10	2
2	2	2	1	2	10	2
3	2	4	1	2	14	2
4	2	2	1	2	10	2
5	2	2	1	2	10	2
6	1	2	1	2	5	1
7	2	2	1	2	10	2
8	2	2	1	2	10	2

No caso do transporte com veículo auxiliar, a postura habitualmente adotada é a representada na Figura 15. O movimento é considerado preciso (a carga deve ser posicionada e parada de forma precisa e exige frequentes mudanças de direção), e a velocidade adotada é lenta. O veículo utilizado é um carrinho de mão como pode ser observado na Figura 15, e as condições do ambiente de trabalho onde este meio de transporte é utilizado são difíceis.

Os resultados da aplicação deste método estão reunidos na Tabela 29.

Tabela 29 - Resultados do método de KIM para tarefas de transporte de carga com veículo

Trabalhador	Pontuação tempo/distância	Pontuação postura	Pontuação precisão/velocidade	Pontuação carga	Pontuação condições ambiente de trabalho	Pontuação final	Nível de Risco
1	1	2	2	1	4	9	1
2	1	2	2	1	4	9	1
3	1	2	2	1	4	9	1
4	1	2	2	1	4	9	1
5	1	2	2	0,5	4	9	1
6	1	2	2	0,5	4	9	1
7	1	2	2	1	4	9	1
8	1	2	2	0,5	4	9	1

4.4 Taxas metabólicas, TITs e TDR obtidos

Utilizando os dados das Tabela 21 e Tabela 22, foi possível calcular o gasto metabólico despendido pelos trabalhadores nas diferentes tarefas de preparação da carga e transporte manual. Optou-se por efetuar esta análise apenas ao transporte manual pois o reduzido número de observações ocorridas na maioria dos trabalhadores que efetuaram o transporte com veículo auxiliar inviabilizou esta recolha. Estes dados estão representados na Tabela 30.

Tabela 30 - Taxa metabólica nas tarefas de preparação da carga e transporte

Trabalhador	Viatura	Gasto metabólico – Preparação carga (kcal/min)	Gasto metabólico - Transporte da carga (kcal/min)
1	B	6,8	8,3
2	C	4,6	6,0
3	A	6,4	7,4
4	A	6,3	7,0
5	B	5,4	6,0
6	C	4,8	6,3
7	A	7,0	9,1
8	B	6,7	9,2

Com estes valores, podemos recorrer à fórmula de Murrel para obter os TIT para cada trabalhador nas duas tarefas avaliadas, e comparar o resultado obtido com os tempos médios de cada tarefa, para cada trabalhador, como descrito na Tabela 31.

Dado o facto de estas tarefas serem desempenhadas apenas por uma pessoa, e após a preparação da carga ser imperativo a descarga desta para o cliente, pode considerar-se a junção das duas tarefas como a tarefa global, e fazer-se um balanço ponderado com o tempo médio de cada tarefa, com vista à obtenção da taxa metabólica das duas tarefas. De seguida, pode-se calcular o TIT para a tarefa global e obter o TDR para os trabalhadores cuja taxa metabólica global exceda os 5 kcal/min, conforme efetuado na Tabela 32.

O cálculo do TDR através da Equação 8 pressupõe que seja introduzido uma parcela com o valor do gasto metabólico do trabalhador em descanso. Dada a natureza da tarefa, a tarefa de condução e a tarefa da descarga (que engloba as tarefas administrativas de cobrança e emissão da

fatura) são tarefas com um gasto metabólico mais baixo, porém não foram efetuadas medições conforme seria desejável. Para colmatar essa adversidade, foi assumido o valor que está presente na norma ISO 8996:2004 para tarefas em posição em pé com baixo nível de atividade e condução de veículos em conduções normais, de 2,45 kcal/min. (ISO, 2004b).

O TDR que cada trabalhador deve usufruir, após desempenhar a tarefa global, é de 10 minutos após o respetivo TIT global indicado na Tabela 32. Este tempo seria aplicável a todos os trabalhadores com exceção dos trabalhadores 2 e 6, que apresentaram valores da taxa metabólica abaixo das 5 kcal/min.

Tabela 31 – TIT e tempos médios das tarefas de preparação de carga e transporte de carga

Trabalhador	Viatura	Tempo médio de preparação carga (min)	TIT – Preparação carga (min)	Tempo médio de transporte de carga (min)	TIT – Transporte da carga (min)
1	B	9	14	2	7
2	C	11	*	2	25
3	A	18	18	3	10
4	A	16	19	3	12
5	B	12	70	2	24
6	C	12	*	2	18
7	A	10	12	2	6
8	B	7	15	1	9

* - Devido ao gasto metabólico da tarefa se situar abaixo do valor de 5,0 kcal/min, não se consegue calcular um TIT a partir desta fórmula

Tabela 32 - Gasto metabólico global, TIT global e TDR

Trabalhador	Viatura	Σ tempo médio total das tarefas (min)	Gasto metabólico global (kcal/min)	TIT – Global (min)
1	B	11	7,1	12
2	C	13	4,8	*
3	A	21	6,5	16
4	A	19	6,4	17
5	B	14	5,5	51
6	C	14	5,0	*
7	A	12	7,4	10
8	B	8	7,0	12

* - Devido ao gasto metabólico da tarefa se situar abaixo do valor de 5,0 kcal/min, não se consegue calcular um TIT a partir desta fórmula

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A maioria das posturas envolvidas no retirar da carga são pouco representativas dado o curto espaço de tempo e frequência com que são adotadas. De salientar diversas posturas incorretas adotadas pelos trabalhadores na movimentação de cargas, como a descrita na Figura 4 e exemplificada na Figura 12. Estas posturas são notoriamente incorretas e desnecessárias de adotar (Serranheira et al., 2005). Verificou-se também que a percentagem de tempo gasto em tarefas de MMC está dentro do que já tinha sido observado num estudo anterior (Okunribido et al., 2007).

Por análise ao questionário aplicado, a zona lombar é a mais afetada, com a totalidade dos trabalhadores a queixarem-se de algum tipo de incómodo sentido, nos sete dias anteriores à realização do inquérito. Estes dados vão de encontro ao observado por outros estudos que relatam a existência de dores lombares nos condutores de veículos de distribuição de mercadorias (Combs & Heaton, 2016).

Pela análise da Tabela 23, as avaliações efetuadas pelo método QEC demonstraram a existência de elevados e/ou muito elevados níveis de risco para as áreas da coluna, ombros/braços e pescoço, e níveis moderados associados à manutenção do ritmo de trabalho e à condução. Para as áreas da coluna, ombros/braços e pescoço, a variabilidade das pontuações obtidas passa sobretudo pela classificação atribuída às diferentes tipologias de viaturas e pela diferente perceção dos trabalhadores quanto às tarefas efetuadas. De facto, as viaturas tipo B foram penalizadas ao nível da avaliação por parte do observador devido às dimensões internas, sobretudo ao nível do espaço vertical que obriga a que os trabalhadores estejam com o pescoço ou o tronco continuamente fletido e/ou adotem posturas incorretas a nível do pescoço, lombar e das pernas. Quanto à avaliação efetuada pelos trabalhadores, verificam-se algumas diferenças percecionais, visíveis sobretudo na avaliação de riscos da mão/pulso, tendo sido obtidos níveis de risco baixo e elevado. As observações permitiram constatar que as embalagens mais habitualmente manipuladas não apresentam uma pega, a sua sustentação é feita pela base. A nível da carga manipulada, todos os trabalhadores carregam cargas pesadas (acima de 23 kg).

Além de todos os trabalhadores referirem a ausência de formação no campo da manipulação de cargas e dos riscos associados a esta tarefa, os trabalhadores referem esta prática como necessária para manter o ritmo de trabalho, o que segundo o resultado obtido pelo método QEC, a totalidade dos trabalhadores assumiu que por vezes é difícil de manter. Apesar de os trabalhadores efetuarem as tarefas de forma autónoma, tendem a elevar o ritmo de modo a realizar a maior parte do serviço da parte da manhã, deixando o mínimo possível de entregas para depois de almoço. As razões apontadas para esta prática são sobretudo a ausência de trânsito da parte da manhã que permite uma maior rapidez na deslocação, a maior disponibilidade dos clientes em atendê-los e efetuar a encomenda/cobrança, em virtude do menor número de pessoas nos seus estabelecimentos, e os longos períodos de almoço de alguns clientes, que se traduzem em períodos de espera sem que possam realizar o seu serviço. Outra razão apontada para o elevado ritmo verificado, foi o facto de aleatoriamente, e apenas sendo-lhes comunicado após o fecho do dia, terem de fazer um inventário do *stock* na carrinha, o que lhes ocupa cerca de uma hora além do habitual. Pelas observações efetuadas, os trabalhadores já contam com 8 horas diárias, quando

existe a probabilidade de terem de fazer este inventário (cerca de 15 em 15 dias) aumentam o ritmo de trabalho para ganhar tempo. Uma possível medida corretiva seria agendar estes inventários, deixando os trabalhadores gerir assim mais autonomamente o seu ritmo de trabalho de forma autónoma. Alguns trabalhadores consideraram que o facto de terem de ler as datas de validade dos lotes entregues exigia elevada acuidade visual pela reduzida dimensão das mesmas e falta de contraste com o fundo, ao passo que outros referiram ser de fácil leitura e não lhes causar dificuldade. Também ao nível do *stress* sentido foram obtidos diferentes resultados, sendo que o fator causador de maior *stress* é o contacto com clientes problemáticos (comportamentos abusivos, queixas e exigências aquém da capacidade de resolução do trabalhador, entre outras). Dada a variabilidade de respostas obtidas, estes atritos tanto podem ser causados por fatores pessoais, como por determinados perfis de clientes que podem ser mais problemáticos que outros (ex. donos de pequenos/grandes negócios, contacto com um responsável/proprietário, prosperidade alta/baixa do negócio do cliente, tipo de meio onde está inserido...).

Segundo a avaliação efetuada pelo método de KIM às tarefas de preparação e transporte de cargas, presentes nas Tabela 25, Tabela 27 e Tabela 28, a tarefa que envolve potencialmente maior risco de desenvolvimento de LMERT é a preparação da carga. Para a tarefa de preparação de carga, o trabalhador 5 e o trabalhador 8, ambos com veículos da tipologia B, originaram um nível 3 de risco de desenvolvimento de LMERT, o que corresponde a uma situação de carga elevada, e provável sobrecarga para pessoas normais. De referir que das três observações a trabalhadores com este tipo de veículos, o único que não teve uma classificação nível 3 (trabalhador 1) deveu-se a ser uma das rotas de venda com menos carga entregue de todas as estudadas. Os restantes dois trabalhadores estão a manipular um excesso de carga, o que conduz a uma maior probabilidade de surgirem LMERT nestes dois trabalhadores.

Na tarefa de transporte de carga, previsivelmente o transporte manual apresenta níveis de risco superiores ao transporte com o veículo auxiliar. De facto, o recurso a esse meio não é efetuado por frequentemente os trabalhadores considerarem que atrasa o serviço e em certos clientes as condições de trabalho dos mesmos não permite a utilização desta ferramenta, facto que foi confirmado pelo observador. Como medida corretiva desta situação, sugeria-se a sensibilização junto dos trabalhadores para a maior utilização deste meio e a criação de regras para os clientes, no sentido de facilitarem a descarga em locais com condições de acesso facilitado ao carrinho, sobretudo quando a encomenda efetuada seja superior a 23 kg, de forma a evitar que o transporte seja efetuado de forma manual. Conforme já foi referido no parágrafo anterior, a formação dos trabalhadores no transporte manual de cargas poderia ser também alargada aos clientes por eles visitados, sob forma de panfletos e ações de sensibilização, para que os mesmos sejam alertados para estas questões e tomem atitudes no sentido de facilitar a tarefa do transporte da carga. Assim, e simultaneamente a melhorar a condições de trabalho, uma atitude destas serviria para encurtar os tempos de espera em cada cliente.

Pela análise dos resultados obtidos do cálculo da taxa metabólica da tarefa de transporte, presentes na Tabela 29, verifica-se que esta exige um gasto metabólico maior do que a tarefa de preparação de carga. De facto, e considerando que está estudado que para um mesmo ritmo cardíaco, o trabalho dinâmico efetuado com os músculos da parte superior do corpo equivale a um

consumo de oxigénio 23 a 30% inferior do que quando são utilizados os músculos dos membros inferiores, a tarefa de transporte poderá apresentar um gasto metabólico ainda maior do que o calculado (Astrand & Saltin, 1961; Vokac, Bell, Bautz-Holter, & Rodahl, 1975). Na preparação da carga, a parte superior do tronco realiza trabalho dinâmico e a inferior realiza trabalho muscular estático, e no transporte da carga invertem-se os papéis. Contudo, não se pode deixar de considerar o efeito que o *stress* térmico pode representar na obtenção destes resultados. Conforme enunciado na norma ISO 9886:2004, o efeito da temperatura elevada no ritmo cardíaco é considerável, e os trabalhadores realizam o transporte à temperatura ambiente, por vezes elevada (os dados foram recolhidos em diferentes dias do mês de junho de 2017) o que pode ter tido impacto na frequência cardíaca medida (ISO, 2004a). No entanto, o gasto metabólico superior obtido pode ser uma explicação para o facto de os trabalhadores considerarem a tarefa de transporte mais crítica do que a de preparação. De facto, este resultado é coerente com o resultado obtido num estudo efetuado em 1985 (Hedberg, 1985). Uma outra explicação será o facto de a tarefa de preparação de carga envolver sobretudo trabalho muscular dinâmico, ao passo que o transporte envolve trabalho muscular dinâmico e estático. Este último é o tipo de trabalho que mais propicia o aparecimento da fadiga pelo elevado consumo de oxigénio por parte dos músculos, aliada à baixa capacidade do organismo de fornecer o oxigénio necessário para o funcionamento aeróbico dos músculos (Clarke, 1960; Schneider, Robinson, & Newton, 1968).

Considerando as duas tarefas como uma única, os valores da taxa metabólica global registada ultrapassam os estabelecidos pelo guia NIOSH para tarefas com uma duração de 2 a 8 horas, que é de 3,14 kcal/min (Waters et al., 1993). Segundo este resultado, seria recomendável reduzir o volume de trabalho dos trabalhadores.

Os TIT calculados, seja para cada tarefa individual, seja para a tarefa global, descritos na Tabela 30 e na Tabela 31, em conjunto com o tempo médio gasto em cada tarefa ou na tarefa global, respetivamente, suportam a ideia de que os trabalhadores estão num ritmo de trabalho acelerado e próximo do limite onde podem passar a sentir fadiga. De facto, os trabalhadores 3, 4 e 7 excedem o TIT na tarefa global, correspondentes a 38% da amostra. Verifica-se que todos estes trabalhadores estão equipados com viaturas da tipologia A, embora não tenha sido observada nenhuma explicação para o sucedido. Como fatores principais com influência no tempo que os trabalhadores gastam a desempenhar na preparação da carga, foi perceptível que além da carga entregue, o número de referências encomendadas tem peso neste parâmetro. De facto, pelos relatos dos trabalhadores e pelas observações efetuadas (descritas em pormenor no Anexo I e Anexo II), verifica-se que o tempo gasto na preparação das cargas não é linear e apresenta uma enorme variabilidade, como representado na Figura 16. De referir que para melhor representação gráfica dos dados, não foi incluído um ponto correspondente à descarga de 970 kg de carga, que teve a duração de 1h30min, que por corresponder a uma observação “extrema”, foi excluído.

Será recomendável estabelecer a prática de um intervalo de 10 minutos entre clientes quando o tempo da tarefa global de manipulação de cargas seja próximo do TIT global. Em geral, esse intervalo é feito devido à duração das tarefas administrativas e pelo tempo gasto na deslocação entre clientes, embora não seja uma prática que esteja estabelecida, ocorrendo que por vezes haja

casos em que esse intervalo é bastante mais curto (distâncias curtas entre clientes e cobrança rapidamente efetuada).

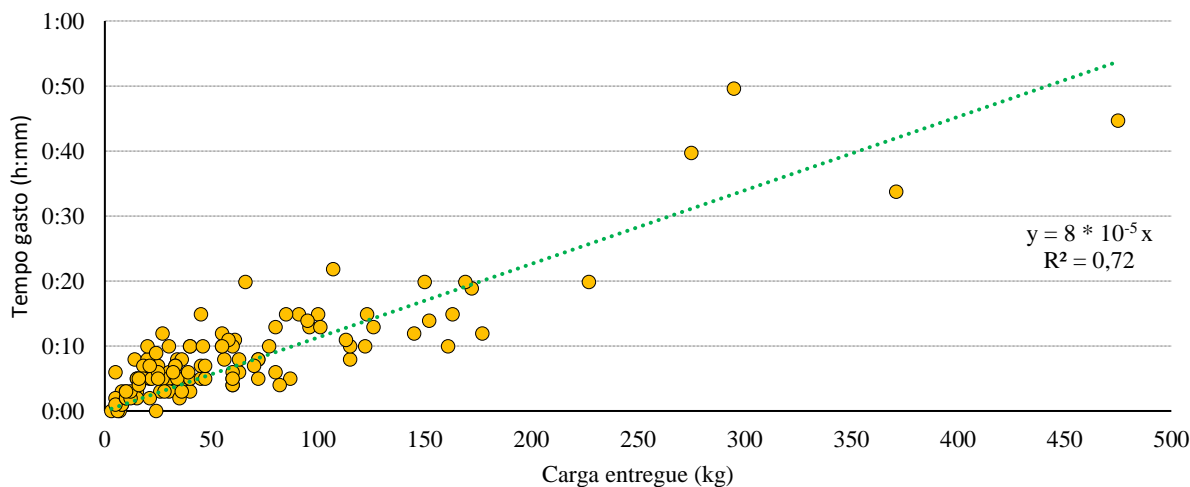


Figura 16 - Distribuição dos tempos de preparação da carga (h:mm) em função da carga entregue (kg)

Se considerarmos que o TIT da preparação de cargas calculado mais baixo (12 minutos – Tabela 31), como indicativo do tempo máximo que um trabalhador pode desempenhar esta tarefa, verifica-se que 80% das operações de manipulação de carga observadas estão abaixo deste limite. No entanto, efetuando o mesmo cálculo para o TIT global (10 minutos – Tabela 32), a percentagem de observações que se situa abaixo deste valor é menor (60%).

Seria interessante intervir de forma a reduzir o tempo de preparação de carga, pois é onde se verifica uma maior variabilidade de tempo registado. Tal poderia ser feito com recurso a uma separação efetuada no momento que a carga da viatura é efetuada, tendo para isso a exigência de os clientes efetuarem o pedido na véspera (até às 13h). Esta medida teria mais expressão para clientes cuja quantidade de carga entregue seja igual ou superior a 150 kg.

As observações e resultados do método de KIM para a preparação de cargas (Tabela 25) e da taxa metabólica obtida para a preparação de carga (Tabela 30) sugerem que a preparação da carga em viaturas da tipologia B é mais crítica do que nas de tipologia A e C. No caso do trabalhador 5, que apesar de dirigir uma viatura da tipologia B, verificou-se um baixo gasto metabólico comparativamente com os restantes trabalhadores. Este poderá ser um efeito da prática desportiva resultante do aumento da força e conseqüente diminuição do esforço, já verificado por outros autores (Airaksinen et al., 2006; Arnold, Witzeman, Swank, McElroy, & Keck Jr, 2000). Com base nestes resultados, uma medida que poderia aumentar a produtividade seria providenciar a prática de ginástica laboral, contribuindo para um melhor bem-estar dos trabalhadores em questão. No caso do trabalhador 6, e apesar de o mesmo praticar desporto, o gasto metabólico foi bastante mais elevado, eventualmente devido ao número de clientes a visitar nesse dia, que lhe impôs um elevado ritmo. Na observação efetuada foi notório um esforço elevado na tarefa de transporte da carga, para tentar encurtar a duração da jornada de trabalho. Por último, o nível de esforço dos trabalhadores 6 e 2, ambos com viaturas da tipologia C, foi o mais baixo entre todos,

o que pode ser demonstrativo da maior facilidade de desempenhar esta tarefa neste tipo de viaturas, em virtude do maior espaço disponível na caixa de frio.

Relativamente ao tipo de viaturas utilizada (A, B e C), cujas dimensões interiores da caixa de carga podem ser consultadas na Tabela 6, a altura disponível é o maior fator limitante para os trabalhadores. De facto, observando os dados das alturas dos trabalhadores descritos na Tabela 21 e comparando com as referidas dimensões, mesmo o mais baixo dos trabalhadores bate com a cabeça no teto das viaturas tipo B. Segundo os valores de um estudo antropométrico realizado com a população portuguesa, que descreve uma distribuição normal para as alturas da população trabalhadora portuguesa do sexo masculino (Arezes, Barroso, Cordeiro, Costa, & Miguel, 2006), e utilizando a verifica-se que apenas 45% desta população poderia trabalhar nestas condições sem sentir restrição a nível do espaço vertical, o que é francamente um mau resultado. Comparando este resultado com o obtido para as viaturas tipo A, o resultado é bastante melhor, servindo 88%, ao passo que as viaturas tipo C, ainda mais altas, são aptas para mais de 99% da população. Um valor ideal seria um valor que servisse >95% da população, o que corresponde a 181 cm de altura interior disponível.

Para o caso das viaturas A e C, que possuem uma elevada altura ao solo da caixa de carga (Tabela 6), a inclusão de uma escada retrátil seria aconselhável para facilitar a entrada e saída da caixa, minimizando assim o risco de queda em altura.

6 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

6.1 Conclusões

Após aplicação do método QEC, para a tarefa global, verificou-se que os riscos aos quais os trabalhadores estão sujeitos são variados, englobando fatores físicos, individuais e psicossociais. Concluiu-se que as regiões mais afetadas são a coluna, ombro/braço e o pescoço, podendo afirmar-se que o risco de LMERT é, no mínimo, elevado, sendo necessária a implementação de medidas preventivas de imediato.

O resultado da aplicação do método KIM permitiu identificar a tarefa de preparação da carga como a que mais risco de sobrecarga física apresenta para os trabalhadores, sobretudo os equipados com viaturas da tipologia B, ao passo que a tarefa de transporte revelou ter um risco bastante inferior quando efetuada com o veículo auxiliar. Apesar da tarefa de transporte manual apresentar um nível de risco moderado (nível 2) para quase todos os trabalhadores, as pontuações obtidas são inferiores às obtidas na tarefa de preparação. Ao contrário da tarefa de preparação da carga, não se verificaram diferenças a nível da viatura utilizada nesta tarefa. Obteve-se um limite, indicativo, para cada tipologia de veículos, de forma a manter o nível de risco no nível moderado (nível 2). Este limite é, para as viaturas do tipo A, B e C, de 2000, 800 e 4000 kg, respetivamente). Concluiu-se, portanto, que a viatura tipo B apresenta um maior risco ergonómico pelas condições de trabalho mais restritas comparativamente às viaturas tipo A e C.

A avaliação da taxa metabólica pela norma ISO 8996:2004 classificou a tarefa de transporte como a mais exigente em termos físicos, sendo que pela sua curta duração os TIT estimados para esta tarefa não são atingidos, não representando perigo de fadiga. Já a tarefa de preparação de carga apresentou um excesso de carga de trabalho para o trabalhador 3. Foi possível também estabelecer que, para a tarefa global de preparação da carga e transporte da mesma, todos os trabalhadores têm um gasto metabólico acima do recomendado pelo guia NIOSH, para tarefas com duração compreendida entre 2 e 8 horas. Recorrendo às fórmulas de Murrel, foram calculados o TIT para cada tarefa de preparação da carga e de transporte, e da tarefa global (preparação e transporte juntos) e o TDR para a tarefa global. Verificou-se que 3 dos 8 trabalhadores desempenham a tarefa acima do TIT calculado. Foi verificado que todos os trabalhadores que trabalham com viaturas da tipologia A estão acima deste limite.

Foi calculado o TDR para os trabalhadores quando o tempo despendido em cada cliente nas tarefas de preparação e transporte se aproxime ou exceda o TIT global, que pela observação efetuada acontece em cerca de 40% das visitas efetuadas.

Para minimizar os fatores de risco de LMERT, será necessário formar, informar e sensibilizar os trabalhadores para as posturas corretas a adotar no exercício da sua atividade profissional de modo a evitar as posturas extremas e desnecessárias, frequentemente adotadas pelos trabalhadores.

A realização desta dissertação permitiu responder às questões de investigação enunciadas inicialmente. Assim, conclui-se que a resposta para a pergunta “Está o posto de trabalho de auto

venda dimensionado de forma a minimizar o risco de LMERT dos trabalhadores?”, é “Existe risco de sobrecarga, sobretudo a nível da carga/ritmo de trabalho, que pode aumentar o risco de ocorrência de LMERT, bem como da adoção de equipamentos de trabalho inadequados (viaturas) que podem aumentar esse risco”. A tarefa de preparação de carga revelou-se a tarefa com maior risco ergonómico para os trabalhadores e onde seria mais urgente intervir, dada a duração temporal que representa para o trabalhador, de forma a uniformizar os tempos despendidos na movimentação de carga e evitar tempos de movimentação extremos. As viaturas tipo B apresentam risco acrescido de ocorrência de LMERT comparativamente às restantes, pelo que esta tipologia não é aconselhada, a não ser para rotas cujos volumes de carga entregues não excedam os 800 kg diários.

6.2 Perspetivas Futuras

No que respeita ao trabalho futuro, o primeiro ponto a abordar seria a dimensão da amostra. De facto, dado o seu reduzido tamanho, o tratamento estatístico efetuado foi limitado, e qualquer tipo de extrapolação impossibilitada. Deste modo a primeira proposta seria proceder a nova avaliação com a totalidade dos trabalhadores da empresa a nível nacional ($n \approx 120$), permitindo obter alguma informação adicional sobre a influência das viaturas utilizadas no desenvolvimento de LMERT.

No que ao método QEC diz respeito e visto ter-se verificado um incorreto percecionamento relativamente às cargas transportadas pelos trabalhadores, seria interessante repetir o questionário com um desfasamento de tempo considerável e com uma amostra superior de modo a verificar se as respostas dos trabalhadores se mantêm. Neste tempo, a formação sobre manipulação de cargas deveria ser dada, de forma a sensibilizar para a correta movimentação das cargas. Apesar de esta situação ter sido verificada no decorrer da construção do método QEC (onde um estudo foi realizado com oito profissionais que avaliaram o mesmo conjunto de 18 tarefas com um intervalo de três semanas e onde a fiabilidade intra-observador foi determinada comparando os dois conjuntos de pontos para cada indivíduo em toda a gama de tarefas avaliadas), dada a limitação da amostra e a impossibilidade de fazer extrapolações seria benéfico proceder a esta reverificação (David et al., 2008).

Seria interessante repetir a aplicação do método KIM e o cálculo da taxa metabólica para uma amostra maior, bem como incluir a tarefa de condução, de forma a poder obter conclusões mais interessantes quanto à influência de cada viatura e do seu estado de conservação e do tipo de rotas (urbanas, suburbanas, rurais), bem como do tipo de clientes (cafés, supermercados, grandes superfícies), outras variáveis (dados antropométricos, vibrações) e estudar outras soluções alternativas, de um ponto de vista operacional, mas com influência no campo da higiene e segurança do trabalhador. Uma sugestão seria colocar a tarefa a ser realizada por dois trabalhadores, o que permitiria reduzir o tempo gasto em cada cliente e simultaneamente permitir aos trabalhadores descansarem entre tarefas (fazerem as tarefas de preparação e transporte alternadamente), aumentando o potencial de cada veículo atingir mais clientes diariamente e reduzindo o volume de trabalho de cada trabalhador.

De uma perspetiva organizacional e de uma vertente da área de higiene e segurança ocupacional, seria interessante efetuar um estudo em que se verificasse a influência conjunta da quantidade de carga e do número de referências, de forma a obter um modelo matemático que permitisse estimar a variabilidade do tempo necessário para preparar a carga em função destas duas variáveis, de forma a não se excederem os TIT na tarefa global.

7 BIBLIOGRAFIA

- Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Med*, 33(7), 517-538.
- Adibi, S. (2015). *Mobile health: a technology road map* (Vol. 5): Springer.
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., . . . Pain, C. B. W. G. o. G. f. C. L. B. (2006). Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*, 15 Suppl 2, S192-300.
- Apostolopoulos, Y., Sönmez, S., Shattell, M. M., Gonzales, C., & Fehrenbacher, C. (2013). Health survey of US long-haul truck drivers: Work environment, physical health, and healthcare access. *Work*, 46(1), 113-123.
- Aptel, M., Aublet-Cuvelier, A., & Cnockaert, J. C. (2002). Work-related musculoskeletal disorders of the upper limb. *Joint Bone Spine*, 69(6), 546-555.
- Arezes, P. M., Barroso, M. P., Cordeiro, P., Costa, L. G. d., & Miguel, A. S. (2006). Estudo antropométrico da população portuguesa. *Lisboa: ISHST*.
- Arnold, L. M., Witzeman, K. A., Swank, M. L., McElroy, S. L., & Keck Jr, P. E. (2000). Health-related quality of life using the SF-36 in patients with bipolar disorder compared with patients with chronic back pain and the general population. *Journal of affective disorders*, 57(1), 235-239.
- Astrand, P. O., & Saltin, B. (1961). Maximal oxygen uptake and heart rate in various types of muscular activity. *J Appl Physiol*, 16, 977-981.
- Bernard, B. P. (1997). Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. In *Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*: NIOSH.
- Buckle, P. W., & Devereux, J. J. (2002). The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Appl Ergon*, 33(3), 207-217.
- Caban, A. J., Lee, D. J., Fleming, L. E., Gomez-Marin, O., LeBlanc, W., & Pitman, T. (2005). Obesity in US workers: The National Health Interview Survey, 1986 to 2002. *Am J Public Health*, 95(9), 1614-1622.
- Ciriello, V. M., & Snook, S. H. (1999). Survey of manual handling tasks. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 23(3), 149-156.
- Clarke, D. H. (1960). Energy Cost of Isometric Exercise. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 31(1), 3-6.
- Cohen, A. L., GJessing, C. C., Fine, L. J., Bernard, B. P., & McGlothlin, J. D. (1997). *Elements of Ergonomics Programs – A Primer Based on Workplace Evaluations of Musculoskeletal Disorders*. In Vol. 97-117. U. S. Department of Health and Human Services.
- Combs, B., & Heaton, K. (2016). Shoulder Injuries in Commercial Truck Drivers: A Literature Review. *Orthop Nurs*, 35(6), 360-374.
- David, G. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine*, 55(3), 190-199.

- David, G., Woods, V., Li, G., & Buckle, P. (2008). The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 39(1), 57-69.
- Davies, J. C., Kemp, G. J., Frostick, S. P., Dickinson, C. E., & McElwaine, J. (2003). Manual handling injuries and long term disability. *Safety Science*, 41(7), 611-625.
- EU-OSHA. (2007). Perigos e riscos associados à movimentação manual de cargas no local de trabalho. *Facts*.
- Eurofound. (2016). *Sixth European Working Conditions Survey – Overview report*. In *Publications Office of the European Union*. doi:10.2806/25823
- Eurostat. (2010). *Health and safety at work in Europe (1999-2007) - A statistical portrait*. In *Eurostat European Commission*.
- Freitas, L. (2011). *Manual de Segurança e Saúde do Trabalho* (E. Sílabo Ed.). Portugal.
- Garfinkel, S. N., Minati, L., Gray, M. A., Seth, A. K., Dolan, R. J., & Critchley, H. D. (2014). Fear from the heart: sensitivity to fear stimuli depends on individual heartbeats. *J Neurosci*, 34(19), 6573-6582.
- Gomes da Costa, L. F. T., & Barroso, M. P. (2008). Introdução à Ergonomia e Abordagem Ergonómica de Sistemas. *Documentação de apoio à UC de Ergonomia e Estudo do Trabalho – MIEGI*. Universidade do Minho - Guimarães.
- Health and Safety Executive. (2012). *Manual handling: Solutions you can handle*.
- Hedberg, G. E. (1985). Physical strain in Swedish lorry drivers engaged in the distribution of goods. *J Hum Ergol (Tokyo)*, 14(1), 33-40.
- Heran-Le Roy, O., Niedhammer, I., Sandret, N., & Leclerc, A. (1999). Manual materials handling and related occupational hazards: a national survey in France. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24(4), 365-377.
- Hwang, S., & Lee, S. (2017). Wristband-type wearable health devices to measure construction workers' physical demands. *Automation in Construction*.
- Irastorza, X., & Schneider, E. (2010). *OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU - Facts and figures*. In E. A. f. S. a. H. a. Work (Ed.).
- Ismaila, S. O., Oriolowo, K. T., & Akanbi, O. G. (2013). Cardiovascular strain of sawmill workers in South-Western Nigeria. *Int J Occup Saf Ergon*, 19(4), 607-611.
- ISO, I. O. f. S. (2004a). Ergonomics — Evaluation of thermal strain by physiological measurements. In *ISO 9886:2004*. Switzerland.
- ISO, I. O. f. S. (2004b). Ergonomics of the thermal environment — determination of metabolic rate. In *ISO 8996:2004*. Switzerland.
- Karasek, R., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bongers, P., & Amick, B. (1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol*, 3(4), 322-355.
- Kim, J. H., Zigman, M., Aulck, L. S., Ibbotson, J. A., Dennerlein, J. T., & Johnson, P. W. (2016). Whole Body Vibration Exposures and Health Status among Professional Truck Drivers: A Cross-sectional Analysis. *Annals of Occupational Hygiene*, 60(8), 936-948.
- Kirk, P. M., & Sullman, M. J. (2001). Heart rate strain in cable hauler choker setters in New Zealand logging operations. *Appl Ergon*, 32(4), 389-398.
- Klussmann, A., Gebhardt, H., Rieger, M., Liebers, F., & Steinberg, U. (2012). Evaluation of objectivity, reliability and criterion validity of the key indicator method for manual

- handling operations (KIM-MHO), draft 2007. *Work*, 41 Suppl 1(Supplement 1), 3997-4003.
- Klussmann, A., Liebers, F., Gebhardt, H., Rieger, M. A., Latza, U., & Steinberg, U. (2017). Risk assessment of manual handling operations at work with the key indicator method (KIM-MHO)—determination of criterion validity regarding the prevalence of musculoskeletal symptoms and clinical conditions within a cross-sectional study. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 184.
- Kolus, A., Imbeau, D., Dube, P. A., & Dubeau, D. (2016). Classifying work rate from heart rate measurements using an adaptive neuro-fuzzy inference system. *Appl Ergon*, 54, 158-168.
- Kresal, F., Roblek, V., Jerman, A., & Mesko, M. (2015). Lower back pain and absenteeism among professional public transport drivers. *Int J Occup Saf Ergon*, 21(2), 166-172.
- Kumar, S., & Garand, D. (1992). Static and dynamic lifting strength at different reach distances in symmetrica] and asymmetrical planes. *Ergonomics*, 35(7-8), 861-880.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F., Andersson, G., & Jorgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*, 18(3), 233-237.
- Lane, J. D. (1983). Caffeine and cardiovascular responses to stress. *Psychosom Med*, 45(5), 447-451.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., . . . Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*, 6(7), e1000100.
- Malchaire, J., Alfano F. R., A., & Palella, B. I. (2017). Evaluation of the metabolic rate based on the recording of the heart rate. *Ind Health*, 55(3), 219-232. doi:10.2486/indhealth.2016-0177
- Melo, J. L. (2009). *Ergonomía Práctica - Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo*. Buenos Aires, Argentina.
- Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *Journal of Public Health*, 18(5), 461-466.
- Morgan, L. J., & Mansfield, N. J. (2014). A survey of expert opinion on the effects of occupational exposures to trunk rotation and whole-body vibration. *Ergonomics*, 57(4), 563-574.
- Mozafari, A., Vahedian, M., Mohebi, S., & Najafi, M. (2015). Work-related musculoskeletal disorders in truck drivers and official workers. *Acta Med Iran*, 53(7), 432-438.
- Murrell, K. F. (1971). Applied Ergonomics Handbook. Part 1: a first introduction. Chapter 14: work organisation. *Appl Ergon*, 2(2), 79-91.
- NIOSH. (2007). *Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling*. In Vol. Publication No. 2007-131. N. I. f. O. S. a. H.-P. Dissemination (Ed.).
- Noro, K. (2003). Participatory Ergonomics. In *Occupational Ergonomics* (pp. 2-1-2-9): CRC Press.
- Okunribido, O. O., Shimble, S. J., Magnusson, M., & Pope, M. (2007). City bus driving and low back pain: a study of the exposures to posture demands, manual materials handling and whole-body vibration. *Applied Ergonomics*, 38(1), 29-38.

- Olson, R., Hahn, D. I., & Buckert, A. (2009). Predictors of severe trunk postures among short-haul truck drivers during non-driving tasks: An exploratory investigation involving video-assessment and driver behavioural self-monitoring. *Ergonomics*, 52(6), 707-722.
- Parsons, K. (2014). *Human thermal environments: the effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort, and performance*: CRC Press.
- Perista, H., & Cabrita, J. (2007). Managing musculoskeletal disorders-Portugal *EurWORK - Eurofound*.
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 13-23.
- Putz-Anderson, V., Bernard, B. P., Burt, S. E., Cole, L. L., Fairfield-Estill, C., Fine, L. J., . . . Tanaka, S. (1997). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors - A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. In Vol. Publication No. 97B141. U.S. Department of Health and Human Services.
- Schaefer, P., Boocock, M., Rosenberg, S., Jäger, M., & Schaub, K. (2007). A target-based population approach for determining the risk of injury associated with manual pushing and pulling. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(11), 893-904.
- Schneider, E. G., Robinson, S., & Newton, J. L. (1968). Oxygen debt in aerobic work. *J Appl Physiol*, 25(1), 58-62.
- Serranheira, F., Lopes, F., & Uva, A. S. (2005). Lesões Musculosqueléticas (LME) e Trabalho: Uma associação muito frequente. *Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho*.
- Sousa, J., Silva, C., Pacheco, E., Moura, M., Araújo, M., & Fabela, S. (2005). *Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais em Portugal - Risco Profissional: Factores e Desafios*. Vila Nova de Gaia: Centro de Reabilitação Profissional de Gaia.
- Spitzer, H., Hettinger, T., & Kaminsky, G. (1982). *Tafeln für den Energieumsatz bei körperlicher Arbeit*: Beuth.
- Takala, E.-P., Pehkonen, I., Forsman, M., Hansson, G., Mathiassen, S. E., Neumann, W. P., . . . Winkel, J. (2010). Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 36(1), 3-24.
- Timisjärvi, J., Hirvonen, L., Kuikka, J., Kettunen, R., Koskinen, M., Kari-Koskinen, O., & Tuominen, M. (1980). Effect of Smoking on the Central Circulation at Rest and during Exercise as Studied by Radiocardiography. *Nuklearmedizin Archive*, 19(5), 239-243.
- Uva, A. S., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L. C., & Lopes, M. F. (2008). *Lesões Musculo-esqueléticas Relacionadas com o Trabalho - Guia de Orientação para a Prevenção* (Ministério da Saúde ed.). Lisboa: Gráfica Maiadouro, S.A.
- Vokac, Z., Bell, H., Bautz-Holter, E., & Rodahl, K. (1975). Oxygen uptake/heart rate relationship in leg and arm exercise, sitting and standing. *J Appl Physiol*, 39(1), 54-59.
- Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. J. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, 36(7), 749-776.
- Westgaard, R. H., & Winkel, J. (1997). Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 20(6), 463-500.

Zhai, J., Barreto, A. B., Chin, C., & Li, C. (2005). *Realization of stress detection using psychophysiological signals for improvement of human-computer interactions*. Paper presented at the SoutheastCon, 2005. Proceedings. IEEE.

ANEXOS

ANEXO I – Carga carregada por cada viagem, método de transporte e distâncias percorridas, por cliente, para cada trabalhador

Cliente n ^o	Detalhes	Trabalhador							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Carga entregue (kg) - Método ⁵	20+20 (M)	12+12+12+12 +18+18+8+8+12 +18+12+12+7 (M)	30+30+30 +30+30 (M)	3+24+15+3 (M)	40 (C)	21 (M)	60 (C)	24+24+24+15 (M)
	Distância percorrida (m)	30+30	2 x 13	15+15+15 +15+15	13+13+13+13	10	25	20	10+10+10+10
2	Carga entregue (kg) - Método	20+27+18+12 (M)	73+96 (C) + 5+5 (M)	30+45+96 (C) + 24+24+6+24+22 (M)	-	18 (M)	371 (P)	15+12 (M)	13+10 (M)
	Distância percorrida (m)	15+15+15+15	20+20 + 20+20	25+25+25 + 25+25+25 +25+25	-	13	(371/17)*2	12+12	10+10
3	Carga entregue (kg) - Método	15+15+20+5 (M)	24+17+18+12+12 +17+15 (M)	10 (M)	60 (C) + (21+11+3) (M)	18+6 (M)	227 (P)	-	24 (M)
	Distância percorrida (m)	15+15+15+15	17+17+17+17+17 +17+17	20	20 + (20+20+20)	10+10	(227/14)*2	-	10
4	Carga entregue (kg) - Método	5 (M)	12 (M)	15 (M)	12+15+7 (M)	12 (M)	28 (M)	24+15+10+12 (M)	8 (M)
	Distância percorrida (m)	25	10	20	18+18+18	23	20	10+10+10	14
5	Carga entregue (kg) - Método	15 (M)	15+30 (M)	4+24+24+6+24 (M)	3 (M)	36+4+27+6+12+10 (M)	40+75 (C)	12+12+12+12+8 (M)	25 (C)
	Distância percorrida (m)	13	8+8	5+5+5+5+5	10	15+15+15 +15+15+15	15+15	8+8+8+8+8	115
6	Carga entregue (kg) - Método	70 (C)	12+12+12+15+35 +18+12+12 (M)	145 (C)	55 (C)	32 (C)	40 (C)	12+14+16+18 (M)	7 (M)
	Distância percorrida (m)	25	15+15+15+15+15 +15+15+15	20	30	15	20	10+10+10+10+10	10
7	Carga entregue (kg) - Método	30 (M)	24+31+30 (M)	45 (C)	60 (C)	10 (M)	47 (C)	20+20+25+15 (M)	18+18 (M)
	Distância percorrida (m)	25	17+17+17	18	20	18	8	25+25+25	30+30

⁵ M – Manual
C – Carrinho
P – Paleta (descarga manual com movimentação ≤5m)

ANEXO I – Carga carregada por cada viagem, método de transporte e distâncias percorridas, por cliente, para cada trabalhador

Cliente nº	Detalhes	Trabalhador							
		1	2	3	4	5	6	7	8
8	Carga entregue (kg) - Método	-	27+7 (M)	60 (C)	118 + 45 (C)	12+10 (C)	24+12+20 +8+8+30 +12+12+6 +20 (M)	15 (M)	20+6 (M)
	Distância percorrida (m)	-	9+9	15	20 + 20	40+40	9x7	14	18+18
9	Carga entregue (kg) - Método	18 (M)	72+35 (C)	10 (M)	970 (P)	16 (M)	18+9 (M)	20+25+12+7+3+3 +27+30+16+32 (M)	6 (M)
	Distância percorrida (m)	20	60+60	10	(970/11)*5	30	15+15	8+8+8+8+8 +8+8+8+8+8	5
10	Carga entregue (kg) - Método	-	24+23 (M)	96 (C)		55 (C)	5 (M)	12+6 (M)	12+8 (M)
	Distância percorrida (m)	-	10+10	14		10	10	24+24	50+50
11	Carga entregue (kg) - Método	30 (M)	2+21+18+17 (M)	245 (P)		16 (M)	20+16+10 +24+12 +40 (M)	9+12 (M)	15+20 (M)
	Distância percorrida (m)	20	15+15+15+15	(245/21)*2		10	7x3	6+6	15+15
12	Carga entregue (kg) - Método	12+12+32+7 (M)		20 (C)		12+12+12+12 +12+6 (M)	25 (M)	-	24+24+24+24+24+30+20+7 (M)
	Distância percorrida (m)	24+24+24+24		40		12+12+12+12 +12+12	20	-	8+8+8+8+8+8+8+8
13	Carga entregue (kg) - Método	20+10 (M)		225 (P)		25 (M)	20+30+63 (C)	15+20 (M)	40 (C)
	Distância percorrida (m)	13+13		(225/21)*4		30	15+15+15	18	35
14	Carga entregue (kg) - Método	18+15 (M)		12+12+6 (M)		13+13+13 (M)	33+30 (M)		
	Distância percorrida (m)	15+15		3+3+3		10+10+10	15+15		
15	Carga entregue (kg) - Método	20+12+14+20+14 (M)		475 (P)	46 (C)	21 (M)			
	Distância percorrida	12+12+12+12+12+12		(475/14)*1	25	7			

ANEXO I – Carga carregada por cada viagem, método de transporte e distâncias percorridas, por cliente, para cada trabalhador

Cliente nº	Detalhes	Trabalhador							
		1	2	3	4	5	6	7	8
16	Carga entregue (kg) - Método	15 (M)				36 (C)			30+30 (M)
	Distância percorrida (m)	10				10			14+14
17	Carga entregue (kg) - Método	33 (M)				51+50 (C)			30+19+18+5 (M)
	Distância percorrida (m)	18				30+30			8+8+8+8
18	Carga entregue (kg) - Método	15+20+20+24+12 (M)							-
	Distância percorrida (m)	18+18+18+18+18							-
19	Carga entregue (kg) - Método								8 (M)
	Distância percorrida (m)								10
20	Carga entregue (kg) - Método								5 (M)
	Distância percorrida (m)								30
21	Carga entregue (kg) - Método								8 (M)
	Distância percorrida (m)								15
22	Carga entregue (kg) - Método								24+24+24 (M)
	Distância percorrida (m)								35+35+35
23	Carga entregue (kg) - Método								18+18+18+18 (M)
	Distância percorrida (m)								5+5+5+5

ANEXO II – Tempo gasto e ritmo cardíaco medido, por cliente, por trabalhador

Cliente nº	Medições	Trabalhador							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Tempo gasto (prep. da carga/transporte da carga) - min	5 / 2	10 / 1	20 / 3	15 / 1	10 / 1	7 / 1	5 / 1	5 / 1
	Ritmo cardíaco (prep. da carga/transporte da carga)	115 / 124	85 / 92	99 / 107	108 / 112	- / -	100 / 110	121 / -	- / -
2	“”	15 / 2	10 / 2	30 / 2	- / -	5 / 1	34 / 5	5 / 1	8 / 1
	“”	111 / 124	83 / 93	101 / 112	- / -	84 / 90	105 / 114	- / -	114 / 125
3	“”	17 / 3	8 / 1	3 / 1	5 / 2	9 / 1	20 / 3	- / -	1 / 1
	“”	114 / 120	- / -	- / -	105 / 109	87 / 91	103 / 115	- / -	- / -
4	“”	1 / 1	2 / 1	5 / 1	8 / 1	3 / 1	3 / 1	11 / 2	3 / 1
	“”	- / -	- / -	93 / 104	109 / 113	- / -	- / -	115 / 130	- / -
5	“”	10 / 1	5 / 1	4 / 2	1 / 1	14 / 2	10 / 2	8 / 1	7 / 1
	“”	112 / 124	77 / 88	95 / 110	- / -	88 / 94	104 / -	121 / 134	111 / -
6	“”	7 / 1	13 / 2	12 / 2	10 / 1	6 / 1	10 / 3	10 / 2	1 / 1
	“”	112 / -	88 / 94	- / -	103 / -	- / -	105 / -	- / -	- / -
7	“”	5 / 2	15 / 1	5 / 1	5 / 2	3 / 1	7 / 1	13 / 2	8 / 1
	“”	114 / 125	84 / 93	- / -	- / -	- / 92	- / -	118 / 132	114 / 122
8	“”	3 / 1	5 / 1	6 / 1	15 / 2	5 / 1	14 / 2	9 / 1	4 / 1
	“”	- / -	- / -	- / -	113 / -	87 / -	101 / 113	- / -	- / -
9	“”	12 / 1	22 / 3	2 / 1	90 / 10	4 / 1	12 / 1	19 / 2	1 / 1
	“”	- / -	84 / -	- / 104	108 / 113	87 / -	105 / 115	114 / 131	- / -
10	“”	- / -	5 / 1	13 / 2		10 / 2	6 / 1	17 / 1	8 / 1
	“”	- / -	- / -	96 / -		86 / -	- / -	- / -	- / -
11	“”	3 / 1	11 / 2	50 / 10		5 / 1	10 / 2	12 / 1	5 / 1
	“”	- / -	- / -	94 / 106		- / 94	101 / 110	- / -	- / -
12	“”	8 / 2		10 / 1		20 / 2	5 / 1	- / -	12 / 2
	“”	112 / 119		- / -		88 / 91	104 / 114	- / -	112 / 119
13	“”	6 / 1		40 / 8		6 / 1	11 / 2	18 / 1	3 / 1
	“”	110 / 118		93 / 104		84 / 93	- / -	- / 135	- / -
14	“”	7 / 1				10 / 1	6 / 1		6 / 1
	“”	109 / 121				- / -	103 / 115		- / -
15	“”	6 / 1				45 / 7	10 / 1		5 / 1
	“”	108 / 116				87 / 93	- / -		- / -
16	“”	5 / 1				3 / 1			4 / 1
	“”	- / -				84 / 90			- / -
17	“”	7 / 2				13 / 2			8 / 1
	“”	111 / 119				- / -			- / 121

ANEXO II – Tempo gasto e ritmo cardíaco medido, por cliente, por trabalhador

Cliente nº	Medições	Trabalhador							
		1	2	3	4	5	6	7	8
18	“”	15 / 1							- / -
	“”	- / -							- / -
19	“”								1 / 1
	“”								- / -
20	“”								5 / 1
	“”								114 / 120
21	“”								5 / 1
	“”								- / -
22	“”								5 / 1
	“”								- / -
23	“”								8 / 1
	“”								- / -

ANEXO III – Dados recolhidos para o método QEC

Trabalhador	Viatura	Registos observador							Respostas trabalhador							
		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q
1	B	2	4	2	1	1	1	3	3	2	2	2	2	1	2	2
2	C	1	3	2	1	1	1	2	3	2	1	2	2	1	2	2
3	A	1	3	2	1	1	1	2	4	3	1	2	2	1	2	4
4	A	1	3	2	1	1	1	2	2	3	3	1	2	1	2	3
5	B	2	4	2	1	1	1	3	3	3	2	2	2	1	2	3
6	C	1	3	2	1	1	1	2	3	2	2	2	2	1	2	3
7	A	1	3	2	1	1	1	2	4	3	2	2	2	1	2	3
8	B	2	4	2	1	1	1	3	3	2	1	1	2	1	2	3

Avaliação do observador	Avaliação do trabalhador
<p>Costas</p> <p>A – Quando executa a tarefa, a coluna: (selecione a opção mais crítica)</p> <p>A1 <input type="checkbox"/> Está praticamente ereta A2 <input type="checkbox"/> Moderadamente curvadas, inclinadas lateralmente ou torcidas A3 <input type="checkbox"/> Excessivamente curvadas, inclinadas lateralmente ou torcidas</p> <p>B – Selecione apenas uma das duas opções seguintes: Para tarefas estáticas ou na posição sentada. A coluna mantém-se numa posição estática maior parte do tempo? (Selecione apenas uma das duas opções a seguir)</p> <p>B1 <input type="checkbox"/> Não B2 <input type="checkbox"/> Sim</p> <p>OU</p> <p>Para tarefas de levantar, puxar/empurrar e carregar (ex. movimentar uma carga). O movimento da coluna é:</p> <p>B3 <input type="checkbox"/> Pouco frequente (cerca de 3 vezes por minuto ou menos) B4 <input type="checkbox"/> Frequente (cerca de 8 vezes por minuto) B5 <input type="checkbox"/> Muito frequente (cerca de 12 vezes por minuto ou mais)</p>	<p>Trabalhador</p> <p>H – Qual é o peso máximo transportado MANUALMENTE nesta tarefa?</p> <p>H1 <input type="checkbox"/> Leve (5 kg ou menos) H2 <input type="checkbox"/> Moderado (6 a 10 kg) H3 <input type="checkbox"/> Pesado (11 a 20 kg) H4 <input type="checkbox"/> Muito pesado (mais do que 20 kg)</p> <p>J – Em média, quanto tempo por dia executa esta tarefa?</p> <p>J1 <input type="checkbox"/> Menos de 2 horas J2 <input type="checkbox"/> 2 a 4 horas J3 <input type="checkbox"/> Mais de 4 horas</p> <p>K – Quando realiza esta tarefa, qual é a máxima força que exerce com a mão?</p> <p>K1 <input type="checkbox"/> Baixa (menos de 1 kg) K2 <input type="checkbox"/> Média (1 a 4 kg) K3 <input type="checkbox"/> Elevada (mais de 4 kg)</p> <p>L – A exigência visual desta tarefa é:</p> <p>L1 <input type="checkbox"/> Baixa (quase não é preciso observar pequenos detalhes) L2 <input type="checkbox"/> Alta (necessita visualizar pequenos detalhes) * *Se for “alta”, por favor forneça detalhes no espaço reservado abaixo</p> <p>M – No trabalho dirige um veículo por:</p> <p>M1 <input type="checkbox"/> Nunca ou menos que uma hora por dia M2 <input type="checkbox"/> Entre 1 a 4 horas por dia M3 <input type="checkbox"/> Mais do que 4 horas por dia</p> <p>N – No trabalho utiliza ferramentas vibratórias por:</p> <p>N1 <input type="checkbox"/> Nunca ou menos que uma hora por dia N2 <input type="checkbox"/> Entre 1 a 4 horas por dia N3 <input type="checkbox"/> Mais do que 4 horas por dia</p> <p>P – Sente dificuldade em manter o ritmo desse trabalho?</p> <p>P1 <input type="checkbox"/> Nunca P2 <input type="checkbox"/> Às vezes P3 <input type="checkbox"/> Frequentemente * Se for com frequência, por favor forneça mais detalhes no espaço reservado em baixo</p> <p>Q – Em geral como classifica o seu trabalho?</p> <p>Q1 <input type="checkbox"/> Pouco <i>stressante</i> Q2 <input type="checkbox"/> Levemente <i>stressante</i> Q3 <input type="checkbox"/> Moderadamente <i>stressante</i>* Q4 <input type="checkbox"/> Muito <i>stressante</i>* *Se for “moderadamente <i>stressante</i>” ou “muito <i>stressante</i>”, por favor forneça mais alguns detalhes no espaço reservado abaixo</p>
<p>Ombro/Braço</p> <p>C – Quando executa a tarefa, as mãos estão: (selecione a situação mais crítica)</p> <p>C1 <input type="checkbox"/> À altura da cintura ou abaixo C2 <input type="checkbox"/> À altura do tórax C3 <input type="checkbox"/> À altura do ombro ou acima</p> <p>D – O movimento do ombro e braço é:</p> <p>D1 <input type="checkbox"/> Pouco frequente (algum movimento intermitente) D2 <input type="checkbox"/> Frequente (movimento regular com algumas pausas) D3 <input type="checkbox"/> Muito frequente (movimento quase contínuo)</p>	
<p>Pulso/mão</p> <p>E – A tarefa é realizada com: (selecione a situação mais crítica)</p> <p>E1 <input type="checkbox"/> Punho próximo da posição neutra E2 <input type="checkbox"/> Punho desviado ou fletido/estendido</p> <p>F – Os padrões de movimento semelhantes são repetidos?</p> <p>F1 <input type="checkbox"/> Até 10 vezes por minuto F2 <input type="checkbox"/> 11 a 20 vezes por minuto F2 <input type="checkbox"/> Mais do que 20 vezes por minuto</p>	
<p>Pescoço</p> <p>G – Ao executar a tarefa, a cabeça/pescoço está flexionada ou em rotação?</p> <p>G1 <input type="checkbox"/> Não G2 <input type="checkbox"/> Ocasionalmente G3 <input type="checkbox"/> Continuamente</p>	

*Detalhes adicionais para L, P, Q, caso se verifique:

*L: _____

*P: _____

*Q: _____

ANEXO IV – Questionário QEC

Coluna	Ombro/braço	Pulso/mão	Pescoço																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<p>Postura da coluna (A) e peso (H)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 1</p> <p>Postura da coluna (A) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>A1</td><td>A2</td><td>A3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 2</p> <p>Duração (J) e peso (H)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>J1</td><td>J2</td><td>J3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 3</p> <p>Utilize a pontuação 4 (trabalho estático) OU pontuação 5 e 6 (manipulação cargas)</p> <p>Postura estática (B) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>B1</td><td>B2</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 4</p> <p>Frequência (B) e peso (H)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>B3</td><td>B4</td><td>B5</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 5</p> <p>Frequência (B) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>B3</td><td>B4</td><td>B5</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 6</p> <p>Total para a coluna: Soma de 1 a 4 ou de 1 a 3 mais 5 e 6 = _____</p>		A1	A2	A3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12		A1	A2	A3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10		J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12		B1	B2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8		B3	B4	B5	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12		B3	B4	B5	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<p>Altura (C) e peso (H)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 1</p> <p>Altura (C) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>C1</td><td>C2</td><td>C3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 2</p> <p>Duração (J) e peso (H)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>J1</td><td>J2</td><td>J3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 3</p> <p>Frequência (D) e peso (H)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>D1</td><td>D2</td><td>D3</td></tr> <tr><td>H1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>H2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>H3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>H4</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 4</p> <p>Frequência (D) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>D1</td><td>D2</td><td>D3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 5</p> <p>Total para ombro/braço: Soma de 1 a 5 = _____</p>		C1	C2	C3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12		C1	C2	C3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10		J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12		D1	D2	D3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12		D1	D2	D3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	<p>Movimentos repetitivos (F) e força (K)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 1</p> <p>Movimentos repetitivos (F) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 2</p> <p>Duração (J) e força (K)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>J1</td><td>J2</td><td>J3</td></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 3</p> <p>Postura do pulso (E) e força (K)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>E1</td><td>E2</td></tr> <tr><td>K1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>K2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>K3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 4</p> <p>Postura do pulso (E) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>E1</td><td>E2</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 5</p> <p>Total para pulso/mão: Soma de 1 a 5 = _____</p>		F1	F2	F3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10		F1	F2	F3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10		J1	J2	J3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10		E1	E2	K1	2	4	K2	4	6	K3	6	8		E1	E2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	<p>Postura do pescoço (G) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>G1</td><td>G2</td><td>G3</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 1</p> <p>Acuidade visual (L) e duração (J)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>L1</td><td>L2</td></tr> <tr><td>J1</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>J2</td><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>J3</td><td>6</td><td>8</td></tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Pontuação 2</p> <p>Soma total para o pescoço: Soma de 1 e 2 = _____</p> <p>Condução</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>M1</td><td>M2</td><td>M3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> <p>Total para condução: _____</p> <p>Vibração</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>N1</td><td>N2</td><td>N3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> <p>Total para vibração: _____</p> <p>Ritmo de trabalho</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>P1</td><td>P2</td><td>P3</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td></tr> </table> <p>Total para ritmo: _____</p> <p>Stress</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Q1</td><td>Q2</td><td>Q3</td><td>Q4</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td></tr> </table> <p>Total para stress: _____</p>		G1	G2	G3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10		L1	L2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	M1	M2	M3	1	4	9	N1	N2	N3	1	4	9	P1	P2	P3	1	4	9	Q1	Q2	Q3	Q4	1	4	9	16
	A1	A2	A3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H4	8	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	A1	A2	A3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	J1	J2	J3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H4	8	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	B1	B2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J1	2	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J3	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	B3	B4	B5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H4	8	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	B3	B4	B5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	C1	C2	C3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H4	8	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	C1	C2	C3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	J1	J2	J3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H4	8	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	D1	D2	D3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
H4	8	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	D1	D2	D3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	F1	F2	F3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
K1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
K2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
K3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	F1	F2	F3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	J1	J2	J3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
K1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
K2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
K3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	E1	E2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
K1	2	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
K2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
K3	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	E1	E2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J1	2	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J3	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	G1	G2	G3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J1	2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J2	4	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
J3	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	L1	L2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J1	2	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J2	4	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
J3	6	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
M1	M2	M3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	4	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
N1	N2	N3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	4	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
P1	P2	P3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	4	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Q1	Q2	Q3	Q4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	4	9	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

ANEXO V – Respostas recolhidas do inquérito efetuado junto dos trabalhadores

Trabalhador ⁷	Idade	Antiguidade na empresa	Horas semana trabalho	Peso	Altura	Viatura	Impacto na vida pessoal?	Pratica desporto?	Tarefas mais custosas ⁶				Avaliação da dor sentida						
									Conduzir	Preparar	Transportar	Descarregar	Pescoço	Ombros	Punho/mãos	Tórax	Lombar	Ancas	Joelhos	Pés
A*	44	28	40	112	180	B	N	N		10	5					5	4		
B*	34	14	50	81	192	C	S	N		5	10	5		2		2	2		
C	33	12	45	85	182	A	N	10		10	5					6		4	
D	55	25	40	93	170	B	N	3			10	5				7	7	5	
E*	39	13	52	90	185	A	S	N		10	5		6			7		6	4
F*	39	13	48	85	177	A	N	N		10	5		3			3		4	
G*	37	10	45	80	180	B	N	8			10	5		6		8			
H	40	10	40	78	180	A	S	N		10	5					5		4	
I*	40	18	50	86	168	C	S	N		10	5			5	3		5		
J	42	11	42	80	183	C	S	4		5	10		8	8		8			
K	40	22	50	62	175	A	N	N			10	5	7			8		7	
L*	34	11	45	90	180	A	S	2		10	5			4			3		5
M	32	13	45	75	170	A	S	6	5		10		3			6		7	
N	42	10	40	76	180	C	S	N		10	5					7			
O*	35	12	40	76	179	B	N	7		5	10			5		7			

⁶ 10 pontos – 1ª tarefa mais custosa

5 pontos – 2ª tarefa mais custosa

⁷ * – Trabalhador selecionado para estudo

Questionário

I – Dados demográficos

Nome: _____	
Data: ____/____/____	
Rota de auto venda: _____	
Data de nascimento: ____/____/____	Idade: _____
Sexo: _____	
Estado civil _____	
- Há quantos anos é que se encontra a exercer a atual atividade? _____	
- Em média, quantas horas trabalha por semana? _____	
- Qual o seu peso? _____	
Qual a sua altura? _____	
- É:	
<input type="checkbox"/> Dextro	
<input type="checkbox"/> Esquerdino/canhoto	
<input type="checkbox"/> Ambidextro	

II – Dados relacionados com o trabalho e outros dados

1. Em que dias da semana geralmente, considera que (pode assinalar mais que um):

a) Tem de transportar mais carga para os clientes?

Segunda-feira

Quinta-feira

Terça-feira

Sexta-feira

Quarta-feira

b) Tem maior duração em tempo de trabalho?

Segunda-feira

Quinta-feira

Terça-feira

Sexta-feira

Quarta-feira

c) Sente mais desconforto?

Segunda-feira

Terça-feira

Quarta-feira

Quinta-feira

Sexta-feira

2. Selecione a 1ª e a 2ª tarefa que considera como a mais penosa?

- Condução da viatura;**
- Preparação da carga** (retirar das prateleiras para o chão da viatura);
- Transporte da carga** (com e sem auxílio do carrinho);
- Descarga da carga** (no cliente).

3. Considera que a atividade profissional que desenvolve tem algum impacto na vida pessoal (quer nas atividades domésticas, quer na prática de algum desporto...)?

4. Quantas horas por semana costuma praticar alguma atividade desportiva?

- Não costumo praticar desporto
- _____ horas

5. Exerce alguma atividade profissional além da Auto Venda?

- Sim
- Não

III – Questionário de sintomas músculo-esqueléticos

		Responda apenas se tiver algum problema											
Considerando os últimos 12 meses , teve algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:	Durante os últimos 12 meses , teve que evitar as suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões:	Teve algum problema nos últimos 7 dias nas seguintes regiões:											
1. Pescoço <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	1. Pescoço <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	1. Pescoço <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	1. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
2. Ombros <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	2. Ombros <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	2. Ombros <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	2. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
3. Cotovelos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	3. Cotovelos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	3. Cotovelos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	3. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
4. Punho/mãos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	4. Punho/mãos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	4. Punho/mãos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no direito <input type="checkbox"/> Sim, no esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	4. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
5. Região torácica <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	5. Região torácica <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	5. Região torácica <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	5. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
6. Região lombar <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	6. Região lombar <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	6. Região lombar <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	6. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
7. Ancas/Coxas <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	7. Ancas/Coxas <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	7. Ancas/Coxas <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	7. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
8. Joelhos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	8. Joelhos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	8. Joelhos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	8. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
9. Tornozelos/pés <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	9. Tornozelos/pés <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	9. Tornozelos/pés <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	9. Avaliação da dor Sem dor Dor insuportável <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				