



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA**

**Estudo comparativo do método de Avaliação Ergonómico V3  
Renault com outros métodos de avaliação do risco de LMERT**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Ergonomia

Orientadora: Professora Doutora Filipa Catarina V. Silva Pinto Marto Carvalho

**Júri:**

Doutora Teresa Margarida Crato Patrone de Abreu Cotrim, professora auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa

Doutora Filipa Catarina Vasconcelos da Silva Pinto Marto Carvalho, professora auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa

Doutora Isabel Maria do Nascimento Lopes Nunes, professora associada com agregação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

**Susana Marisa Martins da Silva**

**2019**







## Agradecimentos

Gostaria de agradecer a toda a equipa 2S2P da RENAULT CACIA, em especial ao Rui Rodrigues, pela sua disponibilidade, e à Inês Diogo, pela partilha de conhecimentos e troca de experiências neste “mundo da Ergonomia”.

Um especial agradecimento à minha Orientadora Professora Doutora Filipa Carvalho, pela sua disponibilidade, ajuda, paciência e a forma objetiva como me fez manter o rumo, para além do incentivo dado ao longo desta fase.

Também gostaria de agradecer à minha família, especialmente à minha irmã Graça, pelas palavras de incentivo, e por último, aos meus filhos, Ema e Adolfo, pela paciência demonstrada.

Por último, porque se não tivesse o seu apoio, eu não conseguiria enveredar no presente mestrado, um grande obrigada ao meu companheiro Miguel.



## Resumo

A fábrica Renault Cacia pertence ao Grupo RENAULT, que sempre teve preocupações em fazer a adequação dos postos de trabalho aos trabalhadores, para prevenir o aparecimento de Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT), reconhecidas como uma importante causa para incapacidade ocupacional e responsável por elevada taxa de absentismo afetando milhões de trabalhadores na Europa e custando aos empregadores biliões de euros. Preocupado com essa problemática, o Grupo Renault desenvolveu, há mais de 15 anos, metodologias para avaliar os riscos associados aos postos de trabalho que integram tarefas repetitivas. Para tal, em todas as fábricas desta multinacional, utiliza-se o Método de Análise Ergonómica V3, do Grupo RENAULT. Este método aplica-se a postos com tarefas repetitivas, com tempos de ciclo inferiores a 10 minutos, e permite avaliar o risco de LMERT de acordo com os seguintes critérios: Postura, Esforço (ou Força), Repetibilidade ou Duração, entre outros. Conscientes que os resultados obtidos em determinados postos de trabalho, quando avaliados pelo Método de Análise Ergonómica V3, não parecem refletir na íntegra as preocupações e algumas queixas dos operadores que os realizam e/ou não parecem adequar-se às especificidades das tarefas realizadas decidiu-se, no âmbito do presente estudo, que era oportuno avaliar estes postos por outros métodos de avaliação ergonómicos disponíveis e que até incidissem, especificamente, em fatores particulares desses postos e em partes do corpo mais solicitadas. Assim, para tentar clarificar estas situações, foram selecionados cinco postos de trabalho, que cumpriam estes requisitos, e dois métodos de avaliação: o OCRA (*Occupational Repetitive Actions*) INDEX e o SI (*Strain Index*). Após avaliação dos referidos postos concluiu-se, pela análise dos resultados obtidos, que em 60% dos postos avaliados, o Método de Análise Ergonómica V3 mostrou-se robusto o suficiente para refletir as preocupações dos respetivos trabalhadores, pois os resultados obtidos foram, no mínimo, semelhantes ou mesmo superiores aos obtidos pelos métodos OCRA INDEX e SI. Em 40% dos postos, o Método de Análise Ergonómica V3 revelou-se menos protetor, ao resultar em níveis de risco inferiores, comparativamente com os obtidos pelos outros métodos aplicados.

Palavras-chave: adequação, postos, prevenir, LMERT, avaliar, fatores, biomecânicos, Método de Análise Ergonómica V3, OCRA CHECKLIST Index (OCRA), STRAIN Index (SI)



## Abstract

The Renault Cacia plant belongs to the RENAULT Group, which has always been concerned with making workplaces suitable for their workers to prevent the onset of Work-Related Musculoskeletal Injuries (WRMSD), which represent an important cause of occupational disability in developed countries and are responsible for high absenteeism rates. They affect millions of workers in Europe and cost employers billions of Euros.. Concerned about this problematic, the Renault Group has developed, more than fifteen years ago, methodologies to assess the risks associated with jobs that integrate repetitive tasks such as the Ergonomic Assessment Method V3 (EAM-v3). EAM-v3 applies to repetitive tasks, with cycle times less than 10 minutes, and allows to assess the risk of WRMSD in these jobs, according to the following criteria: Posture, Effort (or Strength), Repeatability or Duration, among others. Bearing in mind that there are certain workstations evaluated by the EAM-v3 that does not seem to fully reflect the concerns and the complaints reported by the operators performing them, or even the EAM-v3 does not seem to suit some types of tasks performed, it seemed appropriate to evaluate these jobs with other methods available in the literature. To try to clarify these situations, five workplaces were selected that met these requirements and two assessment methods were selected: the OCRA (Occupational Repetitive Actions) INDEX and the SI (Strain Index). After evaluation of these workstations, it was concluded from the analysis of the results that in 60% of the evaluated cases, the EAM-v3 was robust enough to reflect the concerns of the respective workers, since the results obtained were, in the minimum, similar or even higher than those obtained by the OCRA INDEX and SI methods. In 40% of the cases, the EAM-v3 was less protective as it resulted in lower risk levels compared to those obtained by the other methods applied.

Keywords: adequacy, workstation, WRMSD, prevent, assess, biomechanical factors, Ergonomic Assessment Method V3 (EAM-v3), OCRA CHECKLIST Index (OCRA), STRAIN Index (SI).



## Índice Geral

Agradecimentos .....	v
Resumo.....	vii
Abstract .....	ix
Índice Geral .....	xi
Índice de figuras .....	xiii
Abreviaturas .....	xvi
Introdução.....	1
Cap. 1 - LMERT: definição e fatores de risco .....	3
1.1 - Gestão do risco.....	4
1.2 – Definição de LMERT.....	4
1.3 – LMERT: fatores influenciadores para o seu aparecimento .....	6
1.4 – Abordagem metodológica para a avaliação do risco de LMERT .....	7
Cap.2 - Apresentação da RENAULT CACIA .....	9
2.1. O Grupo RENAULT .....	9
2.2 – Fábrica Renault Cacia .....	10
2.2.1 – Localização geográfica.....	10
2.2.2 – Peças produzidas .....	11
2.2.3 – Implantação e organização.....	13
2.3- Caracterização da população fabril e doenças profissionais .....	17
2.3.1 – Caracterização da população fabril .....	17
2.3.2 – Doenças profissionais declaradas na RENAULT CACIA.....	17
Cap. 3 – Metodologia de análise ergonómica RENAULT .....	19
3.1 – Informações gerais .....	19
3.2 – Carga Física: Postura e Esforço.....	19
3.3 – Carga Cognitiva: Regulação e Complexidade .....	20
3.4 – Principais fases do Método de Análise Ergonómica V3 .....	21
3.5 – Ficha de Análise Ergonómica V3.....	22
3.5.1 – Página principal – 1º página .....	23
3.5.2 – Registo da análise ergonómica (páginas 2 e 3) .....	26
3.5.3 – Determinação da cotação ergonómica do posto de trabalho .....	32
Cap.4 – Caso de estudo: metodologias de avaliação do risco LMERT a aplicar em postos da RENAULT CACIA .....	33
4.1 – Preparação do estudo - Postos de trabalho e métodos selecionados .....	33
4.1.1 – Identificação dos postos de trabalho: .....	33

4.1.2 - Métodos selecionados para o presente estudo.....	34
4.1.3 – Pré-requisitos relativamente aos trabalhadores e tarefas observadas .....	43
4.1.4 – Estratégia na recolha de dados/informações necessárias ao estudo .....	43
4.2 – Descrição dos postos de trabalho selecionados .....	44
4.2.1 – Posto 1.....	45
4.2.2 – Posto 2.....	47
4.2.3 – Posto 3.....	50
4.2.4 – Posto 4:.....	53
4.2.5 – Posto 5:.....	55
4.3 – Tratamento dos resultados .....	58
Cap. 5 - Apresentação e discussão dos resultados.....	61
5.1 – Análise por posto de trabalho .....	62
5.2 – Análise dos resultados obtidos pelos diferentes métodos .....	67
5.3 – Recomendações para melhoria dos postos de trabalho.....	69
Cap. 6 – Conclusão.....	73
Bibliografia .....	77
Anexos .....	79
Anexo 1 – 10 Fundamentos de Segurança do Grupo Renault .....	81
Anexo 2 – Ficha de Análise Ergonómica V3 do Grupo RENAULT .....	81
Anexo 3 – Referencial do Método de Análise Ergonómica V3 do Grupo RENAULT .....	87
Anexo 4 – Verificação semestral do dinamómetro Chantilon (número de série S/N X08300)...	91
Anexo 5 – FOS Op. 120 – Maquinação do Carter Intermédio (CI) .....	95
Anexo 6 – FOS Op. 110/120 – Maquinação do Carter de Embraiagem (CED) .....	99
Anexo 7 – FOS Op. 101.....	105
Anexo 8 – Op. 460 (inclui a op.468) .....	111
Anexo 9 – Op. 545 .....	115
Anexo 10 – Formulário do método OCRA INDEX .....	119
Anexo 11 – Formulário do método SI .....	125
Anexo 12 – Resultados parcelares e finais do método OCRA CHECKLIST .....	129
Anexo 13 - Resultados parcelares e finais do método SI .....	133
Anexo 14 – Análise ergonómica pelo método V3 do posto 1 .....	137
Anexo 15 - Análise ergonómica pelo método V3 do posto 2.....	143
Anexo 16 – Análise ergonómica pelo método V3 do posto 3 .....	147
Anexo 17 - Análise ergonómica pelo método V3 do posto 4.....	151
Anexo 18 - Análise ergonómica pelo método V3 do posto 5.....	155

## Índice de figuras

Figura 1 - Logotipo da aliança RENAULT, NISSAN e MITSUBISHI. ....	9
Figura 2 - Localização da RENAULT CACIA.....	11
Figura 3 - Identificação das peças produzidas para caixas de velocidades (a azul as que são de produção exclusiva da RENAULT CACIA).....	11
Figura 4 - Componentes mecânicos produzidos na RENAULT CACIA (a azul os que são de produção exclusiva da RENAULT CACIA).....	12
Figura 5 - Volume de negócios de cada tipo de peças produzidas na RENAULT CACIA.....	12
Figura 6 - Identificação e localização dos principais setores da RENAULT CACIA.....	13
Figura 7 - Enquadramento do posto de trabalho de fabricação na organização do sistema industrial da RENAULT CACIA.....	15
Figura 8 - Pirâmide das idades dos trabalhadores da RENAULT CACIA. ....	17
Figura 9 -Principais tipos de doenças profissionais existentes na RENAULT CACIA (distribuição entre declaradas, e destas quais as reconhecidas e não reconhecidas).....	18
Figura 10 – Tabela com o número de casos declarados de LMERT, por tipo de doença profissional. ....	18
Figura 11 - Formulário do método de análise ergonómico V3. ....	22
Figura 12 - Folha de rosto do formulário de análise ergonómica V3.....	23
Figura 13 - Cabeçalho da folha de rosto, que identifica o posto de trabalho.....	23
Figura 14 - Matrizes para registo do resultado final da análise ergonómica para a carga física e carga cognitiva. ....	24
Figura 15 - Tabela para registo das zonas do corpo solicitadas.....	24
Figura 16 - Tabela para registo das principais etapas do posto e respetiva cotação ergonómica ao nível da P (Postura), E (Esforço) e C (Complexidade).....	24
Figura 17 - Quadro onde devem ficar registadas as conclusões da análise ergonómica realizada. ....	25
Figura 18 - Campos destinados à identificação de modos operatórios e à identificação da pessoa responsável pela análise ergonómica V3.....	25
Figura 19 - Página 2 do formulário de análise V3. ....	26
Figura 20 - Detalhe da página 2, com a tabela onde deve ficar registada a análise V3.....	27
Figura 21 - Detalhe das informações a introduzir para analisar a Postura. ....	27
Figura 22 - Matriz para determinação do nível de risco associado à postura. ....	28
Figura 23 -Nível final da postura. ....	29
Figura 24 - Detalhe das informações a introduzir para analisar o esforço. ....	29
Figura 25 - Tabela com os coeficientes de ponderação, caso sejam aplicáveis.....	30
Figura 26 - Matriz para determinação do nível de risco associado ao esforço.....	31
Figura 27- Registo dos possíveis níveis de risco associados ao esforço.....	31
Figura 28 - Tabela para registo e análise das atividades frequentes, caso existam posturas ou esforços penalizantes.....	32
Figura 29 - Matriz para registo da cotação ergonómica do posto de trabalho. ....	32
Figura 30 - Aplicação de valores de classificação (descritores).....	40
Figura 31- Determinação da classificação da Intensidade do Esforço. ....	41
Figura 32 - Determinação da postura mão-punho.....	41
Figura 33- Determinação dos multiplicadores. ....	42
Figura 34 - Dinamómetro marca Chantillon utilizado. ....	44

Figura 35 - Esquema do posto 1.....	45
Figura 36 - Pausas fixas realizadas pelo trabalhador. ....	45
Figura 37 – Operador vai retirar peça da máquina.....	46
Figura 38 - Operador pega na peça.....	46
Figura 39 - Coloca peça no transportador.....	47
Figura 40 – Coloca outra peça na máquina.....	47
Figura 41 – Operador retira peça de outra máquina.....	47
Figura 42 – Coloca peça no transportador próximo da máquina.....	47
Figura 43 – Peça CED.....	47
Figura 44 – Esquema do posto 2.....	48
Figura 45 – Pausas realizadas no posto 2.....	48
Figura 46 – Operador faz a marcação de peças brutas.....	49
Figura 47 - Operador realiza op. 110.....	49
Figura 48 – Operador escorre o óleo da peça com a op. 120.....	50
Figura 49 – Coloca a peça a maquinar a op. 120.....	50
Figura 50 -Carro com peças montadas.....	50
Figura 51 – Esquema do posto 3.....	50
Figura 52 – Pausas do posto 3.....	51
Figura 53 – Posto de montagem do posto 3.....	51
Figura 54 – Operadora pega em dois componentes, que estão na respetiva embalagem.....	52
Figura 55 – Pega noutros componentes, para montagem.....	52
Figura 56 -Pega nos componentes principais, onde serão inseridos outros componentes.....	52
Figura 57 – Montagem de componentes.....	52
Figura 58 – Repete a ação da figura 54.....	52
Figura 59 – Roda o componente semimontado.....	52
Figura 60 – Montagem de componentes.....	53
Figura 61 – Colocação do conjunto montado no carro final.....	53
Figura 62 – Esquema do posto 4.....	53
Figura 63 – Pausas do posto 4.....	54
Figura 64 – Operadora pega nos parafusos.....	55
Figura 65 – Colocação dos parafusos na caixa de velocidades.....	55
Figura 66 – A operadora faz um pré-aperto de cada parafuso.....	55
Figura 67 – Realiza a op. 468.....	55
Figura 68 – Esquema do posto 5.....	56
Figura 69 – Pausas realizadas no posto 5.....	56
Figura 70 – Operador aguarda início de ciclo de trabalho.....	57
Figura 71 – Engrena a 5ª velocidade.....	57
Figura 72 – Engrena 4ª velocidade.....	57
Figura 73 – Engrena a 3ª velocidade.....	57
Figura 74 – Engrena a 2ª velocidade.....	58
Figura 75 – Engrena a 1ª velocidade.....	58
Figura 76 – Engrena a última velocidade, a marcha-atrás.....	58
Figura 77 – Correspondência entre escalas.....	59
Figura 78 – Tabela com os resultados obtidos para os cinco postos de trabalho avaliados pelos diferentes métodos de avaliação do risco de LMERT: OCRA Checklist, SI e Método de Análise Ergonómica V3.....	62

Figura 79 – Identificação dos fatores de risco mais valorizados por cada método de avaliação aplicado no presente estudo e por posto de trabalho avaliado.....66

## Abreviaturas

AGV - Veículo Guiado Automaticamente  
AP/AS – Árvore Primária/ Árvore Secundária  
APW – *Alliance Production Way*  
At - Atelier  
C – Complexidade  
CAE – Código da Atividade Económica  
CED – Carter de Embraiagem  
CI – Carter Intermédio  
CUET – Chefe de Unidade Elementar de Trabalho  
CV ND – Caixa de velocidades referência ND  
CV JR – Caixa de velocidades referência JR  
Cx Dif – Caixa Diferencial  
DGERT - Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho  
DIPM – *Direction d’Ingenierie Process Mecanique*  
DPRP – Departamento de Proteção contra Riscos Profissionais  
Dur. – Duração  
E – Esforço  
Esforço Realiz. – Esforço realizado  
Esforço Pond. – Esforço ponderado  
ETAR – Estação de Tratamentos de Águas Residuais  
f – Frequência  
FOS – Folha de Operações Standard  
Freq./h – Frequência horária  
FSSE – Ficha Simplificada: Segurança e Ergonomia  
HSE – Health, Safety and Environment  
ISO – International Organization for Standardization  
LMELT – Lesões musculoesqueléticas ligadas ao trabalho  
LMEMSLT - Lesões musculoesqueléticas do membro superior ligadas ao trabalho  
LMERT – Lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho  
MSD – Membro superior direito  
MSE – Membro superior esquerdo

Nº - Número  
NIOSH - *National Institute for Occupational Safety and Health*  
Nív. max. Obs. – Nível máximo observado  
Nív. Observ. – Nível observado  
Nível Op. – Nível operacional  
OCRA – Occupational Repetitive Actions  
Op. – Operação  
O.S.H.A. - Occupational Safety and Health Administration  
P – Postura  
PB – Peça Branca  
PN – Peça Negra  
Ref<sup>a</sup> – Referência  
RHP – *Risque Hautement Protégé*  
RULA - *Rapid Upper Limb Assessment*  
SI – *Strain Index*  
S.A. – Sociedade Anônima  
seg – Segundos  
Som. das freq. – Soma das frequências  
Som. das dur. – Soma das durações  
SST – Segurança e Saúde no Trabalho  
Tci – Tempo de ciclo  
UET – Unidade Elementar de Trabalho  
U.K. – United Kingdom  
V3 – Versão 3  
VN – Volume de negócios  
% - percentagem

## Introdução

A fábrica Renault Cacia pertence à multinacional RENAULT, que sempre mostrou preocupações na adequação dos postos de trabalho aos seus trabalhadores. Desde cedo que o Grupo definiu normas internas para ajudar não só os Técnicos de Segurança, Ergonomistas, mas também, e especialmente, os Técnicos responsáveis pelo design dos postos de trabalho, nesta adequação. Para além disso, desenvolveu metodologias para avaliar os riscos associados aos postos de trabalho, sendo de destacar o Método de Análise Ergonómica V3 (atualmente encontra-se em vigor a sua versão 3, daí chamar-se V3), aplicável a postos de trabalho com tarefas repetitivas e com tempos de ciclo inferiores a 10 minutos.

Desde que começou a ser aplicado na RENAULT CACIA, a partir do ano de 2003, este foi sempre o método utilizado para avaliar os postos de trabalho com tarefas repetitivas. Nesta altura, havia uma grande preocupação com as LMERT (Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho) ao nível do Grupo Renault, pelo facto de ter existido um crescimento significativo das mesmas, especialmente em França. No sentido de melhor conhecer a realidade existente em todas as fábricas da RENAULT, mas também para prevenir o seu aparecimento, apareceram diretrizes do Grupo a solicitar a obrigatoriedade de todos os postos de trabalho com tarefas repetitivas serem avaliados por este Método de Análise Ergonómica V3. Naturalmente, e desde cedo, que existiam preocupações ao nível das condições de trabalho e prevenção das LMERT, e melhorias pontuais eram realizadas, mas de forma sistemática, todos os postos de trabalho com tarefas repetitivas começaram a ser avaliadas a partir desta altura.

O Método de Análise Ergonómica V3 permite avaliar o risco de LMERT dos postos de trabalho em função dos critérios Postura, Esforço (ou Força) e Repetitividade ou Duração, que não são mais do que alguns fatores de risco que concorrem para o aparecimento deste tipo de lesões. Também entra em linha de conta com a exposição a vibrações, como fator agravante deste tipo de lesões. No que toca a outro fator, que também pode agravar o aparecimento de LMERT, o stress, permite fazer uma avaliação específica sobre este tema, a qual abrange o fator Regulação e Complexidade associados à realização do posto de trabalho. O fator Regulação tem como objetivo avaliar se o operador consegue cumprir o tempo de ciclo definido para a realização do mesmo enquanto a Complexidade tem como finalidade avaliar até que ponto é que as tarefas que o operador tem que realizar no posto são ou não complexas. A avaliação do stress não entra no âmbito da presente tese de mestrado.

Tendo em consideração, que os resultados obtidos em determinados postos de trabalho, quando avaliados pelo Método de Análise Ergonómica V3, não parecem refletir na íntegra as preocupações e algumas queixas dos operadores que os realizam, decidiu-se, no âmbito do presente mestrado, que era oportuno avaliar estes postos por outros métodos de avaliação ergonómicos disponíveis e que até incidissem, especificamente, em fatores particulares desses postos e em partes do corpo mais solicitadas.

Deste modo, constituíram objetivos do presente estudo:

- Comparar os resultados obtidos pelo Método de Análise Ergonómica V3, do Grupo Renault, pelos obtidos por outros métodos conhecidos internacionalmente, para avaliar o risco de LMERT, em postos de trabalho da RENAULT CACIA S.A..
- Experienciar e treinar a aplicação de outros métodos de avaliação ergonómica em postos da unidade fabril da RENAULT CACIA afim de identificar a sua importância, na avaliação dos postos em causa, e eventual necessidade da sua integração numa futura revisão do método adotado pelo Grupo Renault.

Desta forma, será abordada a temática das LMERT, compreensão dos fatores de risco que estão na sua origem, a importância da sua avaliação e prevenção. Seguidamente será realizada uma descrição sucinta da unidade industrial RENAULT CACIA S.A. e fornecidas algumas informações pertinentes sobre a sua organização industrial. Num capítulo distinto, será descrito o Método de Análise Ergonómica V3 do Grupo RENAULT, especialmente como é realizada a avaliação da Carga Física, que constitui o perímetro do presente estudo. Após esta fase será explicado qual a metodologia seguida no presente trabalho, enumeração e descrição dos métodos utilizados e algumas considerações na aplicação destes métodos. Por fim, segue-se a discussão dos resultados e conclusão do estudo.

## Cap. 1 - LMERT: definição e fatores de risco

A realização de trabalho implica interação e exposição dos trabalhadores ao seu ambiente de trabalho, que inclui não só os meios materiais, tal como objetos manipulados, equipamentos de trabalho, ferramentas utilizadas, produtos químicos empregues, mas também exposição a ritmos de execução de tarefas, amplitude de movimentos para as realizar, força requerida e ainda outros constrangimentos de ordem psicológica. Todas estas situações podem constituir perigos para os trabalhadores que interagem com as mesmas, ocasionando situações de risco. Estas situações de risco podem manifestar-se sob a forma de acidentes de trabalho ou doenças profissionais.

Os códigos de conduta e de ética individuais e sociais são a base de todas as principais filosofias religiosas e morais. Um dos mais básicos entre os princípios éticos universalmente aceites é “não prejudicar” os outros. No local de trabalho, isso significa garantir a segurança e saúde dos trabalhadores (OMS, 2010).

No que toca à segurança e saúde no trabalho, o tema segurança está relacionado com a prevenção de acidentes de trabalho e o relativo à saúde no trabalho, com o aparecimento de doenças profissionais.

Um acidente de trabalho é, aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte (Lei n.º 98/2009 de 04/09, 2009).

Uma doença profissional é uma doença que afeta trabalhadores que, devido às características da sua atividade (condições de trabalho, produtos utilizados, técnicas usadas, etc), tenha estado exposto aos fatores de risco indicados na Lista das Doenças Profissionais, que estão definidas no Decreto Regulamentar n.º 76/2007 de 17 de julho. Considera-se também doença profissional uma lesão corporal, uma perturbação funcional ou uma doença que não esteja incluída na Lista, desde que se prove que é consequência necessária e direta da atividade exercida pelo trabalhador e não resultado do desgaste normal do organismo (DGS, 2008)

Para prevenir a ocorrência de acidentes de trabalho ou o aparecimento de doenças profissionais é fundamental trabalhar de forma preventiva numa dada organização de trabalho, não esperando, claro que estes tipos de eventos aconteçam para serem identificados e prevenidos. Para isso é fundamental implementar um programa de prevenção dos riscos profissionais que tem que ter por base uma gestão deste tipo de risco (Serranheira, Uva, & Lopes, 2008).

## 1.1 - Gestão do risco

A finalidade da gestão do risco é a criação e a preservação de valor. Ela melhora o desempenho, favorece a inovação e contribuição para o alcance dos objetivos (ISO, 2017)

Numa dada organização, o principal valor está nos seus trabalhadores, independentemente da função exercida ou vínculo estabelecido com a mesma. Para preservar os trabalhadores, e assim proteger este “valor”, mas também para incrementá-lo, é fundamental que exista uma gestão do risco em matéria de segurança e saúde no trabalho.

Uma das fases fundamentais é a apreciação geral do risco, que incluiu as fases de identificação, análise e avaliação dos riscos.

De acordo com a ISO/FDIS 31000:2017, é conveniente que a apreciação do risco seja implementada de forma sistemática, iterativa e colaborativa, apoiando-se sobre conhecimentos e opiniões das partes interessadas (ISO, 2017).

As fases de identificação e análise dos riscos são fundamentais para preparar a dedicada à avaliação de riscos. A partir da compreensão e natureza do tipo de riscos presentes, poderá selecionar-se o melhor método de avaliação dos riscos. A avaliação dos riscos tem como principal objetivo estimar a probabilidade e a gravidade de um dado efeito na saúde dos trabalhadores (em matéria de segurança e saúde no trabalho). Esta etapa tem por objetivo quantificar ou qualificar os riscos identificados, para posterior comparação com uma dada escala específica, para compreender se se tratam de riscos valorizáveis, e que por isso, necessitam de implementação de medidas para os controlar e/ou minimizar, ou até mesmo, eliminar, tendo em conta os princípios gerais de prevenção dos riscos profissionais.

No que diz respeito aos riscos que estão na origem das LMERT, é importante perceber quais os fatores que estão na sua origem e de que forma podem ser aferidos, para se proceder à respetiva avaliação dos riscos profissionais (Serranheira & Uva, 2010).

## 1.2 – Definição de LMERT

A designação “lesões musculoesqueléticas relacionadas ou ligadas ao trabalho (LMERT ou LMELT, respetivamente) inclui um conjunto de doenças inflamatórias e degenerativas do sistema locomotor (DGS, 2008)

As LMERT inserem-se nas doenças reumáticas e caracterizam-se por um grupo de sintomas e sinais de disfunçamentos musculoesqueléticos que podem envolver os músculos, ligamentos, tendões, fáscia, bursa até aos nervos periféricos (DGS, 2008).

Estes sintomas normalmente caracterizam-se por:

- ✓ Dor, a maior parte das vezes localizada, mas que pode irradiar para áreas corporais.
- ✓ Sensação de dormência ou de “formigueiros” na área afetada ou em área próxima.
- ✓ Sensação de peso.
- ✓ Fadiga ou desconforto localizado.
- ✓ Sensação de perda ou mesmo perda de força.

Na grande maioria dos casos, os sintomas surgem gradualmente, agravam-se no final do dia de trabalho ou durante os picos de produção e aliviam com as pausas ou o repouso e nas férias (DGS, 2008).

Algumas LMERT estão classificadas como doenças profissionais e encontram-se definidas no Decreto-Regulamentar 76/2007 de 17 de Julho, com os seguintes códigos:

- Código 45.01:
  - Fatores de riscos: Pressão sobre bolsas sinoviais, devida à posição ou atitude de trabalho
    - Doença: Bursite (fase aguda ou crónica) olecraniana ou acromial
- Código 45.02:
  - Fatores de riscos: Sobrecarga sobre bainhas tendinosas, tecidos peritendinosos, inserções tendinosas ou musculares, devida ao ritmo dos movimentos.
    - Doença: Tendinites, tenossinovites e miotenossinovites crónicas, periartrose da escápulo-humeral, condilite, epicondilite, epitrocleíte e estiloidite.
- Código 45.03:
  - Fatores de riscos: Pressão sobre nervos ou plexos nervosos devida à força aplicada, posição, ritmo, atitude de trabalho ou à utilização de utensílios ou ferramentas.
    - Doença: Síndrome do túnel cárpico, Síndrome do canal de Guyon, Síndrome da goteira epitrocleolecraniana (compressão do nervo cubital), Síndrome do canal radial e outras síndromes paréticas ou parálíticas dos nervos periféricos

- Código 45.04:
  - Fatores de riscos: Pressão sobre a cartilagem intra-articular do joelho devida à posição de trabalho.
    - Doença: Lesão de menisco (pressupondo um período mínimo de exposição de 3 anos).

Tal como referido anteriormente, se houver LMERT diferentes das expostas acima, e se se verificar que há nexos causais entre a doença e os fatores de risco de exposição profissional, estas designam-se de doenças ocupacionais.

### 1.3 – LMERT: fatores influenciadores para o seu aparecimento

As lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho têm uma natureza multifatorial, não dependendo exclusivamente de fatores ocupacionais. A relação entre o trabalho e o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas é complexa, e implica a integração de vários fatores que interagem entre si de modo a clarificar e explicar o impacto da exposição profissional no sistema musculoesquelético (Carnide, Lourenço, & Cunha-Miranda, 2013; Nunes, 2005).

No decorrer da vida dos trabalhadores existem fatores individuais e fatores externos que variam em quantidade e qualidade, em função dos indivíduos. Isto significa que as características pessoais e as vivências individuais podem condicionar a saúde musculoesquelética, podendo acelerar o aparecimento de problemas musculoesqueléticos. Desta forma, considera-se como um fator de risco para o aparecimento de LMERT, os fatores de predisposição individual dos trabalhadores.

No entanto, os fatores profissionais podem ter um papel importante no início, desenvolvimento ou agravamento de problemas musculoesqueléticos (Carnide et al., 2013).

O estilo de vida, assim como a gestão da saúde e segurança ocupacionais, afetam a qualidade e a segurança do trabalho (Arezes & Serranheira, 2016).

Assim, é pertinente estudar os fatores de risco ocupacionais associados ao aparecimento de LMERT, tais como, as posturas adotadas (amplitude de movimentos, adoção de posturas não naturais), força aplicada (sobrecarga mecânica) e frequência ou duração dos mesmos (fatores biomecânicos). Ainda dentro dos fatores de risco ocupacionais também tem de se considerar a exposição a vibrações e a ambientes térmicos desfavoráveis, particularmente o frio.

Ainda no século XX, os fatores de risco psicossociais começaram a ser apontados como cruciais no desenvolvimento e agravamento das lesões musculoesqueléticas. A elevada exigência cognitiva no desempenho laborais, a experiência de ansiedade e monotonia nas tarefas ocupacionais diárias, a ausência de controlo sobre o trabalho, as baixas exigências de responsabilidade e a não satisfação com o conteúdo das tarefas são apenas alguns exemplos de condições psicossociais que podem estar relacionadas com o surgimento de doenças reumáticas em contexto laboral (Carnide et al., 2013).

O aparecimento das LMERT pode ser explicado através do modelo de exposição-resposta, proposto por Armstrong e colaboradores em 1993 (Nunes, 2005) . Este modelo, assenta em princípios baseados nos mecanismos fisiopatológicos das lesões musculoesqueléticas sintetizados em quatro conceitos básicos: a exposição externa, a exposição interna ou dose, as respostas agudas e os efeitos a longo prazo (Carnide et al., 2013; Nunes, 2005).

A exposição externa está relacionada com os fatores de natureza biomecânica anteriormente mencionados (postura, esforço e frequência ou duração), relacionados com a atividade laboral realizada. Esta situação (exposição externa) leva à produção de uma exposição interna (dose), composta por forças internas que vão atuar sobre os tecidos estruturais. Exemplos de respostas a curto prazo do organismo são o aumento da frequência cardíaca e a instalação de fadiga muscular. Este quadro pode ser agravado pelos fatores de predisposição individual dos trabalhadores. Se não existirem pausas em frequência e duração adequadas, o sistema (organismo) não recupera e cumulativamente começam a aparecer dores, edemas e efeitos a longo prazo, caso do aparecimento das LMERT.

#### 1.4 – Abordagem metodológica para a avaliação do risco de LMERT

A análise ergonómica do local de trabalho é um processo que compreende várias etapas, incluindo coleta de dados, avaliação de risco ergonómico e aconselhamento sobre as intervenções necessárias para eliminar ou pelo menos reduzir os fatores de risco que contribuem para o desenvolvimento de LMERT (Nunes, 2009).

A abordagem metodológica para a avaliação do risco de LMERT pode ser dividida em três níveis (Carnide, 2017):

- ✓ 1º nível: Fase de Despiste, que se caracteriza pela aplicação de métodos de fácil e rápida aplicação no terreno. O objetivo é obter um cenário de risco global para definição de prioridade de análises posteriores.

Nesta fase utilizam-se questionários de exposição ou *checklists*.

- ✓ 2º nível: Análise Sistemática de Situações de Problema. Esta fase caracteriza-se pela aplicação de métodos observacionais de maior exatidão e precisão, com vista à facilitação da tomada de decisão de medidas de transformação do trabalho. Nesta fase, os dados obtidos para aplicação dos referidos métodos podem ser através de observação direta (in loco) ou por observação retrospectiva (registo vídeo).
- ✓ 3º nível: Quantificação da exposição, o que neste caso implica haver recurso a medidas diretas. Neste tipo de medidas pretende-se conhecer a exposição interna e a externa, recorrendo-se a instrumentação específica. Face às exigências e características deste tipo de medidas, aplica-se a um número restrito de tarefas/operações. As medidas diretas têm de ser obtidas em observação direta (tempo real) ou ainda recorrendo a simulações em laboratório.

A cada etapa correspondem instrumentos de medida e meios a utilizar adaptados às mesmas.

## Cap.2 - Apresentação da RENAULT CACIA

### 2.1. O Grupo RENAULT

O Grupo RENAULT ao qual pertence a fábrica RENAULT CACIA, é um grupo francês privado do setor automóvel, mas que possui uma participação de 15,7% do governo francês.

Esta multinacional foi fundada em 1898 por Louis Renault, está presente em 128 países e possui 38 fábricas, distribuídas entre carroçaria-montagem e mecânica, em França, Espanha, Portugal, Eslovênia, Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Marrocos, Romênia, Turquia, Rússia, Coreia do Sul, Índia, África do Sul, Irão e Argélia (dados de 31 de dezembro de 2017) (Ferreira, 2018).

A sede do Grupo RENAULT é em Paris, França, e possui, no total, 181 344 colaboradores (dados de 31 de dezembro de 2017) (Ferreira, 2018).

O Grupo RENAULT possui as marcas Renault, Dacia, Renault Samsung Motors e parcerias e alianças com outras empresas, nomeadamente:

- Possui cooperações com AVTOVAZ na Rússia, a MAHINDRA na Índia, PARS KHODRO no Irão, um acordo com DONGFENG na China, e nos últimos anos desenvolveu ainda uma parceria com a DAIMLER.
- Possui 43,4% do capital da fabricante de automóveis japonesa Nissan e juntas formaram a Aliança Renault-NISSAN. Em 2017, juntou-se a MITSUBISHI, formando uma nova aliança RENAULT, NISSAN E MITSUBISHI (Figura 1).



*Figura 1 - Logotipo da aliança RENAULT, NISSAN e MITSUBISHI.*

As empresas RENAULT e NISSAN, e mais recentemente a MITSUBISHI, uniram-se numa relação a longo prazo baseada no respeito pela identidade e autonomia de cada empresa, no desenvolvimento de sinergias com o objetivo de melhorar a performance de cada uma e na utilização de plataformas e componentes comuns pela Aliança para reduzir custos de desenvolvimento de veículos.

## 2.2 – Fábrica Renault Cacia

A atividade do Grupo Renault em Portugal teve início em 1979 com a compra e transformação de uma fábrica já existente, a FAP – Fábrica de Automóveis de Portugal. Após obras de adaptação e ampliação das instalações, a Renault Cacia iniciou em 1981 a produção de caixa de velocidades tipo JB e em 1982 a maquinação e montagem de motores tipo “C”. Em 1992 tornou-se fabricante exclusivo do Motor C3G para o modelo RENAULT Twingo, com uma produção de 1400 motores por dia.

Atualmente a RENAULT CACIA, sendo uma das fábricas de mecânica do Grupo, dedica-se à produção de caixas de velocidades e de componentes para motores.

Toda a produção é exportada para as fábricas de montagem de órgãos mecânicos e para as fábricas de montagem de veículos do Grupo RENAULT e NISSAN, localizadas na França, Espanha, Eslovénia, Roménia, Turquia, Rússia, Marrocos, Índia, Indonésia e África do Sul (Ferreira, 2018).

A atividade económica da RENAULT CACIA está classificada com o CAE – 29.320, que corresponde à “Fabricação de componentes e acessórios para veículos automóveis”, uma vez que se dedica à manufatura de componentes metálicos e órgãos mecânicos para a automóveis.

### 2.2.1 – Localização geográfica

A RENAULT CACIA situa-se numa área industrial, na periferia na cidade de Aveiro, na vila de Cacia. Está localizada na costa ocidental de Portugal, perto do estuário do rio Vouga, a cerca de 250 km a norte de Lisboa e a cerca de 60 km a sul do Porto.

Possui uma localização privilegiada uma vez que está perto de boas vias para escoar os seus produtos: por via terrestre, através da rede de autoestradas que circundam Aveiro, e por via marítima, através do porto de Leixões, em Matosinhos (Figura 2).

- **Coordenadas GPS da fábrica são as seguintes:** Latitude: 40,666968° / Longitude: - 8,615663°

- **Morada:**

Rua da Junqueira S/N.

Apartado 10.

Código postal: 3801 – 653, Cacia – Aveiro.

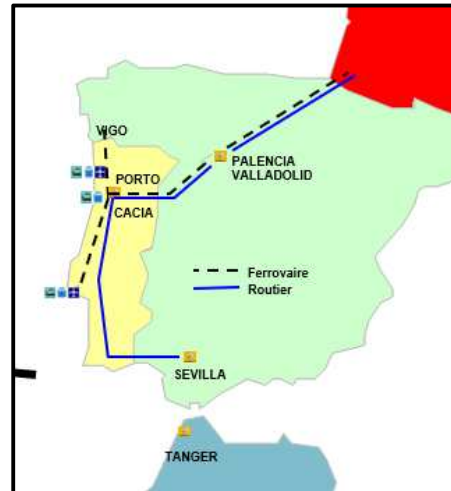


Figura 2 - Localização da RENAULT CACIA.

### 2.2.2 – Peças produzidas

Na Figura 3 encontram-se todas as peças produzidas na fábrica da RENAULT CACIA, ao nível do departamento Caixas de velocidades, bem como a produção anual relativa a 2018.

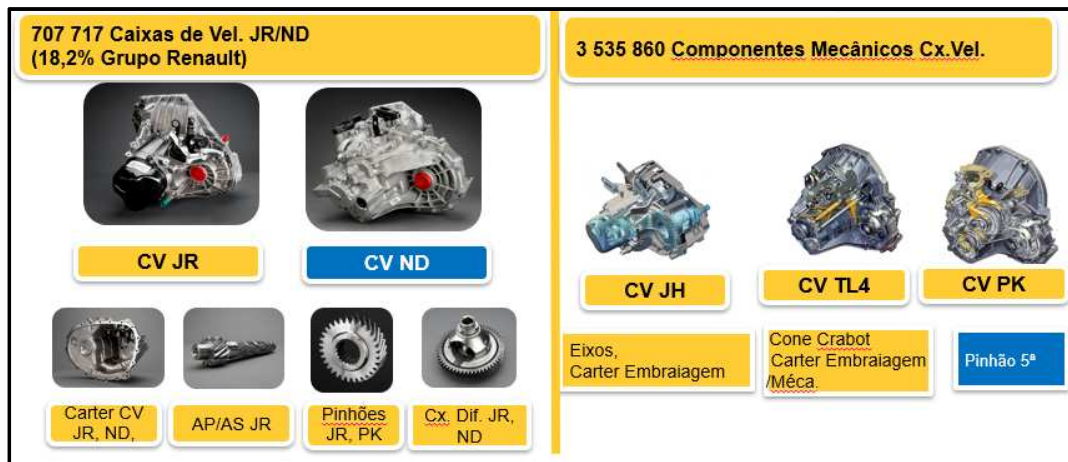


Figura 3 - Identificação das peças produzidas para caixas de velocidades (a azul as que são de produção exclusiva da RENAULT CACIA).

Nesta fábrica são produzidas caixas de velocidades das referências JR e ND, sendo a primeira a mais representativa da produção deste tipo de órgão mecânico. As peças metálicas que compõem esta caixa de velocidades JR são todas maquinadas/produzidas internamente enquanto que a maior parte das peças metálicas, que fazem parte da caixa ND, provêm de uma fábrica japonesa, chegando à RENAULT CACIA via marítima, para serem posteriormente integradas na respetiva linha de montagem.

Ao nível dos Componentes Mecânicos, destaca-se a maquinação e montagem de bombas de óleo, árvores de equilibragem, tambores, carter de distribuição, carter intermédio, tampa culassa e apoio cambota, com as produções mencionadas na Figura 4, também referentes ao ano de 2018.



Figura 4 - Componentes mecânicos produzidos na RENAULT CACIA (a azul os que são de produção exclusiva da RENAULT CACIA).

Pelos dados referentes a 2018, a produção de caixas de velocidades JR representou 58% do volume de negócios da RENAULT CACIA, seguido da produção de componentes mecânicos motores, com 21%, e em terceiro lugar ficaram as bombas de óleo, com 9%.

No total, a produção de caixas de velocidades representou 73% do volume de negócios da unidade fabril, enquanto que os componentes mecânicos, 27% (dados de 2018) (Ferreira, 2018) (Figura 5).

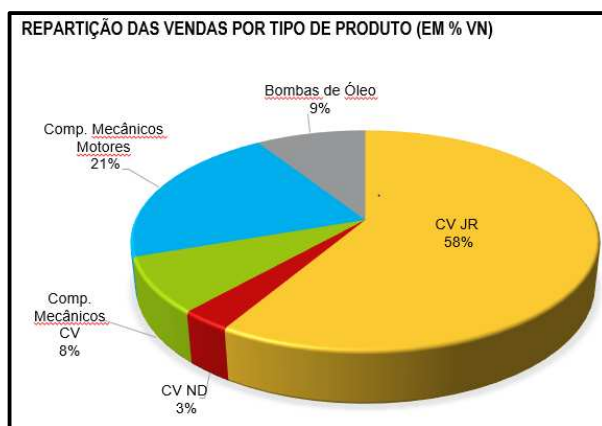


Figura 5 - Volume de negócios de cada tipo de peças produzidas na RENAULT CACIA.

## 2.2.3 – Implantação e organização

### 2.2.3.1 – Implantação

A fábrica tem uma área total de 397 693 m<sup>2</sup> e uma área coberta 111 485 m<sup>2</sup>. As instalações industriais de produção são constituídas por um corpo central composto É composta por dois pavilhões fabris, o Edifício das Caixas de Velocidades e o Edifício dos Componentes Mecânicos, que são arquitetonicamente semelhantes e estão interligados entre si, como se pode ver na Figura 6.



Figura 6 - Identificação e localização dos principais setores da RENAULT CACIA.

Existe um edifício a Norte, que pertence à Logística, para armazenamento das peças que chegam à fábrica para serem maquinadas (este tipo de peças denominam-se de peças brutas), e para armazenamento das peças finais, para expedição para os clientes. Tal como referido, todas as peças produzidas na RENAULT CACIA destinam-se para exportação.

Paralelamente, existem outros edifícios que compõem esta unidade fabril, sendo de destacar edifícios técnicos e de suporte tais como os Tratamentos Térmicos, que tratam peças que vão fazer parte das caixas de velocidades, e a Central de Fluidos, que abastece a fábrica de água quente, ar comprimido e onde é realizada a gestão e monitorização da energia consumida na fábrica.

Existem outros edifícios que não aparecem identificados na fotografia e que se destinam a atividades terciárias e de suporte da fabricação, tais como os armazéns de acessórios e peças (para máquinas), armazém de produtos químicos, gestão de resíduos, sub-estação e ETAR.

Ao nível Social, de destacar o edifício do Restaurante, onde se localiza a Cantina da fábrica, o Posto Médico, salas de formação e de reunião, bem com o CCD - Centro Cultural e Desportivo da RENAULT CACIA.

### 2.2.3.2 – Organização do sistema de produção

A fábrica Renault Cacia é gerida pelo Administrador-Delegado (ou Diretor-Geral) e está organizada pelos seguintes departamentos:

- ✓ Fabricação ou Produção
- ✓ Técnico
- ✓ Logístico
- ✓ Recursos Humanos
- ✓ Financeiro
- ✓ Qualidade
- ✓ Sistemas de Informação
- ✓ APW (Alliance Production Way)
- ✓ Engenharia (DIPM - *Direction d'Ingenierie Process Mecanique*)

O departamento Produção, por sua vez, está dividido em dois: Caixas de Velocidades e Componentes Mecânicos.

Cada um destes departamentos está organizado hierarquicamente em 3 níveis:

**Nível 1** – Unidades Elementares de Trabalho (UET), constituídas pelos operadores e sob a responsabilidade de um chefe de UET (CUET).

**Nível 2** –O *atelier* agrupa a UET e a célula técnica (responsáveis pelo produto, processo, qualidade e manutenção), sob a responsabilidade de um Chefe de *Atelier* (CA).

**Nível 3** - O chefe do departamento respetivo (Caixas de Velocidades ou Motores).

Assim, o departamento Caixas de Velocidades é constituído pelos seguintes ateliers (At) e respetivas UETs:

- At1-PB (Peça Branca): UETs de maquinação de peças em ferro fundido para as Caixas de Velocidade (carretos e árvores primárias e secundárias).

- At1-PN (Peça Negra): UETs de tratamento térmico, fosfatação e retificação de peças em ferro fundido para caixas de velocidades (carretos e árvores primárias e secundárias). Maquinação de uma peça em ferro fundido (caixa diferencial) e montagem do órgão associado, para posterior ingressão na caixa de velocidades.

- At2: UETs de maquinação de peças em alumínio (cárteres) e em ferro fundido (eixos).
- At5: UETs de montagem de caixas de velocidade.

O Departamento Componentes Mecânicos (CM), por sua vez, tem a seguinte organização:

At3 – CM - UET's de maquinação e montagem de bombas de óleo (peças em alumínio).

At4 –CM: UETs de maquinação de peças em ferro fundido (árvores de equilibragem, coletores, tambores, apoio da cambota e cone crabot).

At6: UETs de maquinação de peças em alumínio (tampa culassa, carter distribuição e carter intermédio).

A definição de Posto de Trabalho compreende o trabalhador, as operações de maquinação ou montagem, que tem de realizar, com uma determinada cadência e obedecendo a procedimentos específicos (FOS – Folha de Operação Standard), sobre a forma como os deverá realizar (tarefas). Também não podemos dissociar do posto de trabalho todas as máquinas e/ou equipamentos de trabalho associados, e que ditam a cadência do mesmo, bem como outros equipamentos periféricos e complementares, necessários às tarefas realizadas (carros de transporte de peças entre operações, embalagens, etc).

A organização das UETs e dos postos de trabalhos é suportada por procedimentos e regras definidas pelo Sistema de Produção da Aliança – APW, que inclui os temas da Segurança e Saúde no Trabalho, como veremos mais especificamente, em capítulos mais à frente.

Na Figura 7 poderá entender-se o enquadramento do posto de trabalho de fabricação na organização do sistema industrial da RENAULT CACIA.

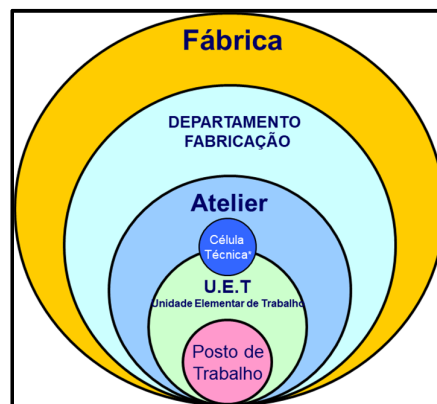


Figura 7 - Enquadramento do posto de trabalho de fabricação na organização do sistema industrial da RENAULT CACIA.

### *2.2.3.3 – Horários de trabalho*

Na RENAULT CACIA existem os seguintes horários de trabalho:

- **Horários das equipas da produção (UETs) (3 X 8 h):**
  - ✓ Turno da manhã: 06H00 às 14H00
  - ✓ Turno da tarde: 14H00 às 22H00
  - ✓ Turno da noite: 22H00 às 06H00
  
- **Horário das Equipas de Fim de Semana (UETs) (2 X 12h):**
  - ✓ 06H00 às 18H00 E 18H00 às 06H00
- **Horário dos serviços:** 08H00 às 12H30 e 13H30 às 17H00

Os horários praticados são todos fixos, não há trabalhadores com turnos rotativos.

### *2.2.3.4 – Certificações da RENAULT CACIA*

A fábrica RENAULT CACIA possui as seguintes certificações, segundo as respetivas normas, a saber:

- ✓ Qualidade: ISO 9001 obtida em 1995 (realizada transição para ISO 9001:2015).
- ✓ Ambiente: ISO 14001 obtida em 2000 (realizada transição para ISO 14001:2015).
- ✓ Label RHP (Risque Hautement Protégé) - Riscos Altamente Protegido obtida em 1993 (norma interna RENAULT, em matéria de Segurança Contra Incêndios).
- ✓ Certificação Formação DGERT (Direção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho) obtida em 2013.

Ao nível da Segurança e Saúde no Trabalho, RENAULT CACIA obteve certificação interna em 2004 (reconhecida no seio do Grupo RENAULT), segundo uma norma interna dedicada a este tema. A partir de 2014, o Grupo RENAULT colocou em marcha um plano de rutura em todos os estabelecimentos industriais, e também no comércio, que culminou com a elaboração e divulgação dos 10 Fundamentos de Segurança. Estes 10 Fundamentos de Segurança (Anexo 1) foram desdobrados em 74 Requisitos. Atualmente todos os estabelecimentos industriais e comerciais são auditados regularmente (mínimo, uma vez por ano), com vista a atingir-se os 100% de cumprimento destes requisitos. A fábrica RENAULT CACIA foi auditada pela última vez em outubro de 2018 e atingiu a nota de 65%.

## 2.3- Caracterização da população fabril e doenças profissionais

### 2.3.1 – Caracterização da população fabril

A RENAULT CACIA possui, no total, 1331 trabalhadores, dos quais 1183 são homens e 143 mulheres (dados a 31 de dezembro de 2018).

A idade média dos trabalhadores é de 41,5 anos (dados a 31 de dezembro de 2018) (Ferreira, 2018).

Na Figura 8 encontra-se a pirâmide das idades de toda a população da RENAULT CACIA. De salientar que, com o aumento da idade de reforma, esta pirâmide vai ter tendência a deslocar-se para a direita (idades mais avançadas).

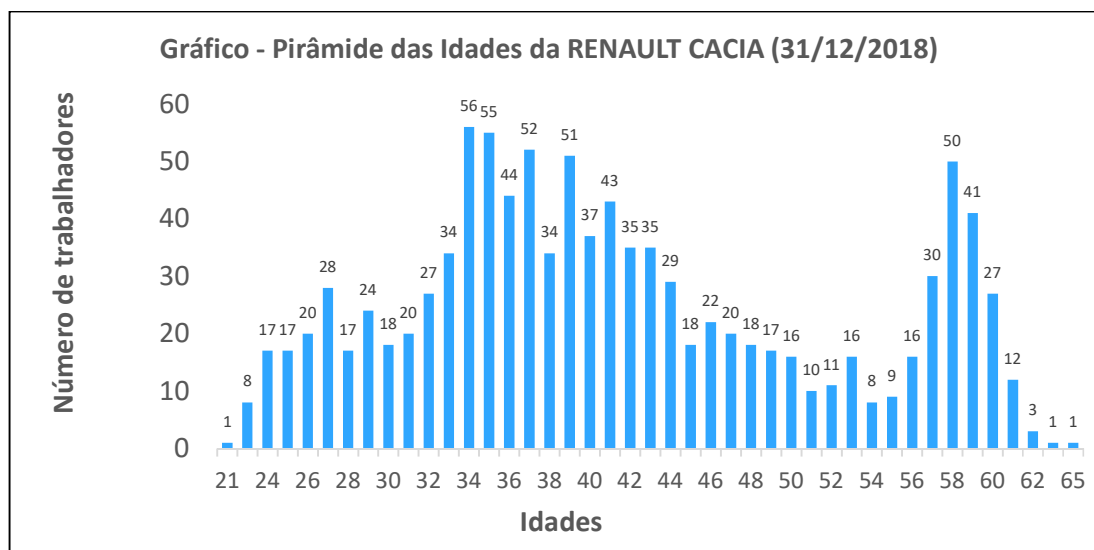


Figura 8 - Pirâmide das idades dos trabalhadores da RENAULT CACIA.

Destacam-se dois grupos de populações neste gráfico:

- Trabalhadores com idades compreendidas entre 34 e 39 anos
- Trabalhadores com 58 e 59 anos.

Face a estes dois grandes grupos de trabalhadores, e especialmente ao último, referente às idades de 58 e 59 anos, torna-se evidente a necessidade de adequar cada vez mais os postos de trabalho aos trabalhadores de modo a evitar a sua exposição aos fatores de risco de LMERT.

### 2.3.2 – Doenças profissionais declaradas na RENAULT CACIA

No total, e até 31 de dezembro de 2018, contabilizaram-se 52 doenças profissionais declaradas/notificadas, 25 das quais foram reconhecidas (48%) pelo Departamento de

Proteção contra Riscos Profissionais (DPRP). De salientar que até à data não foram reconhecidos 4 casos de doença profissional (8%) e 23 casos (44%) ainda não obtiveram o reconhecimento por parte da DPRP.

Das 52 doenças profissionais declaradas, 37 casos (71%) correspondem a LMERT, 8 casos (15%) a hipoacusia sono-traumática, 6 casos (12%) a pneumopatias e 1 caso (2%) a dermatites (Figura 9).

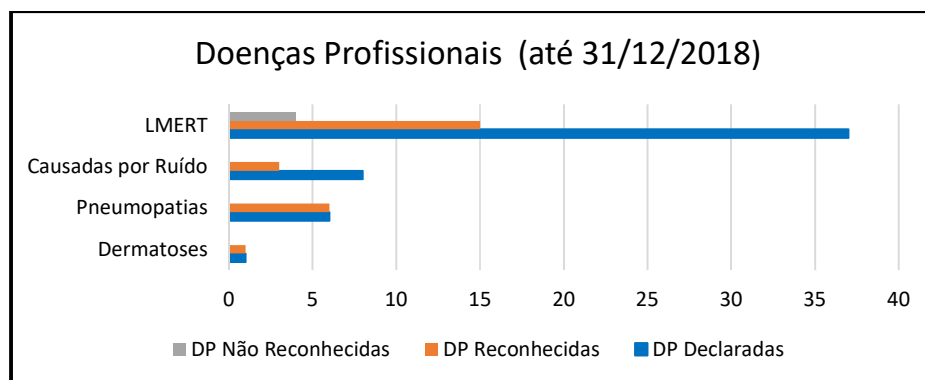


Figura 9 - Principais tipos de doenças profissionais existentes na RENAULT CACIA (distribuição entre declaradas, e destas quais as reconhecidas e não reconhecidas).

De salientar que existem trabalhadores com participações múltiplas. Esta situação aplica-se aos casos de LMERT – os 37 casos declarados correspondem a 18 trabalhadores (uma média de 2 casos por trabalhador).

Entre os 37 casos de LMERT declarados, existe uma prevalência de afeção de 25 casos nos ombros (68%), 10 nos cotovelos (27%), contra 1 caso no punho e 1 caso no polegar.

Na tabela da Figura 10 estão mencionadas as doenças profissionais relacionadas com LMERT e o número de casos associados.

Código da Doença Profissional (Decreto Regulamentar n.º 76/2007 de 17 de julho)	Doença Profissional	Nº de Casos
45.02 - Sobrecarga sobre bainhas tendinosas, tecidos peritendinosos, inserções tendinosas ou musculares, devido ao ritmo dos movimentos, à posição ou atitude de trabalho (tendinites, tendossinovites e miotendossinovites crónicas, periartrite escápulo-humeral, condilite e estiloidite).	Tendinite do ombro	18
	Tendinite do supra espinhoso	4
	Tendinite da coifa rotadora	3
	Epicondilite	10
	Tenossinovite do flexor longo do polegar esquerdo	1
45.03 - Pressão sobre nervos ou plexos nervosos devido à força aplicada, posição, ritmo, atitude de trabalho, ou à utilização de utensílios ou ferramentas.	Síndrome do túnel cárpico	1

Figura 10 – Tabela com o número de casos declarados de LMERT, por tipo de doença profissional.

## Cap. 3 – Metodologia de análise ergonómica RENAULT

### 3.1 – Informações gerais

O Método de Análise Ergonómica V3, é o método criado pelo Grupo RENAULT para avaliar o risco de LMERT em postos de trabalho com tarefas repetitivas. Este método permite uma melhor compreensão da atividade de trabalho dos operadores de fabricação e constitui uma ferramenta de avaliação dos constrangimentos físicos e cognitivos associados ao trabalho (que passarei a designar por carga física e carga cognitiva, respetivamente).

Este método, que foi criado em 1976, foi sofrendo evoluções, desde a versão 1 até à atual versão 3, de forma a acompanhar a evolução do processo industrial e dos postos de trabalho.

O Método de Análise Ergonómica V3 distingue duas categorias de critérios – Físicos (Postura e Esforço) e Cognitivos (Regulação e Complexidade), devendo ter-se em conta que estes têm de estar fortemente relacionados com a perceção que o operador tem das dificuldades que encontra, quando realiza o seu posto de trabalho. Cada um destes 4 critérios: a Postura, o Esforço, a Regulação, e a Complexidade podem ser classificados em 5 níveis possíveis (níveis que refletem o risco de LMERT).

O Método de Análise Ergonómica V3 aplica-se a todas as atividades industriais repetitivas, com tempos de ciclo inferiores a 10 minutos (Renault, 2002).

Este método é utilizado em todas as fábricas de mecânica e de carroçaria-montagem do Grupo RENAULT, nos postos de trabalho da fabricação, que cumpram os requisitos de aplicabilidade acima referidos. Aplica-se na fase de projeto de postos de trabalho ou linhas de produção, bem como na produção em série, sempre que se prevejam ou aconteçam modificações de postos de trabalho.

De salientar que a Carga Cognitiva não faz parte do perímetro do presente estudo logo não vai ser aprofundada no presente estudo.

### 3.2 – Carga Física: Postura e Esforço

A existência de 5 níveis de risco para avaliar os critérios Postura e Esforço teve como referência a regulamentação nacional francesa e espanhola, a normalização europeia (RULA - *Rapid Upper Limb Assessment* (Grã-Bretanha)) e o NIOSH - *National Institute for Occupational Safety and Health* (Estados Unidos da América) (Renault, 2002)

O significado dos níveis para a Postura e Esforço, no geral, é o mesmo, no entanto, diferem nalgumas informações particulares, subjacentes à natureza destes dois tipos de critérios.

Significado dos níveis para o critério Postura:

- **Níveis 1 e 2** são adaptados a trabalhadores com incapacidades (com aptidão restrita). Não apresentam risco de LMERT.
- **Nível 3** corresponde à meta, ou seja, ao nível máximo até ao qual não existe risco de LMERT, inclusive para homens e mulheres com mais de 45 anos.
- **O nível 4** apresenta um risco aceitável para homens jovens, no entanto, já apresenta riscos para a saúde no caso de exposições prolongadas ou excessivas, relativamente à frequência e/ou força exercida, respetivamente (nível penalizante para o trabalhador).
- **O nível 5** é suscetível de expor os trabalhadores a riscos de LMERT (nível muito penalizante para o trabalhador).

Significado dos níveis para o critério Esforço:

- **Níveis 1 e 2** correspondem à relação entre força/esforço exercido e frequência ou duração de realização adaptada a trabalhadores com incapacidades (com aptidão restrita). Estes níveis não apresentam risco de LMERT. A adaptação referida é validada, no mínimo, pelo Médico de Trabalho, com o Trabalhador, em função das informações da respetiva Ficha de Aptidão Médica.
- **Nível 3** é um nível aceitável para mulheres e para pessoas com mais de 45 anos. Este nível constitui a meta.
- **O nível 4** possui carga física suscetível de apresentar risco para a saúde.
- **O nível 5** corresponde a tonelagens diárias que estão acima dos limites aceitáveis de esforços.

### 3.3 – Carga Cognitiva: Regulação e Complexidade

Esta fase do processo de análise ergonómica V3 permite avaliar a parte cognitiva das tarefas realizadas, associadas ao posto de trabalho em estudo. De uma forma geral, a Regulação avalia se o trabalhador consegue cumprir o tempo de ciclo definido para realizar o posto de trabalho e a Complexidade, se as tarefas realizadas nesse tempo de ciclo são ou não complexas, ou seja, difíceis de realizar ao nível da exigência mental requerida.

Os fatores de risco tidos em conta: estudos ergonómicos realizados no âmbito do sistema de prevenção face ao envelhecimento da população, de dez anos de prática do método com as versões 1 e 2, e estudos externos mostram claramente que há uma ligação entre os problemas de saúde e os fatores psicossociais (stress, carga mental,...). (Renault, 2002).

Tal como referido anteriormente, o estudo da carga cognitiva não faz parte do presente trabalho, embora constitua um dos fatores de risco para o aparecimento de LMERTs. Como os métodos selecionados na presente tese avaliam este risco principalmente através dos fatores Postura, Força, Repetitividade ou Duração, não fazia sentido integrar neste estudo a componente cognitiva relacionada com o trabalho.

### 3.4 – Principais fases do Método de Análise Ergonómica V3

A análise ergonómica consiste em documentar uma Ficha de Análise Ergonómica V3 (que passará a designar-se por Ficha de Análise V3) (Anexo 2), tendo em conta as seguintes etapas:

- ✓ Consulta da FOS e/ou de outros documentos que forneçam informações sobre o modo operatório, tempos de ciclo, variação de tempos operatórios em função da diversidade, ocupação do trabalhador, o peso das peças manipuladas (incluindo ferramentas utilizadas).
- ✓ Uma primeira observação global da atividade do operador, num ou mais ciclos de trabalho, para compreender o modo operatório.
- ✓ Descrever as tarefas realizadas sobre a ficha e fazer:
  - Uma observação mais fina das posturas adotadas e condições de movimentação de cargas.
  - A avaliação dos esforços realizados.
  - O registo dos dados dos critérios Postura e Esforço na Ficha V3
  - Uma análise dos elementos do processo para documentar os critérios cognitivos (Regulação e Complexidade) – este critério não entra no perímetro do presente estudo.
  - Um questionário (conversa informal) ao operador sobre a sua atividade, para obter informações complementares sobre os quatro critérios (Postura, Esforço, Regulação e Complexidade).
  - Completar a Ficha V3.
  - Validar a análise V3 com o CUET.

A análise ergonómica é para ser realizada sobre a atividade de trabalho observada. Apesar das padronizações existentes (trabalho prescrito), podem existir diferenças entre a atividade observada e a prescrita. A atividade realizada é variável no tempo e pode ser diferente, dependendo do operador que a realiza. Os dados e informações recolhidos devem corresponder o mais possível às observações realizadas (padrão). Se houver situações particulares, estas devem ser registadas no formulário Ficha de Análise Ergonómica V3 (exemplo: alturas extremas dos operadores, não utilização de assistências/manipuladores e outros).

### 3.5 – Ficha de Análise Ergonómica V3

A Ficha de Análise Ergonómica V3, que se mostra na Figura 11, é composta por 4 páginas distintas. É neste documento que deve ficar registada a análise ergonómica pelo Método de Análise Ergonómica V3.

Figura 11 - Formulário do método de análise ergonómico V3.

Seguidamente vai ser detalhada e explicada a análise da carga física (Postura e Esforço), a forma de apresentação do respetivo resultado e o seu significado (correspondem às páginas 1, 2 e parcialmente à 3, do Anexo 2).

Como a Carga Cognitiva está fora do perímetro do presente estudo, este tema não será alvo de explicação detalhada nos subcapítulos seguintes (este tema é alvo de análise e registo na página 3 e depois, na página 4, do Anexo 2).

### 3.5.1 – Página principal – 1º página

De uma forma geral, na primeira página ficam registados: a identificação do posto de trabalho, o resultado obtido após a análise ergonómica, informações pertinentes e justificativas sobre a mesma, bem como a identificação de quem a realizou (Figura 12).

The image shows a thumbnail of the 'FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA' form. The header is yellow and contains the Renault logo, the title 'FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA Actividades Repetitivas', and a field for 'Nº'. Below the header are fields for 'Fábrica', 'Direcção', 'AT', and 'UET'. The main body of the form is divided into several sections: 'CARGA FÍSICA POSTURA' and 'CARGA COGNITIVA' (both with 5x5 matrices), 'DOMÍNIOS ARTICULARES DOLORES', 'NATUREZA DAS EXERCÍCIOS COGNITIVOS', and 'NATUREZA DAS OPERAÇÕES E TAREFAS REPRODUTÍVEIS'. At the bottom, there are fields for 'Número de operadores', 'Tempo do ciclo', and 'Frequência horária'.

Figura 12 - Folha de rosto do formulário de análise ergonómica V3.

Nesta primeira página ficam registados a identificação do posto de trabalho, a respetiva linha de produção e o nome da fábrica (este método é utilizado em todas as fábricas do Grupo RENAULT) e informações chave, imprescindíveis para a realização da referida análise: nº de operadores envolvidos na tarefa do posto, tempo de ciclo (em minutos) e cadência do mesmo (nº de peças produzidas por hora). Na primeira página também deve ficar registado a numeração que esta ficha terá, e que permitirá identificar mais tarde, a análise ergonómica realizada (Figura 13).

The image shows a thumbnail of the 'FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA' form, focusing on the header and identification fields. The header is yellow and contains the Renault logo, the title 'FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA Actividades Repetitivas', and a field for 'Nº'. Below the header are fields for 'Fábrica', 'Direcção', 'AT', and 'UET'. The main body of the form is divided into several sections: 'CARGA FÍSICA POSTURA' and 'CARGA COGNITIVA' (both with 5x5 matrices), 'DOMÍNIOS ARTICULARES DOLORES', 'NATUREZA DAS EXERCÍCIOS COGNITIVOS', and 'NATUREZA DAS OPERAÇÕES E TAREFAS REPRODUTÍVEIS'. At the bottom, there are fields for 'Número de operadores', 'Tempo do ciclo', and 'Frequência horária'.

Figura 13 - Cabeçalho da folha de rosto, que identifica o posto de trabalho.

Seguidamente, segue-se uma parte destinada ao registo do resultado obtido através da análise que foi realizada (Síntese), análise esta que ficou registada nas páginas seguintes da presente ficha de análise V3 (Figura 14).

O resultado da Carga Física deve ficar registado na matriz correspondente (apresentada na Figura 14), com uma cruz no cruzamento do resultado obtido para cada um dos critérios Postura e Esforço.

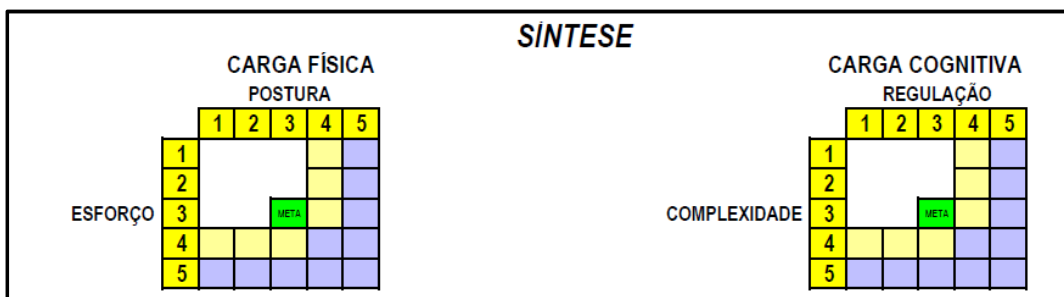


Figura 14 - Matrizes para registo do resultado final da análise ergonómica para a carga física e carga cognitiva.

Na tabela da Figura 15 devem ficar assinaladas as zonas articulares solicitadas no posto de trabalho, registando-se, para cada uma delas, a referência associada e registada no decorrer da análise realizada nas páginas 2 e 3. Estas referências serão abordadas no subcapítulo seguinte.

**ZONAS ARTICULARES SOLICITADAS**

Zona	Refª
Cervical	
Costas	
Ombros	
Cotovelos	
Punhos	
Dedos	
Joelhos	
Tornozelos	

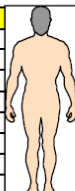


Figura 15 - Tabela para registo das zonas do corpo solicitadas.

Na tabela da Figura 16, Síntese das Cotações das Etapas Principais, devem ser colocadas as cotações ergonómicas das principais tarefas associadas ao posto de trabalho (etapas principais). Esta tabela tem especial interesse no caso de o posto apresentar níveis de risco pois permite colocar em evidência a(s) atividade(s) de risco.

SÍNTESE DAS COTAÇÕES DAS ETAPAS PRINCIPAIS Designação e Cotação das Etapas Principais	Cotação Complexidade			
	Cotação Esforço			
	Cotação Postura	P	E	C

Figura 16 - Tabela para registo das principais etapas do posto e respetiva cotação ergonómica ao nível da P (Postura), E (Esforço) e C (Complexidade).

No campo “Observações” (Figura 17) deve ser mencionado:

- A justificação da cotação do posto de trabalho, no caso de estar acima da meta ergonómica e o plano de ações para reduzir o risco do posto.
- Eventuais necessidades de formação sobre as posturas adequadas a adotar no referido posto (por exemplo).

- As atividades não “frequentes”, realizadas com frequência inferior a 1 vez/hora, no caso de existir risco de acidente de trabalho, por associação de posturas ou esforços penalizantes ou elevados.
- Outras informações pertinentes sobre o estudo do posto de trabalho e relacionadas com a análise ergonómica realizada.

OBSERVAÇÕES

Figura 17 - Quadro onde devem ficar registadas as conclusões da análise ergonómica realizada.

Por fim deve-se registar com uma cruz no campo respetivo, se o posto de trabalho possui FOS e se o modo operatório definido neste documento é igual ao modo operatório observado (trabalho prescrito versus trabalho real).

O preenchimento da primeira página termina com a colocação do nome do técnico responsável pelo preenchimento da Ficha de Análise V3, serviço da fábrica a que pertence e a data de realização da análise ergonómica (Figura 18).

Existência de uma Folha de Operação Standard : SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		Conformidade do Modo Operatório Observado com a FOS : SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>	
Ficha emitida por:	Serviço:	Data:	

Figura 18 - Campos destinados à identificação de modos operatórios e à identificação da pessoa responsável pela análise ergonómica V3.

### 3.5.1.2 – Interpretação dos resultados obtidos

Os critérios Postura e Esforço são expressos da seguinte forma: resultado do nível obtido para a Postura / resultado do nível obtido para o Esforço. Estes resultados foram calculados nas páginas seguintes (páginas 2 e 3). A este conjunto de resultados, que reflete a carga física do posto de trabalho, denomina-se cotação ergonómica do posto de trabalho. Assim, postos de trabalho que apresentem:

- ✓ **Cotação ergonómica inferior ou igual a 3/3** – posto sem risco de LMERT (ou posto verde).
- ✓ **Cotação ergonómica 4/3 ou 3/4** – posto com risco moderado de LMERT (ou posto amarelo)
- ✓ **Cotação ergonómica 4/4 ou Nível Postura e/ou Esforço 5** – posto com risco elevado de LMERT (ou posto vermelho)

Nos casos em que forem identificados postos de risco de LMERT é obrigatório implementar as seguintes medidas:

- Rotatividade entre operadores, a cada 2 horas e entre postos que apresentem diferentes posturas,
- Implementar planos de ações corretivas para modificar os aspetos relacionados com o trabalho e que estão na origem da cotação ergonómica ser superior a 3/3. Nestes planos de ações, para além de mencionar a ação em concreto a aplicar, para reduzir o nível de risco para um nível sem risco, têm também de se identificar um responsável pela sua aplicação, definir um prazo de implementação, bem como a data da sua concretização. Estes planos de ações fazem parte do sistema de prevenção dos riscos profissionais, seguidos e revistos periodicamente na fábrica RENAULT CACIA e em todas as fábricas do Grupo RENAULT.

### 3.5.2 – Registo da análise ergonómica (páginas 2 e 3)

Para analisar a Carga Física do posto de trabalho tem de se subdividir a atividade realizada pelo operador, realizada em cada ciclo de trabalho, em ações unitárias/tarefas e descrevê-las na página 2 do formulário de análise ergonómica V3, no Anexo 2 (Figura 19). Nesta página apenas devem ser registadas as atividades cíclicas ou regulares (com frequência ≥ 10 vezes/hora).

Todas as atividades que possuam uma frequência horária entre 1 vez/hora e 10 vezes/hora devem ficar registadas noutra tabela específica, na parte superior da página 3 subordinada a este tema – “ACTIVIDADES FREQUENTES: Não Cíclicas, com uma Frequência de 1 a 10 vezes” e apenas se os operadores adotarem posturas ou esforços penalizantes (com nível 4 ou 5).

The image shows two parts of a form. The top part is titled 'POSTURA E ESFORÇO' and contains a large table with columns for 'Atividade', 'Postura', 'Esforço', and 'Frequência'. The bottom part is titled 'ACTIVIDADES FREQUENTES: Não Cíclicas, com uma Frequência de 1 a 10 vezes' and contains a smaller table with columns for 'Atividade', 'Postura', and 'Esforço'.

Figura 19 - Página 2 do formulário de análise V3.

#### 3.5.2.1 – Realização da análise das tarefas cíclicas ou regulares (página 2)

As atividades cíclicas ou regulares (ou operações) devem ser decompostas em ações unitárias, e que compõem o modo operativo, tal como referido anteriormente (Figura 20).

POSTURA - ESFORÇO												
ATIVIDADES CÍCLICAS OU REGULARES												
Nº	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS PRINCIPAIS DO MODO OPERATÓRIO	POSTURA					ESFORÇO					
		Ref <sup>a</sup>	Nív. Obs.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.	Esforço Realiz.	Ref <sup>a</sup>	Esforço Pond.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.

Figura 20 - Detalhe da página 2, com a tabela onde deve ficar registada a análise V3.

**Postura:**

A avaliação da Postura deve ser realizada tendo em consideração:

- As partes do corpo solicitadas.
- Os ângulos dos movimentos realizados.
- O esforço associado realizado.
- A duração da postura.
- Nº de vezes de realização (frequência).

Para cada operação unitária realizada, deve-se observar as diferentes partes do corpo solicitadas (tronco, cabeça, membro superior e membros inferiores) e registar, recorrendo ao Referencial do Método de Análise Ergonómica V3 (Anexo 3), as referências destas posturas (coluna Ref<sup>a</sup>), que devem corresponder aos níveis observados mais elevados. As referências a considerar

POSTURA				
Ref <sup>a</sup>	Nív. Obs.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.

Figura 21 - Detalhe das informações a introduzir para analisar a Postura.

possuem uma nomenclatura formada por uma letra e um número. A letra identifica a parte do corpo solicitada (Tronco – A, B, C e D; Cabeça – E; Membro Superior – F, G e H; Mobilidade Membros Inferiores – K) e o número dá indicação do nível de risco da postura observada, com a referida parte do corpo. Este nível deve ser colocado na coluna “Nív. Obs.”. Para cada uma delas, registar a respetiva frequência horária de realização e/ou duração da mesma (neste caso, se a operação exigir uma postura estática, ou seja, mantida num dado intervalo de tempo) nas colunas correspondentes da página 2, “Freq./h” e “Dur.” (Figura 21).

O nível operatório, última coluna “Nível oper.” a preencher relativo ao tema Postura diz respeito ao nível final da postura registada e que se determina tendo em conta a regra apresentada na matriz da Figura 22.

Nível Máximo Observado	COTAÇÃO GLOBAL DO POSTO		
	≤ 10 f/h ou Duração ≤ 5% tci	11 à 100 f/h ou Duração entre 6 e 30% tci	> 100 f/h ou Duração > 30% tci
1	1	1	1
2	1	1	2
3	1	2	3
4	2	3	4
5	3/4 <sup>(3)</sup>	4	5

**(3) Cotação :**  
- 3 se o esforço associado à postura de nível 5 é ≤ 6 Kg,  
- 4 se o esforço associado à postura de nível 5 é > 6 Kg.

Figura 22 - Matriz para determinação do nível de risco associado à postura.

Esta regra vai aplicar-se também na determinação do nível final do posto de trabalho. Sabendo o nível de risco da postura considerada (que no quadro lê-se na coluna “Nível Máximo Observado”), e através da frequência ou % de duração da mesma, concluiu-se qual o nível final a considerar na respetiva coluna da página 2 (Anexo 2), considerando o pior caso (nível mais elevado).

Ainda na componente Postura, e se aplicável, é necessário considerar as posturas adotadas num ciclo e não em cada etapa (ou operação unitária), classificando-as recorrendo ao Referencial do Método de Análise Ergonómica V3 (Anexo 3) e da mesma forma que a descrita anteriormente, para operações unitárias até se chegar ao respetivo nível operacional:

- ✓ Trabalho manual
- ✓ Deslocamentos em metros por minuto
- ✓ Subida ou descida de degraus
- ✓ Pequenos passos

Para se determinar o nível final do critério Postura do posto de trabalho, referente neste caso às atividades cíclicas ou repetitivas, tem de se selecionar o nível máximo observado ao longo das várias etapas do posto de trabalho (operações unitárias) e somar as frequências horárias e/ou somar as durações associadas (se for o caso).

Após esta fase, e recorrendo à matriz da Figura 22, para se chegar ao nível final da postura, cruza-se o nível máximo observado e o somatório das frequências

correspondentes a esse nível, registando-se o resultado no campo Cotação Posto da Figura 23.

Niv. max. Obs.	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação Posto

Figura 23 -Nível final da postura.

**Esforço:**

No que toca ao Esforço, e também para cada operação unitária, deve-se registar o esforço que o operador realiza. Para isso, é necessário identificar o peso das peças e ferramentas manipuladas ou outro tipo de situações que requeiram esforço (recorrendo a um dinamómetro).

Deve-se ter em consideração o seguinte:

- As cargas ≤ 1 Kg são consideradas se todas elas forem inferiores a esse nível.
- Não considerar cargas ≤ 0,3 kg.
- Os esforços associados a compressões e prensões não são para ser considerados nesta parte (só na componente Postura).
- Se uma carga é elevada por dois operadores, divide-se a carga por dois.
- Se uma carga é elevada parcialmente (rotação sobre um ponto de apoio, por exemplo), divide-se a carga por dois.
- Para esforços exercidos para vencer uma resistência ao arranque para movimentar um dado objeto (carro, assistência, ...) é necessário realizar uma média entre o esforço de arranque, esforço de movimentação e eventualmente, esforço requerido para parar esse mesmo objeto (este último se se justificar).
- Esforços superiores a 15 Kg, exercidos menos que uma vez por hora não são para integrar na cotação do posto de trabalho. Devem ser indicados no campo “Observações” (primeira página da Ficha de Análise V3), exceto se houver um risco por associação a postura penosa.

Para uma dada operação unitária (Figura 24), é necessário preencher a primeira coluna, referente ao esforço realizado, identificada por “Esforço Realiz.” tendo em conta as considerações acima referidas.

ESFORÇO					
Esforço Realiz.	Ref <sup>a</sup>	Esforço Pond.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.

Figura 24 - Detalhe das informações a introduzir para analisar o esforço.

Se a estes esforços se se aplicar algum dos coeficientes de ponderação assinalados na Figura 25, a respetiva referência aplicável deve ficar registada na coluna “Ref<sup>a</sup>”. De realçar que estes coeficientes de ponderação são aplicáveis no caso de esforços ou pesos superiores a 2 kg.

Ref	COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DOS ESFORÇOS OU PESOS	Coefficiente
P1	Rotação de um prato (ou sistema de rot. em torno de 1 eixo) com 2 mãos, com um bom apoio sobre solo não escorregadio	0,5
P2	Empurrar ou puxar um carro, com um bom apoio sobre solo não escorregadio	0,5
P3	Empurrar ou puxar uma "assistência", com um bom apoio sobre solo não escorregadio	0,7
P4	Virar carga com risco de deterioração	1,5
P5	Pegar e manter (duração > 6 seg) carga com os braços afastados (> 1000mm) ou estendidos (alongamento > 500mm)	1,5
P6	Posicionar ou segurar delicadamente, mantendo o equilíbrio prolongado com uma só mão	1,5
P7	Carga não rígida, ou sem pega definida, ou com o centro de gravidade fortemente afastado em relação aos eixos da carga	1,5
P8	Pegar ou colocar uma carga > 6 Kg ou <i>encombrante</i> , a uma altura (posição das mãos) < 500 mm ou >1500 mm	1,5
P9	Carregar uma carga > 6 Kg com pega das peças pelas pontas dos dedos	1,5
P10	Carregar uma carga > 6 Kg com subida ou descida de um ou mais degraus	1,5
P11	Carregar uma carga > 6 Kg com deslocação obrigatória superior a 5 m	1,5
P12	Esforço em abdução com uma só mão (afastamento do braço e mão para o exterior)	2
P13	Elevar carga na posição de sentado	2

Figura 25 - Tabela com os coeficientes de ponderação, caso sejam aplicáveis.

Se uma ponderação é aplicável, multiplicar o esforço ou o peso medido pelo respetivo coeficiente, para determinar o esforço ou o peso ponderado a indicar na coluna referente ao esforço ponderado, identificada por "Esforço pondl."

Se duas ponderações, ou mais, se aplicam simultaneamente à mesma operação de manipulação da carga, aplicar um coeficiente de 2.

A fase seguinte consiste em registar nas colunas correspondentes "Freq./h" e "Dur", a frequência horária de realização e/ou duração da mesma (neste caso, se a operação exigir um esforço estático, ou seja, mantido num dado intervalo de tempo), respetivamente e tal como realizado no tema Postura.

O nível operatório, última coluna "Nível oper." a preencher relativo ao tema Esforço determina-se tendo em conta a aplicação da matriz da Figura 26:

Tempo do esforço (% do tempo do ciclo)	Frequência da repetição por hora	Esforços ou Pesos (Kg)									
		≤1	>1 à 2	>2 à 4	>4 à 6	>6 à 9	>9 à 12	>12 à 15	>15 à 20	>20 à 25	>25
≤5%	≤10	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5
6 à ≤10%	11 à ≤30	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5
11 à ≤20%	31 à ≤67	1	2	2	3	3	3	4	4	5	5
21 à ≤30%	68 à ≤120	1	2	3	3	3	4	4	5	5	
31 à ≤40%	121 à ≤190	2	2	3	3	4	4	5	5		
41 à ≤60%	191 à ≤290	2	3	3	4	4	5	5			
61 à ≤80%	291 à ≤490	3	3	4	4	5	5				
81 à ≤90%	491 à ≤720	3	4	4	5	5					
91 à 100%	≥721	3	4	5	5						

Figura 26 - Matriz para determinação do nível de risco associado ao esforço.

Através desta matriz, e para cada operação unitária, deve-se cruzar o esforço ou peso ponderado com a respetiva frequência e/ou duração e reter o nível máximo encontrado. Este nível deve então ficar registado na coluna “Nível oper.”.

Para se chegar ao nível final do Esforço representativo do nível de risco associado às operações cíclicas ou regulares, e se diferentes pesos ou esforços são realizados, deve-se fazer os seguintes cálculos e reter a situação mais penalizante:

- Peso médio de todas as cargas superiores a 1 kg e soma das frequências e/ou durações associadas.
- Peso da carga mais elevada (ou média dos pesos mais elevados) e soma das frequências e/ou durações associadas.

Estes cálculos devem ficar registados nas respetivas colunas (as primeiras quatro a contar da direita, na Figura 27, relativas ao critério esforço).

		Niv. max. Obs.	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação Posto	Esforço médio	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação Posto
Esforço: reter o valor da cotação mais elevada	média do conjunto dos esforços superiores a 1 kg								
	esforço mais elevado ou a média dos esforços mais significativos								

Figura 27- Registo dos possíveis níveis de risco associados ao esforço.

O nível final do Esforço, ou cotação do Posto, para cada caso descrito, determina-se recorrendo à Figura 26 e entre os dois resultados, considera-se o nível mais elevado.



## Cap.4 – Caso de estudo: metodologias de avaliação do risco LMERT a aplicar em postos da RENAULT CACIA

### 4.1 – Preparação do estudo - Postos de trabalho e métodos selecionados

O estudo incidiu em postos de trabalho da fabricação da RENAULT CACIA, que têm presentes os principais fatores de risco profissionais associados ao aparecimento de LMERT, ou seja, repetitividade de movimentos, aplicação de força e frequência ou duração dos mesmos.

No total, na RENAULT CACIA estão contabilizados 200 postos de trabalho de fabricação, que possuem estes critérios, e entre estes, foram selecionados, no total, 5 postos de trabalho: 2 de maquinação de peças e 3 de montagem de caixas de velocidades.

#### 4.1.1 – Identificação dos postos de trabalho:

Os postos selecionados foram os seguintes:

- **Posto 1** corresponde ao “Posto de maquinação do cárter intermédio: op. nº 120 da UET 3444 - Carter Intermédio”.
- **Posto 2** corresponde ao “Posto de maquinação do cárter de embraiagem (CED): op. nº 110/120 da UET 3550 – Módulo 4”.
- ✓ **Posto 3** corresponde ao “Posto preparações 1/2: op. nº 101 da UET 3591 - Linha de Montagem Caixas de Velocidades JR”.
- **Posto 4** corresponde ao “Posto de fecho da caixa de velocidades JR: op. nº 460 e 468 da UET 3591 - Linha de Montagem de Caixas de Velocidades JR”.
- ✓ **Posto 5** corresponde ao “Posto de ensaio de caixas de velocidades JR: op. nº 545; UET 3591 Linha de Montagem de Caixas de Velocidades JR)”.

As razões que levaram à escolha dos postos atrás referidos foram os seguintes:

- ✓ De uma forma geral, em todos eles, os operadores realizam tarefas que envolvem vários movimentos com o corpo, especialmente dos membros superiores, de forma repetida, cadenciada pelo ritmo das respetivas UETs.
- ✓ De todos os postos existentes na fábrica, os postos 1 e 2 são aqueles onde são manipuladas peças que são das mais pesadas que existem nos postos de fabricação.

- ✓ O posto 1 possui uma particularidade que é alvo de queixas dos operadores: possui um transportador, frente às máquinas, que obriga a um maior afastamento frontal para o carregamento e descarregamento das mesmas. Entretanto, um dos transportadores, de um dos lados desta linha de maquinação foi substituído por um AGV (Veículo Guiado Automaticamente), mas ainda subsiste um outro transportador, do lado oposto (será explicado mais à frente, na descrição dos postos).
- ✓ Em 4 dos 5 postos de trabalho (postos 1, 2, 3 e 4), os trabalhadores frequentemente se queixam da carga de trabalho associada, relacionada com as posturas adotadas, força exercida e repetitividade dos movimentos. Estas queixas aconteceram durante visitas informais, que habitualmente os técnicos de Segurança da RENAULT CACIA fazem a estes postos de trabalho.
- ✓ A razão da escolha do posto 5, não está relacionada com a existência de queixas por parte dos trabalhadores, mas sim pelo facto do Método de Análise Ergonómica V3 não se parecer adaptar a analisar este posto de trabalho. De realçar que não há a registar, até à data, queixas das condições deste posto de trabalho (queixas verbais, quando sentem dores, junto do Posto Médico da fábrica). Os trabalhadores consideram-no, inclusive, um bom posto, embora por vezes se possam sentir um pouco isolados, face ao facto de o mesmo ser realizado no interior de uma cabine, sem visibilidade para o exterior. Não obstante esta situação, o operador ao realizar este posto executa movimentos repetitivos dos membros superiores, daí ter sido um dos selecionados.

No geral, os operadores destes cinco postos de trabalho rodam com outros postos, das respetivas UET's, nas 8 horas de trabalho, para variar os movimentos realizados, aliviando a carga física associada e também para quebrar a monotonia. Todavia, para se determinar o risco de LMERT associado aos postos de trabalho selecionados, foi considerado como ponto de referência uma jornada de trabalho de 8 horas.

Assim, considera-se que os operadores realizam tarefas repetitivas, ao longo das 8 horas de trabalho e 5 dias por semana. Nas 8 horas de trabalho diário, realizam pausas regulares, que serão detalhadas mais à frente do presente estudo, para cada caso/posto de trabalho.

#### 4.1.2 - Métodos selecionados para o presente estudo

Um dos objetivos deste estudo, era experimentar outros métodos de avaliação do risco de LMERT, aplicando-os a casos reais da unidade industrial da RENAULT CACIA.

Assim, com os métodos selecionados, pretendeu-se avaliar os postos de trabalho desta unidade fabril e não os trabalhadores em si. Para além disso, outra condição que os métodos teriam que cumprir era de que tinham que dar origem a um resultado que se enquadrasse numa escala possível de refletir vários níveis do risco de LMERT (desde um nível “sem risco” até um “risco elevado” – valorização do risco). É por esta razão que não se aplicaram os métodos Risk Filter (U.K. HSE, 2002) e o O.S.H.A. - Occupational Safety and Health Administration risk filter (Silvestein, 1997), pois estes não avaliam o risco de LMERT (neste caso, mais especificamente de LMESLT – Lesões Musculoesqueléticas dos Membros Superiores Ligados ao Trabalho). Estes métodos têm como principal objetivo identificar se os postos em causa possuem ou não fatores de risco. Em caso positivo, e numa fase posterior, deve-se aplicar métodos específicos para avaliar o referido risco de LMESLT (Stanton, Hedge, Brookhuis, Salas, & Hendrick, 2005).

Tendo em conta o exposto nos parágrafos anteriores deste subcapítulo, os tipos de movimentos realizados nos postos selecionados (implicam solicitação dos membros superiores) e as razões para a escolha dos mesmos, e o objetivo principal, que é o de comparar os resultados obtidos pelo Método de Análise Ergonómica V3 com os resultantes da aplicação de outros métodos, foram selecionados os seguintes dois métodos: OCRA (*Occupational Repetitive Actions*) CHECKLIST – Procedimento para a Identificação do Risco de Sobrecarga dos Membros Superiores devido a Tarefas Repetitivas (Tradução e adaptação de C. Fujão e outros (2003), apoiada por E. Occhipinti e D. Colombini (2003)) e o SI (*Strain Index*) - SI (Moore; Garg, 1995) (descritos no trabalho de Serranheira, 2007).

A literatura propõe diferentes métodos de avaliação de risco devido a movimentos repetidos dos membros superiores. O OCRA INDEX e o SI estão entre os métodos mais recomendados (Roman-Liu, 2014)

De seguida apresentam-se as principais razões para a escolha de cada um dos métodos:

#### Método OCRA CHECKLIST:

- O método OCRA CHECKLIST incide no estudo e avaliação dos membros superiores, principal parte do corpo solicitada nos postos de trabalho estudados.
- O método OCRA surgiu e foi aceite pelo Comité Internacional de Ergonomia no ano 2001 (Stanton et al., 2005), um ano antes do aparecimento do Método de Análise Ergonómica V3.

- O Método de Análise Ergonómica V3 teve como referência a regulamentação nacional francesa e espanhola, a normalização europeia e métodos internacionais: RULA - *Rapid Upper Limb Assessment* (Grã-Bretanha) e NIOSH - *National Institute for Occupational Safety and Health* (Estados Unidos da América), diferentes do OCRA (Renault, 2002). Desta forma, torna-se interessante a comparação dos resultados obtidos por estes dois métodos.
- Tanto o método OCRA CHECKLIST como o Método de Análise Ergonómica V3 avaliam os fatores repetitividade, força e amplitude de movimentos/posturas, importantes para as tarefas selecionadas.
- Uma vez que o Método de Análise Ergonómica V3 não avalia os tempos de recuperação, é igualmente interessante comparar os resultados obtidos por este método com os do método OCRA CHECKLIST, uma vez que este último método integra esse fator de risco na avaliação dos postos de trabalho.
- O Índice OCRA foi o primeiro método, mais analítico e mais confiável desenvolvido. É geralmente usado para o (re) design ou análise aprofundada de postos de trabalho e tarefas (Stanton et al., 2005). Também o Método de Análise Ergonómica V3 permite uma análise pormenorizada dos movimentos realizados nos postos de trabalho, para permitir a melhoria das respetivas condições de trabalho.

#### Método SI:

- Faz a avaliação do risco de LMELMSLT, e especialmente associado às extremidades distais (Garg, Moore, & Kapellusch, 2008), uma das principais partes do corpo solicitadas nos postos de trabalho estudados.
- O Método de Análise Ergonómica V3 teve na sua génese métodos diferentes do SI logo, torna-se interessante aplicar este método e comparar os resultados obtidos com os do Método de Análise Ergonómica V3, afim de averiguar a pertinência de integrar outros fatores de risco no processo de calculo do Método usado pelo grupo Renault.
- Tanto o método SI como o Método de Análise Ergonómica V3 avaliam os fatores repetitividade, força e amplitude de movimentos/posturas, importantes para as tarefas selecionadas, como já referido.

Ambos os métodos, OCRA CHECKLIST e SI, tem por base a análise observacional da atividade de trabalho, recorrendo a registos em vídeo, tal como o Método de Análise Ergonómica V3.

#### **4.1.2.1 – Descrição do Método OCRA CHECKLIST:**

O método OCRA foi elaborado tendo em consideração dois grandes grupos de fatores de risco de LMERT. No primeiro grupo, encontra-se o tempo de recuperação (pausas do trabalho), a frequência das ações técnicas (repetitividade), a força e a postura adotada. No segundo grupo, encontra-se a utilização de ferramentas que transmitem vibrações, que causem compressão na pele, realização de tarefas que impliquem precisão em áreas inferiores a 2 a 3 mm, a identificação da presença de mais do que um fator de risco em simultâneo ou a presença de um ou mais fatores de risco adicionais durante todo o tempo, a utilização de mãos como ferramenta para percutir e a respetiva cadência por hora e a utilização de luvas inadequadas (desconfortáveis, por exemplo).

Existem dois procedimentos para aplicar os princípios de avaliação do risco de LMERT suportados pelo OCRA: OCRA CHECKLIST e o Método OCRA (Occhipinti & Colombini, 2005).

No presente estudo foi aplicado o procedimento OCRA CHECKLIST (Anexo 10), forma mais facilitada de aplicação do Método OCRA.

Tanto no Método OCRA como no OCRA CHECKLIST a ação técnica é identificada como a variável característica específica relevante para os movimentos repetidos dos membros superiores (Occhipinti & Colombini, 2005).

Em tarefas simples os ciclos são sequências de ações técnicas contínuas e em cada ciclo podem ser identificadas diversas ações técnicas. Tratam-se de operações básicas como pegar, colocar, virar, empurrar, puxar, mudar de local, etc (Occhipinti, 1998).

O método integra como base uma constante, 30 ações por minuto, supostamente válida em condições laboratoriais e que representa o fator de frequência da ação técnica. Esta é utilizada, em cada caso, como uma função da presença e das características de outros fatores de risco, como por exemplo, a força, a postura e os períodos de recuperação ou pausas programadas (Florentino Serranheira, 2007)

#### **Forma de aplicar o método OCRA CHECKLIST (Anexo 10):**

Para se determinar o Índice OCRA através do método OCRA CHECKLIST, é necessário valorizar cada fator de risco apresentado no formulário OCRA CHECKLIST (Anexo 10), em função das características das tarefas cíclicas realizadas, ações técnicas

identificadas e fatores de risco presentes durante a execução das mesmas. Assim, para cada fator de risco que se apresenta a seguir, é necessário realizar o seguinte:

1) Fator tempo de recuperação:

Neste item pretende-se caracterizar as pausas do trabalho. Para isso, é necessário analisar as pausas e tarefas não repetitivas que possam ser consideradas como períodos de recuperação, a sequência de ocorrência das tarefas e pausas, durante o turno, e o número de horas passadas sem períodos de recuperação.

No quadro correspondente a este fator de risco, deve-se selecionar a opção que corresponde à tarefa em análise.

2) Fator frequência das ações técnicas (repetitividade)

Para caracterizar este fator, é necessário avaliar os elementos que caracterizam a tarefa repetitiva bem como calcular a média da frequência das ações técnicas (número de ações por minuto) realizadas em cada tarefa repetitiva e durante todo o turno.

Também no quadro correspondente a este fator de risco, deve-se selecionar a opção que corresponde à situação em análise.

3) Fator força:

Em função dos períodos de aplicação de força, e no caso de existirem, deve-se analisar o tipo de gesto ou movimento realizado. Assim deve-se registrar qual dos membros realiza a aplicação de força (assinalar os dois, se for caso disso), e para cada um, selecionar as opções que se apresentam e que correspondem à situação em análise. Como referido, pode-se selecionar mais do que uma opção e no final, deve-se somar as respectivas pontuações (para cada membro superior selecionado).

4) Fator postura:

A obtenção da classificação para este fator de risco é efetuada através da associação entre as posturas verificadas ao nível de cada membro superior (ombro, cotovelo, punho e mão/dedos/pega), considerando o seu tempo de duração e registando o valor mais elevado. Assim, para cada segmento anatómico, de cada membro superior analisado, deve-se selecionar a opção que corresponde à situação em análise. No final, o valor a atribuir ao fator postura, para cada membro superior, será o valor mais elevado, de entre os correspondentes às opções selecionadas, para cada um dos referidos segmentos anatómicos.

5) Fatores de risco adicionais:

Este último grupo de fatores de risco adicionais deve ser preenchido considerando a identificação de um conjunto de possíveis presenças de fatores de risco no local de trabalho, tais como ferramentas que exponham a vibrações, outras ferramentas que não possuam mecanismos de proteção ao contacto com tecido humano, tarefas de precisão, presença de mais de um fator de risco adicionais em simultâneo, utilização de mãos para bater ou montar peças e a utilização de luvas inadequadas. Deve-se selecionar apenas uma resposta por cada grupo de questões (Grupo I e Grupo II).

Para se determinar o Índice OCRA, tem de se somar as pontuações obtidas para cada um dos fatores de risco acima descritos.

Se durante o turno forem realizadas diferentes tarefas repetitivas, então o índice final será a soma dos diferentes índices que teriam de ser calculados, mas após multiplicação de cada um deles pela percentagem de tempo de cada tarefa, durante esse turno.

A escala aplicada ao Índice OCRA, através do método OCRA CHECKLIST, para determinar a existência ou não de risco de LMERT, ou mais especificamente de LMESLTL, é o seguinte:

- **Índice OCRA  $\leq 6$ :** sem risco.
- **$6,1 \leq$  Índice OCRA  $\leq 11,9$ :** risco baixo.
- **$12 \leq$  Índice OCRA  $\leq 18,9$ :** risco médio (amplitude média).
- **Índice OCRA  $\geq 19$ :** risco elevado (elevada amplitude)

Como já referido, o método tem de ser aplicado a cada membro superior, direito e esquerdo.

O Índice só foi validado para a extremidade distal do membro superior: cotovelo, punho, mão e dedos. Desta forma, o ombro deve ser analisado separadamente e apenas utilizado para fins de reconcepção, já que não é possível indicar uma frequência constante, como para os outros segmentos (Serranheira, 2007).

#### 4.1.2.2 – Descrição do Método SI

O método SI (Anexo 11) é um método quantitativo de avaliação do risco de LMMSLT (extremidades distais), que resulta num dado numérico qualitativo (SI). Este indicador baseia-se em interações multiplicativas entre as várias funções, de acordo com princípios fisiológicos (Moore & Vos, 2005) .

As variáveis em estudo no método SI (fatores de risco) são:

- ✓ Intensidade do esforço.
- ✓ Duração do esforço por ciclo de trabalho.
- ✓ Número de esforços por minuto.
- ✓ Postura da mão e do punho.
- ✓ Velocidade de execução.
- ✓ Duração diária da tarefa.

#### **Forma de aplicar o método SI (Anexo 11):**

A cada fator de risco (variável) tem de ser atribuído um nível, de acordo com os dados obtidos, relativamente à exposição ao respetivo fator de risco, presente no posto em análise (descritores). A cada variável da tarefa é atribuída uma escala de variação com 5 níveis, sendo que o nível 1 representa a melhor situação e o nível 5 a pior situação (Figura 30).

Nível	Intensidade do esforço	Duração do esforço	Esforços/Minuto	Postura da mão/punho	Velocidade de trabalho	Duração /dia
1	Ligeiro	< 10	< 4	Neutra	Muito lenta	≤ 1
2	Moderado	10 – 29	4 - 8	Quase neutra	Lenta	1 - 2
3	Intenso	30 – 49	9 - 14	Não neutra	Moderada	2 - 4
4	Muito Intenso	50 – 79	15 - 19	Quase extrema	Rápida	4 - 8
5	Quase máximo	≥ 80	≥ 20	Extrema	Muito rápida	≥ 8

Figura 30 - Aplicação de valores de classificação (descritores).

Para determinar cada descritor é necessário realizar o seguinte:

#### 1) Intensidade do esforço:

No que diz respeito à Intensidade do Esforço, a escala de Borg é o meio usado para avaliar esta variável com base na percepção do trabalhador. A classificação,

dada pelo analista, está relacionada com o esforço percebido (avaliação que resulta da expressão do comportamento do trabalhador), de acordo com a tabela da Figura 31.

Classe do factor	% da força máxima	Escala de Borg	Esforço percebido
1 – Ligeiro	< 10 %	≤ 2	Esforço ligeiro
2 - Moderado	10 – 29 %	3	Esforço moderado
3 – Intenso	30 – 49 %	4 - 5	Esforço evidente, expressão facial
4 - Muito Intenso	50 – 79 %	6 - 7	Esforço substancial; expressão facial alterada
5 - Quase máximo	≥ 80 %	> 7	Utilização do ombro ou do tronco para gerar força

Figura 31- Determinação da classificação da Intensidade do Esforço.

2) Duração do Esforço por ciclo de trabalho:

Para determinar esta variável é necessário calcular percentagem de tempo de ciclo em que é um dado esforço é aplicado.

3) Número de esforços por minuto:

O número de esforços por minuto é calculado tendo em conta o número de esforços realizados, durante um ciclo de trabalho.

4) Postura da mão e do punho:

A postura da mão-punho refere-se à posição anatómica desta articulação relativamente a uma posição neutra (Figura 32).

Classe do factor	Ângulo da extensão	Ângulo da flexão	Desvio Radial ou Cubital
Neutra	0 - 10°	0 - 5°	0 - 10°
Quase neutra	11 - 25°	6 - 15°	11 - 15°
Não neutra	26 - 40°	16 - 30°	16 - 20°
Quase extrema	41 - 55°	31 - 50°	21 - 25°
Extrema	> 60°	> 50°	> 25°

Figura 32 - Determinação da postura mão-punho.

5) Velocidade de execução:

A velocidade de trabalho é subjetivamente avaliada pelo analista e deve expressar o ritmo observado na execução da atividade e/ou trabalho.

6) Duração diária da tarefa:

A duração diária da tarefa é a totalidade de tempo em que a tarefa é realizada por dia.

Na tabela da Figura 33 encontram-se os valores dos multiplicadores a considerar, para cada fator de risco e em função dos respetivos níveis.

Nível	Intensidade do esforço	Duração do esforço	Esforços/ Minuto	Postura da mão/punho	Velocidade de trabalho	Duração/ dia
1	1	0,5	0,5	1,0	1,0	0,25
2	3	1,0	1,0	1,0	1,0	0,50
3	6	1,5	1,5	1,5	1,0	0,75
4	9	2,9	2,0	2,0	1,5	1,00
5	13	3,0	3,0	3,0	2,0	1,50

Figura 33- Determinação dos multiplicadores.

Os multiplicadores para cada variável estão relacionados com estes níveis, sendo a pontuação do SI o produto dos 6 multiplicadores (Garg et al., 2008) .

Assim, os Resultados SI são apresentados numa escala numérica contínua positiva a partir do valor zero e na qual:

- **Resultado SI  $\leq 3$** : significa que o posto de trabalho não apresenta risco de LMEMSLT (área verde)
- **3 < Resultado SI  $\leq 5$** : representa um risco de LMEMSLT eventualmente valorizável (área amarela).
- **5 < Resultado SI < 7**: indicam postos com níveis de risco de LMEMSLT (área laranja).
- **Resultado SI  $\geq 7$** : representa uma atividade de risco acrescido de LMEMSLT (área laranja).

À semelhança do método OCRA CHECKLIST, também o Método SI tem de ser aplicado a cada membro superior, direito e esquerdo.

A maior valia da utilização do método de avaliação *Strain Index* é por um lado, a sua relação muito íntima com a perceção do trabalhador e por outro, as suas múltiplas associações com o esforço, a intensidade e a duração das tarefas desenvolvidas. De uma forma prática distingue os níveis de risco, assim como as prioridades de intervenção (Garg et al., 2008).

#### 4.1.3 – Pré-requisitos relativamente aos trabalhadores e tarefas observadas

De forma a reduzir o erro de amostragem relativamente aos fatores pessoais dos trabalhadores e também para garantir que as tarefas observadas e a forma como eram executadas eram representativas dos referidos postos, foram estabelecidos os seguintes pré-requisitos:

- ✓ Os trabalhadores observados tinham que possuir experiência superior a 1 ano na realização diária do posto em análise.
- ✓ Não sofrerem de nenhuma patologia ou doença que podia afetar ou influenciar a forma de realização do posto (inclusive, e principalmente, de lesões músculo-esqueléticas).
- ✓ Ao nível da constituição física, serem de estatura média e a sua forma física não condicionar o modo como os gestos eram executados.
- ✓ Desempenharem os respetivos postos de trabalho como os restantes operadores, ou seja, a forma como realizaram as tarefas constituiu o padrão considerado nas avaliações de risco. Desta forma, pretendeu-se que os resultados obtidos reflitam o mais possível os riscos existentes nos postos avaliados, e não apenas e somente o risco associado ao trabalhador observado.
- ✓ Durante a gravação de imagens, todas as máquinas e equipamentos periféricos encontravam-se em funcionamento normal e não houve situações anormais a registar, quer ao nível do trabalhador, quer ao nível de outras situações, que pudessem ter acontecido na vizinhança dos postos e deste modo pudessem ter tido influência na realização dos referidos postos.
- ✓ Os trabalhadores filmados deram o seu consentimento verbal e concordaram em ser filmados, tendo igualmente sido explicado o contexto das referidas filmagens.

#### 4.1.4 – Estratégia na recolha de dados/informações necessárias ao estudo

A abordagem metodológica seguida no presente estudo, para avaliar o risco de LMERT, é a referente ao 2º nível - Análise Situação Problemas, forma de observação retrospectiva (registo vídeo).

Para que os resultados da aplicação dos diferentes métodos fossem o mais possível, representativos da exposição real dos trabalhadores, as informações recolhidas para a aplicação dos diferentes métodos, junto dos CUETs e trabalhadores, visaram corresponder às atividades realizadas, de forma a serem representativas das tarefas executadas (percebeu-se para cada posto analisado, qual o padrão de repetitividade do trabalho realizado).

De salientar que foram observados trabalhadores diferentes a executar os mesmos postos de trabalho, de forma a melhor compreender o padrão de repetitividade a estudar e/ou avaliar. Para cada posto de trabalho, foram observados três trabalhadores diferentes e três ciclos de trabalho.

Após esta fase, foram realizadas filmagens dos vários postos, de diferentes ângulos, de forma a poder-se observar as posturas adotadas ao longo das tarefas, das diferentes partes do corpo. Estas filmagens foram realizadas recorrendo à câmara traseira de um Smartphone da marca HUAWEI. Tendo em conta que os métodos OCRA e SI permitem avaliar o risco de LMESLT, deu-se especial atenção aos movimentos realizados pelos membros superiores, e especialmente os da zona distal, compreendida pelas mãos, punhos e antebraços.

Para recolher os dados referentes aos esforços realizados, foi utilizado um dinamómetro marca Chantillon – Ametek DFX II, 100LBF ou 500 N (número de série S/N W08300), propriedade da RENAULT CACIA desde 2012 e que é periodicamente alvo de controlo interno no sentido de averiguar se não existem desvios das medidas realizadas (Figura 34). Este controlo consiste numa verificação semestral, na qual se recorre a pesos calibrados, que são verificados por uma entidade externa acreditada. O objetivo é verificar se o peso lido pelo dinamómetro é o mesmo do respetivo peso manipulado (Anexo 4).



Figura 34 - Dinamómetro marca Chantillon utilizado.

#### 4.2 – Descrição dos postos de trabalho selecionados

Seguidamente vai descrever-se as tarefas realizadas nos postos selecionados, bem como quais foram os principais dados de entrada, referentes aos fatores de risco presentes nestes postos e que permitiram aplicar as diferentes metodologias de avaliação do risco de LMERT.

As descrições das tarefas realizadas, para todos os postos de trabalho, correspondem às atividades cíclicas ou repetitivas realizadas nas 8 horas de trabalho, não realizando outro tipo de tarefas, de outra natureza.

#### 4.2.1 – Posto 1

O Posto 1 corresponde ao posto de maquinação do cárter intermédio referente à op. 120 da UET 3444 – Maquinação do Carter Intermédio. Esta UET pertence ao Atelier 6 e ao Departamento Componentes Mecânicos.

##### 4.2.1.1 – Descrição das tarefas realizadas

O posto de trabalho consiste na realização da op. 120 (FOS no Anexo 5). Esta operação consiste na maquinação de peças (carter intermédio) nas máquinas designadas por GROB (Figura 35).

O operador tem de colocar cada peça a maquinar, e que chega ao posto num AGV, dentro de cada uma destas máquinas e após o tempo de maquinação, retirar cada uma das peças maquinadas e colocá-las no transportador, que se encontra localizado frontalmente às máquinas do lado direito, conforme assinalado na Figura 35.

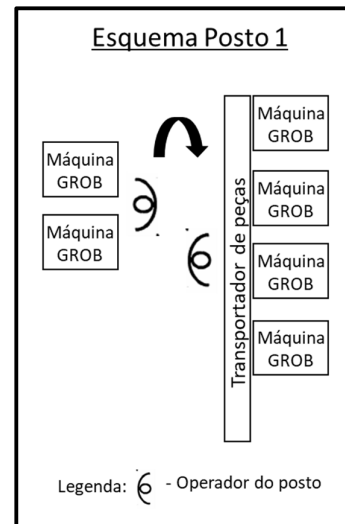


Figura 35 - Esquema do posto 1.

##### 4.2.1.2 – Fatores de risco - dados de entrada para a avaliação

**Pausas realizadas por dia (8 horas):** nesta linha de maquinação, em que os operadores não dependem uns dos outros para realizar a produção requerida, conseguem ser mais autonomos na realização do respetivo posto de trabalho e, assim, conseguem gerir melhor as possíveis ausências. As pausas realizadas, e que estão planeadas nesta UET, estão retratadas na Figura 36.



Figura 36 - Pausas fixas realizadas pelo trabalhador.

Para além destas pausas, os operadores podem fazer outras, com duração entre 5 a 10 minutos (para fumar, por exemplo. Neste caso específico, como só é permitido fumar na entrada da fábrica, os operadores param cerca de 20 minutos).

**Tempo de ciclo por máquina:** 5 minutos por máquina.

**Nº de peças maquinadas por máquina e por hora:** 12 peças.

**Nº de máquinas afetas ao Posto 1:**

- o Duas máquinas GROB sem transportador à frente.
- o Quatro máquinas com transportador à frente.

**Total de peças maquinadas no Posto 1:** 72 peças por hora (no total das 6 máquinas).

**Peso da peça antes de ser maquinada com a Op. 120:** 6,30 kg.

**Peso da peça após ser maquinada, com a Op. 120:** 6,25 kg.

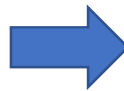
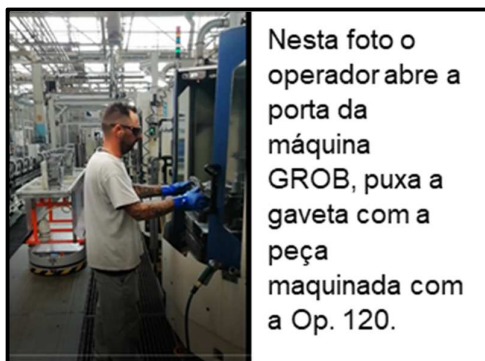
**Trabalho estático ou dinâmico:** dinâmico (não requer posturas ou esforços mantidos).

O trabalho é realizado de pé com deslocações entre máquinas.

**Presença de outros fatores de risco:** não aplicável.

#### 4.2.1.3 – Detalhe das tarefas realizadas no posto 1

Seguidamente apresentam-se as várias fases do trabalho realizado no posto 1, onde se decompôs as tarefas realizadas nas suas várias etapas. Estas são realizadas pela ordem através da qual estão numeradas as figuras apresentadas. As figuras correspondem aos principais movimentos realizados pelo trabalhador.



*Figura 37- Operador vai retirar peça da máquina.*

*Figura 38 – Operador pega na peça.*



Figura 39 - Coloca peça no transportador

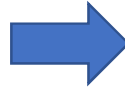


Figura 40 - Coloca outra peça na máquina.

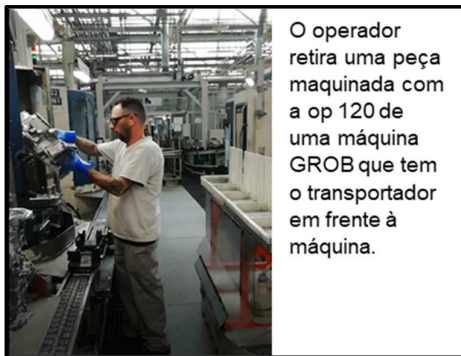


Figura 41 – Operador retira peça de outra máquina.

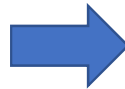


Figura 42 – Coloca peça no transportador próximo da máquina.

#### 4.2.2 – Posto 2

O Posto 2 corresponde ao posto de maquinação do carter de embraiagem (CED) (Figura 43) referente às op. 110/120 da UET 3555 – Maquinação do Carter de Embraiagem TL4. Esta UET pertence ao Atelier 2 e ao Departamento Caixas de Velocidades.

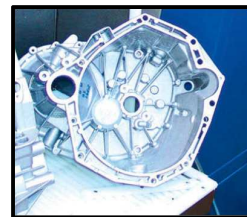


Figura 43 – Peça CED.

#### 4.2.2.1 – Descrição das tarefas realizadas

O posto de trabalho consiste na realização da op. 110/120 (FOS no Anexo 6). Esta operação consiste na maquinação de cárteres de embraiagem da referência TL4, nas máquinas da marca URANE (Figura 44).

Cada uma das máquinas URANE faz a op. 110 e a 120, em momentos distintos, possuindo para isso duas paletes de maquinação específicas, para cada uma destas operações. Enquanto uma das operações está a decorrer, dentro da máquina, e numa zona devidamente protegida, o operador coloca a peça a maquinar na paleta que então está livre.

O operador também realiza, uma vez por turno e por máquina, um controlo de qualidade de uma peça maquinada com a Op. 110/120.

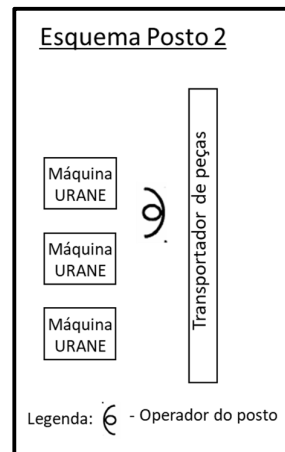


Figura 44 – Esquema do posto 2.

#### 4.2.2.2 - Fatores de risco - dados de entrada para a avaliação

**Pausas realizadas por dia (8 horas):** nesta linha de maquinação, em que os operadores não dependem uns dos outros para realizar a produção requerida, conseguem ser mais autonomos na realização do respetivo posto de trabalho e assim conseguem gerir melhor as possíveis ausências. As pausas realizadas, e que estão acordadas com a Chefia, estão retratadas na Figura 45.

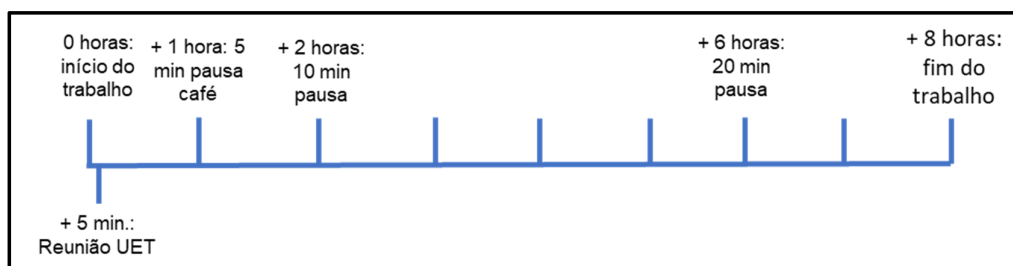


Figura 45– Pausas realizadas no posto 2.

À semelhança do referido para o posto 1, os operadores podem fazer outras pausas para além das definidas com durações aproximadas de 5 a 10 minutos e que podem chegar aos 20 minutos (ex.: para fumarem).

**Tempo de ciclo por máquina da Op. 110 e 120:** 7,1 minutos por máquina.

**Nº de peças maquinadas por máquina e por hora:** 8 peças.

**Nº de máquinas afetadas ao Posto 2:** 3 máquinas da marca URANE.

**Total de peças maquinadas no Posto 2:** 24 peças por hora (no total das 3 máquinas).

**Peso da peça antes de ser maquinada com a Op. 110 (peça bruta):** 8,20 kg.

**Peso da peça após ser maquinada com a Op. 110:** 8,10 kg.

**Peso da peça após ser maquinada, com a Op. 120:** 7,55 kg.

**Trabalho estático ou dinâmico:** dinâmico (não requer posturas ou esforços mantidos).  
O trabalho é realizado de pé com deslocações entre máquinas.

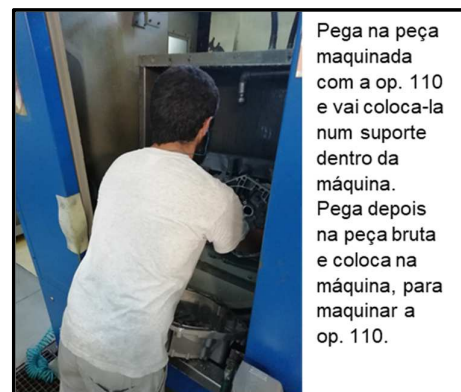
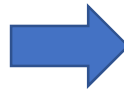
**Presença de outros fatores de risco:** não aplicável.

#### 4.2.1.3 - Detalhe das tarefas realizadas no posto 2

Tal como explicado anteriormente para o posto 1, seguidamente apresentam-se as várias fases do trabalho realizado no posto 2. Também se decompôs as tarefas realizadas nas suas várias etapas. De salientar que estas são realizadas pela ordem através da qual estão numeradas as figuras apresentadas. As figuras correspondem aos principais movimentos realizados pelo trabalhador.



*Figura 46 – Operador faz a marcação de peças brutas.*



*Figura 47 – Operador realiza op. 110.*

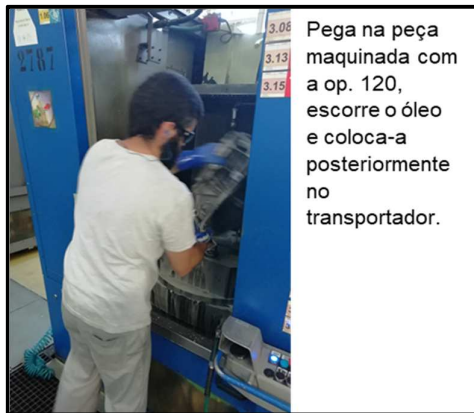


Figura 48 – Operador escurre o óleo da peça com a op. 120.

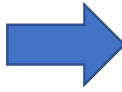


Figura 49 – Coloca peça a maquina a op 120.

### 4.2.3 – Posto 3



Figura 50 - Carro com peças montadas.

O Posto 3 corresponde ao posto que realiza a op. 101 – preparação do conjunto miolo – balader 1ª/2ª (Figura 50), pertencente à UET 3591 - Linha de Montagem Caixas de Velocidades JR. Esta UET pertence ao Atelier 5, que por sua vez faz parte do Departamento Caixas de Velocidades.

#### 4.2.3.1 – Descrição das tarefas realizadas

O posto de trabalho consiste na realização da Op. 101 (FOS no Anexo 7), com vista à montagem de pequenos componentes para formar o conjunto Miolo-Balader 1ª/2ª. A montagem deste conjunto é realizada numa mesa específica, com uma estante associada, onde se encontram a maior parte das peças a montar (Figura 51).

Neste posto o operador monta peças que são fornecidas pela Logística. A peça final que é montada, é colocada num carro com capacidade de 216 peças (autonomia para 2,25 horas). Quando o carro fica completo (4 filas com 9 peças cada, distribuídas por 6 andares), é levado para outro posto da linha de montagem.

#### 4.2.3.2 - Fatores de risco - dados de entrada para a avaliação

**Pausas realizadas por dia (8 horas):** embora este posto de trabalho pertença à linha de montagem de caixas de velocidades, funciona isoladamente, uma vez que este operador não está dependente do posto imediatamente anterior. Como não existe uma

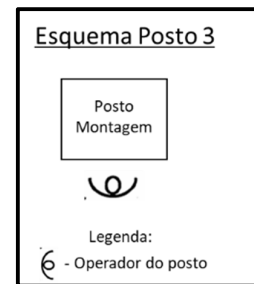


Figura 51 – Esquema do posto 3.

dependência direta entre operadores, ele consegue gerir melhor as possíveis ausências do que um outro trabalhador da linha de montagem. As pausas realizadas estão retratadas na Figura 52.

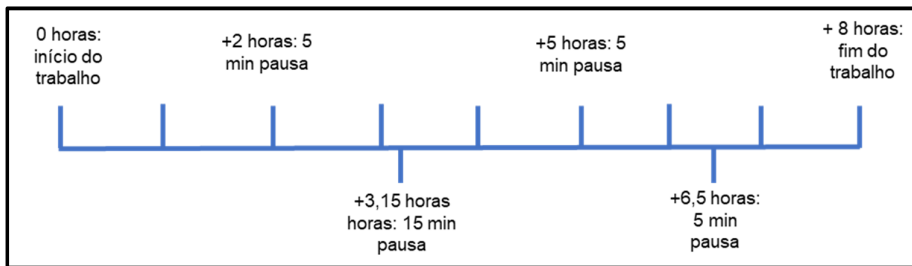


Figura 52 – Pausas do posto 3.

**Tempo de ciclo da Op. 101:** 17 segundos (0,28 min).

**Nº de peças montadas por hora:** 94 peças.

**Nº de máquinas afetas ao Posto 3:** um posto de montagem (Figura 53).

**Peso das peças montadas na Op. 101:**

- Peso do anel interior = 0,05 kg
- Peso dos três cartuchos = 0,01 kg
- Peso de um anel de arrasto: 0,30 kg
- Peso de um miolo 1<sup>a</sup>/2<sup>a</sup>: 0,20 kg
- Peso de um anel exterior: 0,05 kg
- Peso de um conjunto Miolo-Balader 1<sup>a</sup>/2<sup>a</sup> montado: 0,70 kg



Figura 53 – Posto de montagem do posto 3.

**Trabalho estático ou dinâmico:** dinâmico ao nível dos membros superiores (não requer posturas ou esforços mantidos). Ao nível dos membros inferiores, e uma vez que o trabalho é realizado de pé, com muito poucos movimentos dos membros inferiores, é a maior parte do tempo estático.

**Presença de outros fatores de risco:** não aplicável.

#### 4.2.3.3 - Detalhe das tarefas realizadas no posto 3

Tal como explicado anteriormente para os postos 1 e 2, seguidamente apresentam-se as várias fases do trabalho realizado no posto 3. De salientar que estas são realizadas pela ordem através da qual estão numeradas as figuras apresentadas. As figuras correspondem aos principais movimentos realizados pelo trabalhador.

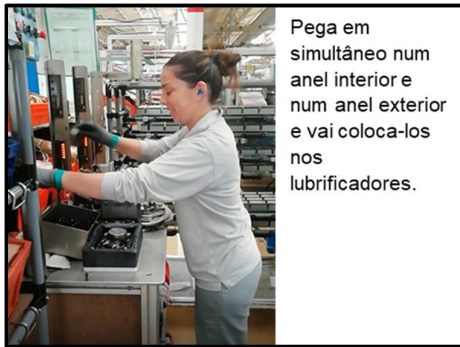


Figura 54 – Operadora pega em dois componentes, que estão nas respetivas embalagens.

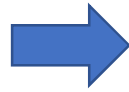


Figura 55 - Pega noutros componentes, para montagem.



Figura 56 – Pega nos componentes principais, onde serão inseridos outros componentes.

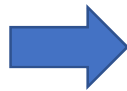


Figura 57 – Montagem de componentes.

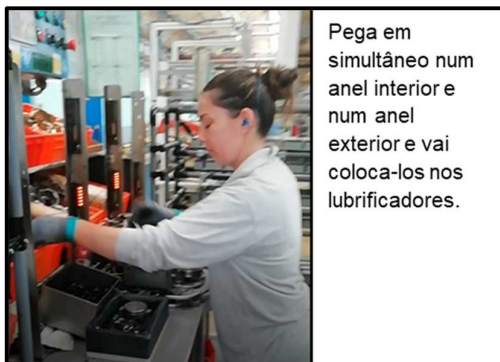


Figura 58 – Repete a ação da figura 54.

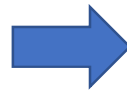


Figura 59 – Roda o componente semi-montado.



Figura 60 - Montagem de componentes.



Figura 61 - Colocação do conjunto montado no carro final.

#### 4.2.4 – Posto 4:

O Posto 4 corresponde ao posto que realiza a op. 460 – Fecho da Caixa de Velocidades op. 468 – Montagem da Anilha e do Casquilho, pertence à UET 3591 - Linha de Montagem Caixas de Velocidades JR. Esta UET, à semelhança do posto anterior, está integrada no Atelier 5, que faz parte do Departamento Caixas de Velocidades.

##### 4.2.4.1 – Descrição das tarefas realizadas

Neste posto de trabalho (Figura 62) são realizadas duas operações, a 460, que consiste em colocar 14 parafusos na caixas de velocidades e realizar o seu pré-aperto (o aperto final é realizado por um robot) e a op. 468, onde o operador pega numa anilha e num casquilho e coloca sobre a caixa de velocidades (respetiva FOS, do conjunto destas operações, no Anexo 8).

Este posto de trabalho insere-se numa das duas linhas de caixas de velocidades (caixa montada é da refª JR). Esta por um transportador, por onde passa a caixa de onde existem várias operações manuais, semiautomáticas montagem de componentes na referida caixa de

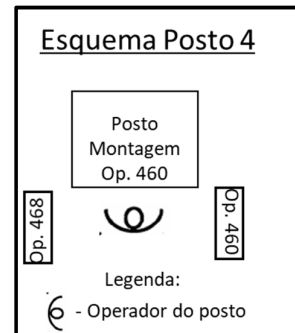


Figura 62 – Esquema do posto 4.

montagem de linha é composta velocidades, e e automáticas de velocidades. Esta

Esta linha é composta por 19 operadores. A maior parte dos componentes a montar são abastecidos pela logística.

#### 4.2.4.2 - Fatores de risco - dados de entrada para a avaliação

**Pausas realizadas por dia (8 horas):** como este posto de trabalho insere-se na linha de montagem de caixas de velocidades, ele não pode funcionar isoladamente dos outros. O operador se ausentar do posto de trabalho ou se abrandar o ritmo, vai parar a linha ou atrasar a produção, respetivamente - existe dependência entre operadores. O ritmo do operador é determinado pela cadência da linha. As pausas realizadas estão retratadas na Figura 63.

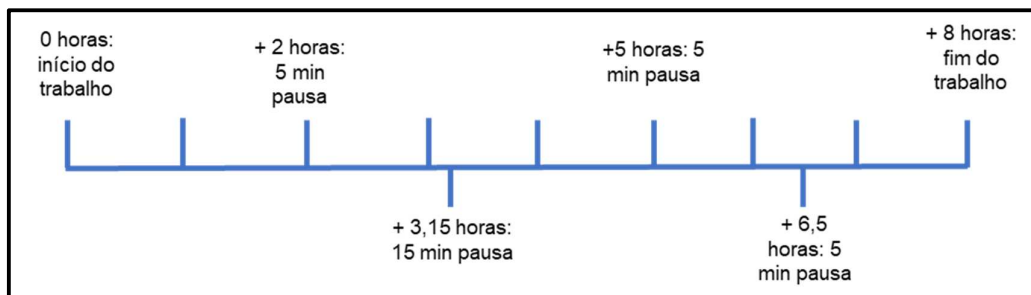


Figura 63 – Pausas do posto 4.

Se fora destas pausas, o trabalhador tiver necessidade de se ausentar, só o poderá fazer quando for rendido por outro colega. Nestes casos, é o Conductor de Linha que assegura estas substituições temporárias.

**Tempo de ciclo:** 33 segundos (0,55 minutos).

**Nº de caixas de velocidades montadas por hora:** 86 peças.

**Peso das peças montadas na Op. 460 e 468:**

- Peso dos 14 parafusos (na op. 460) = 0,20 kg
- Peso da aparafusadora (na op. 460) = 1,2 kg
- Peso de uma anilha e de um casquilho (na op. 468): 0,10 kg

**Trabalho estático ou dinâmico:** dinâmico (não requer posturas ou esforços mantidos). O trabalho é realizado de pé com pequenos movimentos dos membros inferiores.

**Presença de outros fatores de risco:** exposição a vibrações.

#### 4.2.4.3 - Detalhe das tarefas realizadas no posto 4

Tal como explicado para os postos anteriores, seguidamente apresentam-se as várias fases do trabalho realizado neste posto 4. De salientar que estas fases são realizadas pela ordem através da qual estão numeradas as figuras apresentadas. Tal como nos

casos anteriores, as figuras correspondem aos principais movimentos realizados pelo trabalhador.



Figura 64 – A operadora pega nos parafusos.

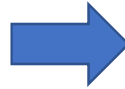


Figura 65 – Colocação dos parafusos na caixa de velocidades.



Figura 66 – A operadora faz um pré-aperto de cada parafuso

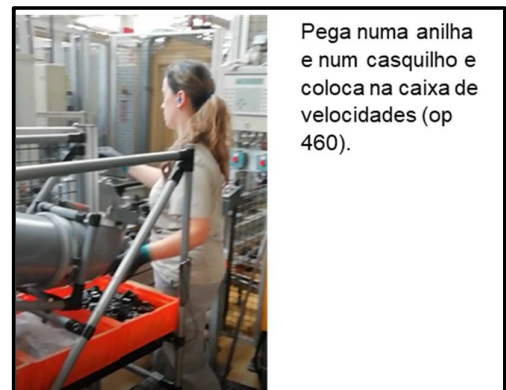
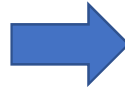


Figura 67 – Realiza a op. 468.

#### 4.2.5 – Posto 5:

O Posto 5 corresponde ao posto que realiza a Op. 545 – ensaio da caixa de velocidades, pertencente à UET 3591 - Linha de Montagem Caixas de Velocidades JR. À semelhança dos dois últimos postos analisados, esta UET pertence ao Atelier 5, que faz parte do Departamento Caixas de Velocidades.

#### 4.2.5.1 – Descrição das tarefas realizadas

Neste posto de trabalho, o operador encontra-se numa cabine insonorizada e realiza o ensaio de todas as velocidades das caixas de velocidades que são montadas na linha de montagem, para averiguar o seu bom funcionamento (FOS no Anexo 9) (Figura 68). A caixa de velocidades possui 5 velocidades.

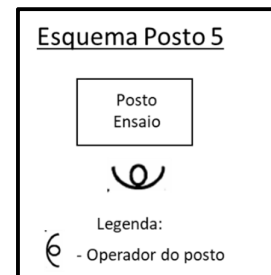


Figura 68 – Esquema do posto 5.

#### 4.2.5.2 - Fatores de risco - dados de entrada para a avaliação

**Pausas realizadas por dia (8 horas):** como este posto de trabalho insere-se na linha de montagem de caixas de velocidades, ele não pode funcionar isoladamente dos outros. O operador se se ausentar do posto de trabalho ou se abrandar o ritmo, vai parar a linha ou atrasar a produção, respetivamente - existe dependência entre operadores. O ritmo do operador é determinado pela cadência da linha. As pausas realizadas estão retratadas na Figura 69.

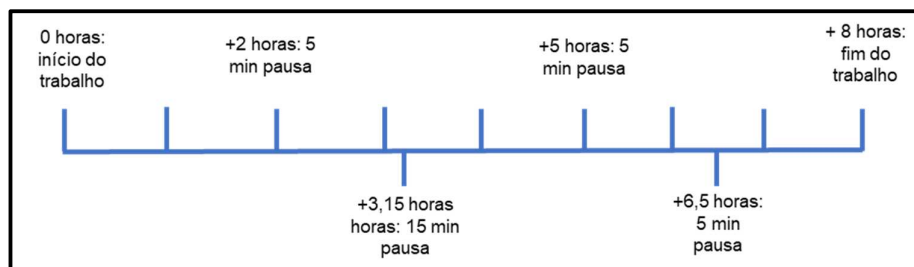


Figura 69 – Pausas realizadas no posto 5.

Se fora destas pausas, o trabalhador tiver necessidade de se ausentar, só o poderá fazer quando for rendido por outro colega. Nestes casos, é o Conductor de Linha que assegura estas substituições temporárias.

**Tempo de ciclo:** 16 segundos (0,26 minutos)

**Nº de caixas de velocidades montadas por hora:** 86 peças.

**Peso das peças montadas na Op. 545:** não aplicável. O operador movimenta uma alavanca semelhante à que existe nos veículos automóveis ligeiros.

**Trabalho estático ou dinâmico:** dinâmico (não requer posturas ou esforços mantidos). O trabalho é realizado sentado ou de pé (o operador pode alternar esta postura).

**Presença de outros fatores de risco:** não aplicável.

#### 4.2.5.3 - Detalhe das tarefas realizadas no posto 5

Tal como explicado para os postos anteriores, apresentam-se de seguida as várias fases do trabalho realizado no posto 5. De salientar que estas fases são realizadas pela ordem através da qual estão numeradas as figuras apresentadas. Tal como nos casos anteriores, as figuras correspondem aos principais movimentos realizados pelo trabalhador.



Figura 70 - Operador aguarda início do ciclo de trabalho.

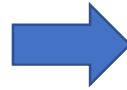


Figura 71 - Engrena a 5ª velocidade.

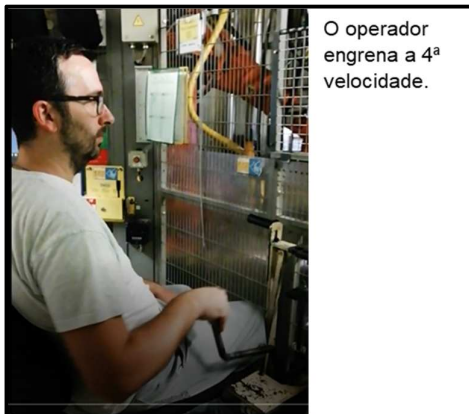


Figura 72 – Engrena a 4ª velocidade



Figura 73 – Engrena a 3ª velocidade



Figura 74 - Engrena a 2ª velocidade.

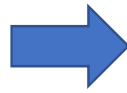


Figura 75 - Engrena a 1ª velocidade.



Figura 76 - Engrena a última velocidade, a marcha-atrás.

### 4.3 – Tratamento dos resultados

Cada um dos três métodos OCRA INDEX, SI e Método de Análise Ergonómica V3 permite classificar o risco em escalas diferentes, como explicado em capítulos anteriores.

Através do Método de Análise Ergonómica V3, pode-se classificar um dado posto de trabalho em 3 possíveis categorias de risco de LMERT (sem risco, risco moderado e risco elevado), enquanto que pelos métodos OCRA INDEX e SI, em 4 categorias. Embora estes dois últimos métodos deem origem a resultados numéricos diferentes, as respetivas escalas de classificação do risco de LMERT são semelhantes: sem risco (área verde), risco incerto ou não valorizável (área amarela esverdeada, para o método OCRA INDEX e amarela para o método SI), risco moderado (área laranja, para o SI) e risco elevado (área vermelha, para o método SI).

Para facilitar a comparação entre os resultados obtidos por estes métodos foi necessário alinhar as diferentes escalas de risco numa única, que seja comum e que continue a refletir o nível de risco obtido por cada um dos métodos referidos.

Uma vez que o principal objetivo do presente trabalho é comparar os resultados obtidos pelos métodos OCRA INDEX e o SI com os do Método de Análise Ergonómica V3, e como este método não possui a escala que classifica o risco de LMERT como incerto ou não valorizável, decidiu-se unir este nível de risco ao nível superior seguinte (nível de risco moderado) e atribuir-lhe a cor amarela (e não laranja), seguindo a metodologia adotada por Chiasson, Imbeau, Aubry, e Delisle (2012). Considerou-se assim que o nível incerto ou não valorizável já apresenta risco, e desta forma conseguiu-se classificar os resultados obtidos pelos métodos OCRA INDEX e SI em 3 categorias de risco possíveis, semelhantes às do Método de Análise Ergonómica V3.

Face ao exposto, a correspondência entre as escalas de cada método obedece a um código de três cores (Verde, Amarelo e vermelho) e está representada na tabela da Figura 77:

Método de Análise V3	Método OCRA CHEKCLIST	Método SI	Nível de risco de LMERT
Cotação ergonómica ≤ 3/3.	valores < 6	SI ≤ 3	<b>SEM RISCO/ Risco negligenciável</b>
Cotação ergonómica 4/3 ou 3/4	6,1 ≤ valores ≤ 18,9	3 < resultado SI < 7.	<b>RISCO MODERADO</b>
Cotação ergonómica 4/4 ou nível Postura e/ou Esforço 5	valores ≥ 19	SI ≥ 7	<b>RISCO ELEVADO</b>

Figura 77 - Correspondência entre escalas - código de três cores.

Para o tratamento estatístico recorreu-se ao programa IBM SPSS SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences – versão 20.

Foi realizada uma análise descritiva dos resultados recorrendo a parâmetros de localização (médias) e dispersão (amplitudes). Para cada posto de trabalho, e face aos resultados obtidos, foram analisados os fatores mais relevantes, que influenciaram estes resultados, para cada método de avaliação de risco aplicado.

Tendo presente a reduzida dimensão da amostra (cinco postos de trabalho distintos x 3 operadores x 3 ciclos/posto) e a natureza ordinal das variáveis recorreu-se a testes não paramétricos para verificar se existiam diferenças significativas:

- entre os resultados obtidos, pela aplicação dos diferentes métodos - *teste de Friedman*.
- entre as tarefas quando avaliadas por cada um dos métodos - *teste de Kruskal-Wallis*.

Em todos os testes foi utilizado um nível de significância de 0,05.

Para além da aplicação dos métodos estatísticos acima referidos, foram comparados os resultados obtidos pelos diferentes métodos e para cada posto de trabalho, em função das suas especificidades (análise direta dos resultados).

Num subcapítulo à parte, foram apresentadas propostas de ações corretivas, ainda que este não seja o objetivo do presente estudo, para reduzir o risco atingido em cada posto de trabalho, tendo em conta as avaliações realizadas. Estas ações visam alterar e corrigir as condições de trabalho associadas a cada posto e que estiveram na origem dos resultados obtidos.

## Cap. 5 - Apresentação e discussão dos resultados

Tal como referido anteriormente foram avaliados cinco postos de trabalho. Para aplicação dos métodos selecionados foram observados 3 ciclos e 3 operadores por posto. Os trabalhadores observados tinham idades compreendidas entre os 25 e os 40 anos. 13% eram do sexo feminino. 20% dos trabalhadores possuía 10 anos de antiguidade no posto, 40%, 4 anos e 20%, 2 anos.

Os resultados médios da aplicação do método OCRA CHECKLIST aos cinco postos de trabalho encontram-se no Anexo 12. Nesse anexo encontram-se, os resultados parcelares, para cada fator de risco considerado, bem como o Índice OCRA obtido para cada posto estudado e respetiva classificação.

No que diz respeito ao método SI, os respetivos resultados médios parciais, também para os fatores de risco considerados, para os postos estudados, encontram-se na tabela do Anexo 13.

Nos anexos 14, 15, 16, 17 e 18 encontram-se as fichas de análise ergonómica V3 preenchidas para os postos de trabalho 1, 2, 3, 4 e 5, respetivamente. O resultado obtido por este método encontra-se assinalado na primeira folha de cada um destes formulários.

Na tabela da Figura 78 encontram-se os diferentes resultados obtidos, pelos diferentes métodos, para os cinco postos de trabalho.

Identificação do posto de trabalho	1	2	3	4	5
	Op. 120 - Maquinação Carter Intermédio	Op. 110/120 - Maquinação Carter de Embraiagem	Op. 101 JR - Preparações 1/2	Op. 460 e 468 - Fecho Caixas de Velocidades	Op. 545 - Banco de Ensaio da Caixa de Velocidades
OCRA	MSD - 9,5 MSE - 8,5	MSD - 10 MSE - 7	MSD = 25 MSE = 25	MSD = 26 MSE = 26	MSD = 21
SI	MDS = 6 MSE = 3	MSD = 4,5 MSE = 3	MSD = 6 MSE = 6	MSD = 27 MSE = 36	MSD = 13,5
Método análise V3	4/4	3/4	4/2	5/4	4/3

Legenda:

	Sem risco	MSD - Membro Superior Direito
	Risco moderado	MSE - Membro Superior Esquerdo
	Risco elevado	

Figura 78 - Tabela com os resultados obtidos para os cinco postos de trabalho avaliados pelos diferentes métodos de avaliação do risco de LMERT: OCRA Checklist, SI e Método de Análise Ergonómica V3.

## 5.1 – Análise por posto de trabalho

### **Posto 1:**

O posto 1 refere-se ao posto de maquinação da peça cárter intermédio. Neste posto o operador tem a seu cargo seis máquinas, tendo que fazer o seu carregamento e descarregamento manual.

Este posto obteve uma maior valoração do risco através do Método de Análise Ergonómica V3, com o resultado de 4/4 (Postura/Esforço), risco elevado. Este resultado, no que toca à Postura, deveu-se ao facto do trabalhador adotar a postura “braço estendido ou em elevação” (referência F4 do Anexo 3) mais de cem vezes por hora, que posicionou o risco no nível 4. No que diz respeito ao Esforço 4, este deveu-se ao peso médio do cárter intermédio e o número elevado de manipulações realizadas (288 vezes por hora).

Os métodos SI e OCRA INDEX avaliaram o risco como moderado para ambos os membros superiores direito e esquerdo.

No caso do método SI, a intensidade do esforço realizado pelo trabalhador, que é um dos fatores mais valorizados pelo método, obteve maior pontuação do que os restantes fatores de risco (neste caso em ambos os membros, com a classificação 6). O membro superior direito obteve maior SI (classificação 6,5) devido a existir maior flexão da mão

punho do que no membro superior esquerdo (classificação 2 do membro superior direito, enquanto que a classificação do membro esquerdo foi 1). Assim, ao fazer-se o respetivo cálculo, para cada membro, o risco associado ao membro superior direito foi maior do que o esquerdo, que obteve uma pontuação de 3.

No caso do método OCRA INDEX, quando se comparam os diferentes fatores estudados, o que se destacou de forma mais significativa foi a Força (para ambos os membros, o valor atribuído foi 3) e para o membro superior direito, a Postura obteve pontuação mais elevada (pontuação 4), por este braço apresentar maior elevação do que o braço esquerdo (pontuação 3). Desta forma, obteve-se um resultado de 9,5 para o membro superior direito e 8,5 para o membro superior esquerdo.

### **Posto 2:**

O posto 2 diz respeito a duas operações de maquinação da peça cárter de embraiagem, realizadas na mesma máquina, em que o operador carrega e descarrega as peças de cada uma das que está sob a sua responsabilidade. Comparando os resultados obtidos através dos três métodos de avaliação, todos valorizaram o risco de LMERT de risco moderado.

Através do Método de Análise Ergonómica V3, o posto 2 obteve a cotação ergonómica 3/4. Neste caso, o critério Postura está num nível aceitável, sem risco, enquanto que o Esforço se apresentou com um nível 4, resultante da relação peso do cárter de embraiagem manipulado e o número de manipulações realizadas pelo trabalhador (144 vezes por hora).

No caso do método SI, foi o membro superior direito que apresentou risco moderado (resultado de 4,5), enquanto que o esquerdo foi avaliado como sem risco (resultado 3). No que toca ao membro superior direito, o que influenciou este resultado foi a postura mão-punho (classificação 1,5 para o membro superior direito e 1 para o membro superior esquerdo), pois para ambos os membros superiores o fator Intensidade do Esforço considerado foi o mesmo (classificação 6). Tal como no posto 1, este fator é um dos mais valorizados pelo método, tendo obtido maior pontuação do que os restantes fatores de risco.

Após aplicação do método OCRA INDEX, os fatores de risco mais valorizados no posto 2 foram a Força e a Postura. No caso da Força, o membro superior direito foi avaliado com maior pontuação (4,5) do que o membro superior esquerdo (1,5). Relativamente à Postura, ambos os membros foram avaliados de igual forma, para ambos os membros superiores, direito e esquerdo.

### **Posto 3:**

Este posto 3 pertence à linha de montagem de caixas de velocidades e possui um tempo de ciclo bastante superior aos postos 1 e 2. Como não está inserido no seio da ilha, funcionando paralelamente a esta, o respetivo trabalhador não depende diretamente de outros, podendo ter alguma autonomia na gestão da sua produção, no entanto, sem poder deixar parar a referida linha de montagem.

Neste posto, o método que mais valorizou o risco de LMERT foi o OCRA INDEX, com um resultado de 25, para ambos os membros superiores, direito e esquerdo, bastante superior ao limite de 19, a partir do qual o risco é classificado como elevado. Entre os vários fatores que são quantificados por este método, os que contribuíram de forma mais significativa para este resultado foram os fatores Recuperação, Repetitividade e a Postura adotada. Os menos pontuados foram os fatores Força e Fatores de risco adicionais.

Tanto o método SI como o Método de Análise Ergonómica V3 classificaram o risco em moderado.

No método SI, o posto teve o resultado de 6, para ambos os membros superiores. Os fatores que mais contribuíram para este resultado foram a Postura Mão-Punho e a Velocidade de Trabalho.

No caso do Método de Análise Ergonómica V3, a cotação ergonómica obtida foi de 4/2. O nível 4 da postura deveu-se à postura mão-punho adotada pelo trabalhador na realização do posto (referência H4) adotada mais de cem vezes por hora. No caso do Esforço, como a média das peças manipuladas é inferior a 1 kg, e cruzando com a frequência horária de manipulação, o nível de risco ficou no 2.

### **Posto 4:**

O posto 4 insere-se na linha de montagem de caixas de velocidades, em que os trabalhadores dependem diretamente uns dos outros. O risco associado a este posto de trabalho foi classificado, por todos os métodos de avaliação, como elevado.

Pelo método OCRA INDEX, os fatores que mais contribuíram para a pontuação de 26, em ambos os membros superiores, foram os fatores Pausas de Trabalho (atribuído valor 4), Repetitividade (ficou com o valor máximo de 10), Posturas (total de 4) e os Fatores de Risco Adicional (total de 6).

No caso do SI, os fatores que se destacaram na avaliação, também em ambos os membros, foram Duração do Esforço (atribuído o valor de 2), Esforços por Minutos (valor

máximo de 3) e a Velocidade de Trabalho (valor de 1,5). O fator Postura da Mão/Punho teve pontuação diferente para a mão esquerda, que foi de 2, enquanto que a mão direita teve 1,5. A diferença prende-se com o facto de existir maior flexão para colocar alguns parafusos com a referida mão esquerda. Assim, o resultado SI para o presente posto 4 foi de 27, para o membro superior direito, e 36 para o membro superior esquerdo. Embora a pontuação seja diferente, ambas representam risco elevado de LMERT.

No que diz respeito ao Método de Análise Ergonómica V3, o posto ficou com a cotação 5/4. A postura 5 deveu-se ao facto da postura ter sido classificada com a referência H5 (risco constatado de afeção periarticular, devido à utilização de um ferramenta com exposição a vibrações com movimentos rápidos e sucessivos dos membros superiores, face ao tempo de ciclo do posto de trabalho) e ser realizada de forma muito significativa, bem acima das cem vezes por hora (1204 vezes por hora). O nível 4 do esforço deveu-se ao esforço requerido para manipular a aparafusadora (entre 1 e 2 kg) e o nº de vezes com que é manipulada (1290 vezes/hora).

#### **Posto 5:**

O posto 5 também pertence à linha de montagem de caixas de velocidades, e tal como no posto 4, o respetivo trabalhador depende dos trabalhadores dos postos contíguos.

Neste posto de trabalho, o trabalhador não utiliza o membro superior esquerdo, logo, não foi alvo de avaliação do risco de LMERT. Assim, apenas um dos membros é solicitado, e como até à data só existem trabalhadores destros, o membro superior solicitado é o direito.

O posto 5 foi classificado com risco elevado pelos métodos OCRA INDEX (resultado de 21) e SI (resultado 13,5).

No método OCRA INDEX os fatores mais significativos para este resultado foram os fatores Pausas do Trabalho, Força e Posturas.

No caso do SI, destacaram-se os fatores Esforços por Minuto (classificação máxima de 3) e Posturas da Mão/Punho ((classificação máxima de 3).

Ao nível da aplicação do Método de Análise Ergonómica V3, a cotação obtida para o posto 5 foi de 4/3 (risco moderado). O nível de postura 4 deveu-se à postura adotada pela mão-punho na realização do posto (referência H4) devido à flexão acentuada desta articulação. O facto de a realizar mais de cem vezes por hora posicionou o nível final do posto em 4. O esforço foi classificado com o nível 3, pois o esforço médio para manipular

a alavanca é inferior a 1 kg e o número de manipulações realizadas (1548 vezes por hora).

**Síntese dos resultados obtidos e fatores de risco mais valorizados:**

Em resumo, na tabela da Figura 79, para cada método aplicado, encontram-se os fatores de risco considerados por cada um, e para cada posto de trabalho avaliado, aqueles que mais contribuíram para os resultados obtidos (fatores de risco mais valorizados).

Métodos de avaliação do risco de LMERT	Identificação do método →	Método de Análise Ergonómica V3	SI	OCRA Checklist
	Fatores de risco considerados em cada método aplicado →	- Posturas do tronco (A, B, C e D), cabeça (E), braço/mão (F e G), dedos/mão/punho (H) e mobilidade membros inferiores (k) - Esforços e frequência e/ou duração. - Níveis de risco 1 a 5 (4 e 5 são de risco valorizável)	- Intensidade do esforço - Duração do Esforço - Esforços/minuto - Postura mão/punho - Velocidade do trabalho - Duração/ dia	- Fator tempo de recuperação - Fator frequência das ações técnicas (repetitividade) - Fator força - Fator postura - Fatores de risco adicionais
Postos avaliados e fatores de risco mais valorizados por cada método	Posto 1	- Postura F4 - Esforço 4	- Intensidade do esforço (MSD e MSE)	- Força (MSD e MSE) - Postura (MSD)
	Posto 2	- Esforço 4	- Intensidade do esforço (MSD e MSE) - Postura mão/punho (MSD)	- Força (MSD) - Postura (MSD e MSE)
	Posto 3	- Postura H4	- Postura mão/punho (MSD e MSE) - Velocidade do Trabalho (MSD e MSE)	- Fator tempo de recuperação - Fator frequência das ações técnicas (repetitividade) (MSD e MSE) - Postura (MSD e MSE)
	Posto 4	- Postura H5 - Esforço 4	- Duração do Esforço - Esforços/minuto - Postura mão/punho (MSE) - Velocidade do trabalho	- Fator tempo de recuperação - Fator frequência das ações técnicas (repetitividade) (MSD e MSE) - Postura (MSD e MSE) - Fatores de risco adicionais
	Posto 5	- Postura H4	- Esforços/minuto - Postura mão/punho	- Fator tempo de recuperação - Força (MSD) - Postura (MSD)



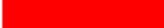
Legenda:	 Sem risco	MSD - Membro Superior Direito
	 Risco moderado	MSE - Membro Superior Esquerdo
	 Risco elevado	

Figura 79 – Identificação dos fatores de risco mais valorizados por cada método de avaliação aplicado no presente estudo e, por posto de trabalho avaliado.

## 5.2 – Análise dos resultados obtidos pelos diferentes métodos

De uma forma geral, e analisando os resultados obtidos, na Figura 78, deduz-se que:

- No caso do posto 1, o risco de LMERT associado é mais valorizado pelo Método de Análise Ergonómica V3, do que pelos métodos OCRA INDEX e SI. Assim, o Método de Análise Ergonómica V3 classifica o risco como elevado (posto vermelho), enquanto que os métodos OCRA INDEX e SI, classificam o risco como moderado (posto amarelo). Tais resultados sugerem que o método adotado pelo Grupo Renault é suficientemente potente para avaliar postos de trabalho com as características apresentadas, tendo-se apresentado inclusivamente mais protetor. De realçar que em todos os métodos os fatores de risco mais valorizados foram equivalentes.
- O posto 1 obteve maior valorização pelo Método de Análise Ergonómica V3 devido ao facto do operador trabalhar com os braços esticados em elevação mais de 100 vezes/hora, associado ao peso da peça e número de manipulações realizadas.
- No caso do posto 2, os três métodos aplicados classificam o risco como moderado (posto amarelo). Em ambos os métodos, o fator de risco comum, que foi mais valorizado, foi a Força (ou Esforço, no caso do Método de Análise Ergonómica V3). No caso dos métodos OCRA INDEX e SI, também o fator Postura contribuiu para a referida classificação do risco. Mais uma vez, estes resultados sugerem que o método adotado pelo Grupo Renault é suficientemente potente para avaliar postos de trabalho com as características apresentadas.
- No posto 3 é o método OCRA INDEX que atribui maior risco (risco elevado, posto vermelho) em comparação com os outros métodos, que classificam os postos com risco moderado.
- No posto 4, os três métodos aplicados classificam o risco como elevado (posto vermelho). Apesar de se verificarem diferenças nos fatores de risco mais valorizados por cada método, tais diferenças não se refletiram nos resultados sugerindo que o método adotado pelo Grupo Renault é suficientemente potente para avaliar postos de trabalho com as características apresentadas.
- No posto 5, o Método de Análise Ergonómica V3 revelou-se menos protetor atribuindo a classificação de risco mais baixo, entre os três métodos usados ou seja, classifica o risco como moderado (posto amarelo), enquanto que os métodos OCRA INDEX e SI, classificam o risco como elevado (posto vermelho). Tais resultados sugerem a

necessidade de rever o método adotado pelo Grupo Renault para melhor se ajustar à avaliação de postos com as características apresentadas.

Da análise efetuada podemos concluir que as diferenças nos resultados podem dever-se não apenas ao número diferente de parâmetros considerados pelos métodos, mas também aos diferentes valores-limite de risco dentro de cada algoritmo, associado a cada um dos métodos usados, corroborando os resultados obtidos por outros autores (Antonucci, 2019).

- A classificação “risco elevado” obtida para os postos 3, 4 e 5, pelo método OCRA INDEX, deveu-se ao facto deste método valorizar mais os fatores “Fator frequência das ações técnicas (repetitividade)” (nos postos 3 e 4) e especialmente, o “Fator tempo de recuperação” (presente nos três postos referidos). Como estes postos pertencem a uma linha de montagem, onde os operadores têm de ter o mesmo ritmo de trabalho, estando por isso, muito dependentes uns dos outros, estes dois fatores obtiveram valores elevados, que acabaram por condicionaram o resultado final obtido. Estes resultados sugerem a necessidade de melhorar o Método de Análise Ergonómica V3 no que diz respeito à integração destes fatores de risco no seu algoritmo.

Considerando os resultados obtidos por método para cada tarefa, o teste de *Friedman* revelou não existirem diferenças significativas ( $p\text{-value}=1.00$ ) sugerindo, assim, ser indiferente o método selecionado para a avaliação do risco de LMERT.

Da mesma forma, considerando os resultados obtidos por tarefa, quando avaliadas com o mesmo método, o teste de *Kruskal-Wallis* revelou não existirem diferenças significativas ( $p\text{-value}=1.00$ ) sugerindo que o nível de risco de LMERT é semelhante para as várias tarefas, quando avaliadas com o mesmo método.

Não obstante estes resultados, obtidos pela aplicação dos referidos testes não paramétricos, uma análise atenta aos resultados apresentados na tabela da Figura 78 sugerem conclusões por vezes diferentes.

Numa tentativa de explicação destes resultados consideramos que as razões que podem estar na origem destas diferenças são: por um lado, o nº reduzido de postos de trabalho avaliados e por outro lado, a decisão de reduzir as escalas de valorização do risco de 4 para 3, para coincidirem com a do Método de Análise Ergonómica V3.

Deste modo, acreditamos que, aumentando a amostra e o nº de postos de trabalho avaliados, poder-se-ia ter uma melhor compreensão das diferenças que se poderiam obter através da aplicação dos diferentes métodos OCRA INDEX, SI e Método de Análise Ergonómica V3; Por outro lado, se a escala para comparação dos resultados

obtidos fosse de quatro níveis (em vez dos três considerados), como acontece nos métodos OCRA INDEX e SI, poderia, eventualmente, notar-se maiores diferenças entre os resultados obtidos pelos métodos considerados.

### 5.3 – Recomendações para melhoria dos postos de trabalho

O objetivo das metodologias de avaliação de risco de LMERT não é apenas quantificar/qualificar o risco, mas igualmente permitir identificar ações corretivas e preventivas para reduzir esse risco para níveis que sejam os mais baixos possíveis e assim melhorar as condições de trabalho das organizações.

Pretende-se com o presente capítulo dar algumas pistas de ações de melhoria para reduzir os riscos de LMERT encontrados para os postos avaliados.

#### **Posto 1**

Face aos resultados obtidos, pelo Método de Análise Ergonómica V3, que classificou o risco como elevado, e face ao descrito nos subcapítulos anteriores propõe-se a redução do número de máquinas que estão atribuídas ao trabalhador deste posto de trabalho, através de uma redistribuição de máquinas, e sem penalizar os postos de trabalho adjacentes. Com esta medida estar-se-ia a baixar o fator frequência. Para melhorar o fator postura, poder-se-ia subir um pouco o estrado (para os trabalhadores não elevarem tanto os membros superiores), mas sem comprometer a postura do tronco (evitar forte flexão do tronco) ou repensar a forma de colocação e retirada das peças na máquina, de forma a ficar mais próxima do trabalhador.

Com medidas desta natureza, poder-se-iam baixar os níveis 4 para a postura e esforço, calculados pelo Método de Análise Ergonómica V3, mas também os resultados obtidos pelos métodos OCRA INDEX e SI, que classificaram o risco como moderado.

#### **Posto 2:**

Neste posto de trabalho, ambos os métodos SI, Método de Análise Ergonómica V3 e o OCRA INDEX classificaram o posto com risco moderado.

No caso do Método de Análise Ergonómica V3, o posto 2 teve cotação 3/4 devido ao critério Esforço, face ao peso do cárter de embraiagem e o número de vezes com que é manipulado. Uma medida para reduzir o nível do esforço seria aplicar um manipulador da peça, de forma a reduzir o esforço realizado pelo trabalhador. Outra solução, poderia ser alcançada atuando na frequência, através da redução do número de máquinas

afetas a cada trabalhador ou a modificação das máquinas, no sentido de realizarem as operações de maquinação 110 e 120 em simultâneo, de forma a também se poder reduzir o número de manipulações.

Tendo em conta os resultados SI e o OCRA INDEX, as medidas propostas anteriormente também iriam influenciar os resultados, tendo em atenção que, nas medidas anteriores, deveriam incluir-se igualmente a melhoria da postura mão-punho, de forma a não haver flexão da mesma.

### **Posto 3:**

Neste posto, o risco de LMERT foi classificado como elevado pelo método OCRA INDEX. Analisando os fatores que mais influenciaram este resultado (Recuperação, Repetitividade e a Postura adotada), propõe-se a implementação de pausas a cada 5 minutos, por cada hora de trabalho, para baixar a pontuação atribuída ao fator Recuperação. Para reduzir o valor do fator Postura, refazer o design do posto de forma a reduzir a amplitude dos movimentos realizados. O posto tem um nível de repetitividade de movimentos bastante elevado, pelo que, poder-se ia propor a redistribuição das várias ações realizadas por outros operadores. Assim, em vez de ser um trabalhador a realizar todas estas ações, seriam vários, cada um com uma determinada operação.

Aplicando estas propostas, seria interessante analisar o seu impacto no cálculo do risco através dos outros métodos SI e Método de Análise Ergonómica V3, no sentido de verificar se baixam ou não os respetivos riscos.

### **Posto 4:**

Este posto foi o que obteve o risco mais elevado, pelos três métodos de avaliação do risco de LMERT aplicados. Uma solução para melhorar este posto seria retirar o aparafusamento realizado pelo trabalhador. Se assim fosse, o trabalhador colocaria os 14 parafusos e o robot, que já existe no posto, faria o aparafusamento completo dos mesmos. Com esta medida, o trabalhador iria ver reduzida a sua ocupação, no entanto, face ao método OCRA INDEX, e tal como no posto 3, propõe-se também a implementação de pausas a cada 5 minutos, por cada hora de trabalho, para baixar a pontuação atribuída ao fator Recuperação. Com a eliminação da aparafusadora, estaríamos a baixar o valor atribuído ao fator Riscos Adicionais, também do método OCRA INDEX.

### **Posto 5:**

O posto 5 obteve risco elevado de LMERT através dos métodos OCRA INDEX e SI. Neste posto, que tal como os postos 3 e 4, pertence à linha de montagem e caixas de velocidades, propõe-se também a implementação de pausas a cada 5 minutos, por cada hora de trabalho, para baixar a pontuação atribuída ao fator Recuperação (influenciaria o resultado pelo método OCRA INDEX).

Para melhorar a postura mão-punho propõe-se a alteração do punho da alavanca de forma a evitar que o trabalhador faça flexão ou extensão desta articulação. Outra solução, seria a formação do trabalhador para ter mais consciência da importância de adotar posturas adequadas e evitar fazer a flexão ou extensão da mão-punho.

Outra solução, e para reduzir a frequência de realização das ações realizadas, seria reduzir o número de vezes com que passa as velocidades no banco, com alteração da tecnologia utilizada para verificar anomalias nas caixas de velocidades (para também não estar tão dependente da atenção do trabalhador, tornando o processo mais automatizado).



## Cap. 6 – Conclusão

As LMERT são distúrbios comuns no mundo industrial, particularmente quando os trabalhadores são expostos a "fatores de risco" ocupacionais que incluem fatores físicos, com posturas inadequadas, esforço forçado, por exemplo. levantando, puxando ou empurrando; repetitividade de alto movimento; e exposição a vibrações, entre outros (Serranheira & Uva, 2008). A literatura propõe diferentes métodos de avaliação de risco devido a movimentos repetidos dos membros superiores. O OCRA INDEX e o SI estão entre os métodos mais recomendados (Roman-Liu, 2014). Não obstante, as vezes os resultados são diferentes, mesmo que os métodos sejam aplicados nas mesmas condições de trabalho (Antonucci, 2019).

Um dos principais objetivos do presente estudo é o de comparar os resultados obtidos pelo Método de Análise Ergonómica V3, método de avaliação do risco de LMERT, utilizado nas fábricas do Grupo RENAULT, para tarefas repetitivas (postos de fabricação), com outros métodos conhecidos e utilizados internacionalmente. Face às características dos postos de trabalho da fábrica, nos quais os operadores trabalham maioritariamente com os membros superiores, foram selecionados dois métodos conhecidos internacionalmente, que avaliam em específico os fatores de risco associados a esta parte do corpo: o OCRA INDEX e o SI. Apesar destes métodos não valorizarem da mesma forma as mesmas regiões corporais e os mesmo fatores de risco (Antonucci, 2019; Chiasson et al., 2012; Roman-Liu, 2014; Serranheira & Uva, 2008) a sua aplicação revela-se pertinente para identificar a necessidade (ou não) de ajustamento da ferramenta adotada pelo grupo Renault.

No seguimento do exposto, foram selecionados, no total, cinco postos de trabalho de fabricação, dois postos de trabalho de UET's de maquinação de peças e três postos pertencentes à linha de montagem de caixas de velocidades. A razão para a escolha dos dois postos de maquinação (postos 1 e 2) deveu-se ao facto das peças manuseadas serem das de maior dimensão e mais pesadas que existem na fábrica e, por existirem queixas frequentes dos operadores destas linhas. Para além disso, o posto 2 tem a agravante de possuir um tapete transportador frente a uma parte das máquinas, que também é alvo de queixas por parte dos operadores.

Os três postos da linha de montagem caracterizam-se por movimentos mais rápidos do que os realizados nos postos de maquinação, por terem cadência (número de peças montadas por hora) mais elevada e por não permitirem aos operadores terem alguma autonomia e gestão do tempo na realização do seu posto, pois os operadores dependem

diretamente uns dos outros. O posto 3, é uma pequena exceção, pois como funciona como uma “ilha”, junto à linha de montagem, o operador consegue gerir melhor o seu trabalho, permitindo pequenas ausências ou paragens, sem correr o risco de parar imediatamente a linha de montagem de caixas de velocidades.

Face ao exposto e aos objetivos definidos para o presente estudo, procedeu-se à avaliação do risco de LMERT pelos diferentes métodos de avaliação ergonómica, sabendo-se que os métodos OCRA INDEX e SI incidem no estudo dos membros superiores. Embora o Método de Análise Ergonómica V3 permita avaliar o risco associado a várias partes do corpo, uma vez que os postos estudados envolviam realização de tarefas repetitivas com os membros superiores, esta parte de corpo acaba também por ser estudada por este método.

O facto destes três métodos usarem diferentes algoritmos de cálculo do risco, e, por esse motivo, os resultados às vezes divergem conforme relatado por vários estudos (Bao et al., 2006; Roman-Liu, 2014; Rosecrance et al., 2017; Troy e Shrawan, 2010, tal como citado por Antonucci, 2019), pode ser encarada como uma limitação do presente estudo.

Outra limitação deste estudo pode ser apontada ao facto dos métodos selecionados incidirem em regiões corporais diferentes, ou seja, o método SI incide na avaliação da mão e punho enquanto que os métodos OCRA INDEX e o Método de Análise Ergonómica V3 permitem avaliar, para além da mão punho, também o cotovelo e o ombro.

Apesar das limitações identificadas e reconhecidas a sua seleção foi consciente e tinha por objetivo entender melhor a necessidade (ou não) de alterar o algoritmo associado ao método V3.

Assim, de uma forma geral, face aos resultados encontrados neste estudo, concluiu-se que, em 3 postos (postos 1, 2 e 4) o Método de Análise Ergonómica V3 mostrou-se robusto o suficiente para refletir as preocupações dos respetivos trabalhadores, pois os resultados obtidos foram, no mínimo, semelhantes ou mesmo superiores aos obtidos pelos métodos OCRA INDEX e SI. Nos postos 3 e 4, pelo contrário, o Método de Análise V3 mostrou-se menos protetor, ao resultar em níveis de risco mais baixos comparativamente com os obtidos pelos outros métodos, que foram, de uma forma geral, mais elevados. Estes resultados, com diferentes níveis de risco, obtidos pelos diferentes métodos e para os postos avaliados corrobora os resultados apresentados noutros estudos (Antonucci, 2019; Serranheira & Uva, 2008).

Face aos resultados obtidos, e para melhor se poder concluir sobre as diferenças de resultados entre os diferentes métodos de avaliação, propõe-se em continuar o presente estudo, no sentido de se aumentar o nº de postos avaliados ou mesmo alterar a escala considerada, para posterior comparação, utilizando testes estatísticos.

Em termos operacionais e práticos, associados ao presente trabalho, concluiu-se que a aplicação dos métodos SI e OCRA INDEX em contexto real de trabalho, depois de aulas teóricas sobre o método OCRA INDEX e estudo do SI, constituiu um desafio e contribuiu para uma maior compreensão de como estes dois métodos gerem os fatores de risco associados e como chegam à determinação do nível de risco de LMERT.

Numa futura evolução da versão do Método de Análise Ergonómica V3 para uma V4, era importante testar os mesmos métodos, em mais postos de trabalho, mas também outros métodos de avaliação de LMERT, para compreender de que forma é que o Método de Análise Ergonómica V3 poderia evoluir no sentido de preencher eventuais lacunas ou mesmo afinar ou complementar os critérios de avaliação associados aos fatores de risco avaliados.



## Bibliografia

- Antonucci, A. (2019). Comparative analysis of three methods of risk assessment for repetitive movements of the upper limbs: OCRA index, ACGIH(TLV), and strain index. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 70(December 2018), 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.12.005>
- Arezes, P., & Serranheira, F. (2016). New approaches and interventions to prevent Work Related Musculoskeletal Disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 60(June 2017), 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.10.005>
- Carnide, F. (2017). Documentos de apoio à Unidade Curricular de Ergonomia Industrial (ano letivo 2016/2017 - 2º semestre). Cruz-Quebrada, Portugal: FMH-ULisboa (não publicado).
- Carnide, F., Lourenço, S., & Cunha-Miranda, L. (2013). *Doenças Reumáticas em Contexto Ocupacional: Fatores de Risco*. Retrieved from [https://issuu.com/ispup/docs/doen\\_\\_as\\_reum\\_\\_ticas\\_em\\_contexto\\_oc](https://issuu.com/ispup/docs/doen__as_reum__ticas_em_contexto_oc)
- Chiasson, M. ève, Imbeau, D., Aubry, K., & Delisle, A. (2012). Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42(5), 478–488. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.07.003>
- Decreto-Regulamentar 76/2007 de 17 de Julho. Altera o Decreto Regulamentar n.º 6/2001, de 5 de Maio, que aprova a lista das doenças profissionais e o respectivo índice codificado, 1ª série Diário da República 4499–4543 (2007).
- DGS. (2008). *Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho: Guia de Orientação para a Prevenção. Programa Nacional Contra as Doenças Reumáticas*. Portugal.
- Ferreira, E. (2018). Apresentação da RENAULT CACIA. (documento interno - não publicado).
- Florentino Serranheira. (2007). *Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho : que métodos de avaliação do risco?* Universidade Nova de Lisboa. Escola Nacional de Saúde Pública.
- Garg, A., Moore, J. S., & Kapellusch, J. M. (2008). The strain index to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders : Model validation. In *Proceedings of the 2007 IEEE IEEM*. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2007.4419239>
- ISO. (2017). ISO/FDIS 31000:2017 - Risk management - Guidelines. Switzerland: International Organization for Standardization.
- Lei n.º 98/2009 de 04/09. Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do artigo 284.º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 1, 1ª Serie Diário da república 5894–5920 (2009).
- Moore, J. S., & Vos, G. A. (2005). The Strain Index. In Neville Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas, & H. Hendrick (Eds.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods* (pp. 9-1-9–5). Boca Raton, Florida: CRC PRESS.
- Nunes, I. (2005). Lesões Músculo-esqueléticas Relacionadas com o Trabalho. In F. Cabral & R. Veiga (Eds.), *Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes* (pp. 1–58). Lisboa, Portugal: Verlag Dashover.

- Nunes, I. (2009). Ergonomic risk assessment methodologies for work-related musculoskeletal disorders: A patent overview. *Recent Patents on Biomedical Engineering*. <https://doi.org/10.2174/1874764710902020121>
- Occhipinti, E. (1998). OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs. *Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/001401398186315>
- Occhipinti, E., & Colombini, D. (2005). The Occupational Repetitive Action (OCRA) Methods: OCRA Index and OCRA Checklist. In N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas, & H. Hendrick (Eds.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods* (pp. 15-1-15-13). Boca Raton, Florida: CRC PRESS.
- OMS. (2010). *Ambientes de trabalho saudáveis : um modelo para ação. Para empregadores, trabalhadores, formuladores de políticas e profissionais*. Brasília: SESI/DN.
- Renault. (2002). *GE75-025R - Methode d'Analyse Ergonomique pour les Activités Répétitives - Guide d'Utilisation*.
- Roman-Liu, D. (2014). Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment. *Applied Ergonomics*, 45(3), 420-427. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2013.05.010>
- Serranheira, F. (2007). *Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho : que métodos de avaliação do risco?* Universidade Nova de Lisboa. Escola Nacional de Saúde Pública.
- Serranheira, F., & Uva, A. de S. (2008). Work-Related Upper Limb Musculoskeletal Disorders ( Wrulmsds ) Risk Assessment : Different Tools , Different Results ! . What Are We Measuring ? Evaluación De Riesgo De Etrsm Tmolce : Diversas Herramientas , Diversos Resultados ! *Med Segur Trab, LIV*(212), 35-44.
- Serranheira, F., & Uva, A. S. (2010). LER/DORT: que métodos de avaliação do risco? *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 35(122), 314-326. <https://doi.org/10.1590/S0303-76572010000200014>
- Serranheira, F., Uva, A. S., & Lopes, M. F. (2008). *Caderno Avulso #5 - Lesões Músculo-esqueléticas e Trabalho: Alguns métodos de Avaliação*. Lisboa: Sociedade Portuguesa Medicina do Trabalho.
- Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. (2005). *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Boca Raton, Florida: CRC PRESS.

Anexos



## Anexo 1 – 10 Fundamentos de Segurança do Grupo Renault



## 8 USO DOS EPI OBRIGATÓRIOS

Uso corretamente os EPI definidos para o meu posto de trabalho e sector.



## 9 PREVENÇÃO DOS RISCOS ERGONÓMICOS

Adoto os bons gestos e posturas (preconizados). Utilizo as assistências disponíveis no meu posto de trabalho.



## 10 APOIO EM CASO DE ACIDENTE

Cuido da minha segurança e da dos outros. Em caso de acidente, informo a minha Chefia, que me acompanha à enfermaria.



## OS 10 FUNDAMENTOS DA SEGURANÇA

### 10 MANDATORY RULES

Nome, Apelido: .....

N.º empregado: .....

Nome do CUET: .....

### TELEFONES INTERNOS

▲ Tel. CUET: .....

▲ Número de Emergência: **1112**

▲ Telefone Enfermaria / Posto Médico: **1434**

▲ Telefone Serviço SHST: **1215 / 1775**



**OS 10 FUNDAMENTOS  
DA SEGURANÇA  
10 MANDATORY RULES**

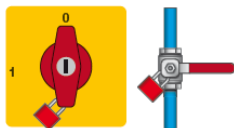
**RENAULT CACIA**

**1 ORDEM, ARRUMAÇÃO E LIMPEZA**

Respeito o estado de referência 5S do meu posto de trabalho e da zona envolvente.

**2 PREVENÇÃO DOS RISCOS EM CASO DE INTERVENÇÃO NUMA INSTALAÇÃO**

A. Coloco a instalação fora de serviço e desligo as energias. Antes de intervir, asseguro-me da ausência de energias residuais.



B. Coloco o meu aloquete nominativo e guardo a chave. Devem existir tantos aloquetes quantos os intervenientes.



C. No caso de impossibilidade de desligar todas as energias, intervenho excepcionalmente, após avaliação dos riscos e implementação de proteções alternativas.

**3 PREVENÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AOS EQUIPAMENTOS DE TRABALHO/MÁQUINAS**

A. Verifico a presença dos elementos de proteção (carteres, painéis, redes, barreiras imateriais...).



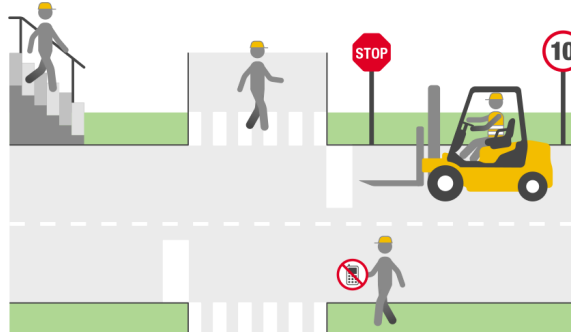
B. Verifico periodicamente o funcionamento dos dispositivos de segurança, especialmente após uma paragem prolongada ou uma modificação da instalação.



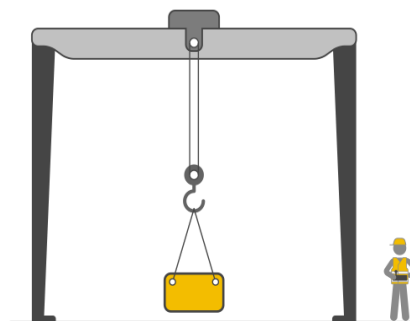
C. Paro de imediato a instalação em caso de anomalias de segurança e aviso a minha chefia.

**4 PREVENÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS À CIRCULAÇÃO DE PEÕES E VEÍCULOS**

- A. Respeito as regras de circulação no interior e exterior da fábrica.
- B. Reduzo a velocidade ao chegar a uma zona sem visibilidade ou na presença de peões: respeito mútuo nos cruzamentos.
- C. Respeito as marcações e as regras de empilhamento de embalagens.

**5 PREVENÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO ARMAZENAMENTO E MANUTENÇÃO DE FERRAMENTAS, BOBINES DE CHAPA,...**

- A. Apenas acedo à zona de armazenamento se estiver formado e autorizado. Antes de entrar nesta zona, asseguro-me que não há perigo e visto um colete refletor.
- B. Devo estar formado e habilitado para conduzir uma ponte rolante e para colocar as cintas na carga a elevar.

**6 PREVENÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS À UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Respeito as regras de utilização e de armazenagem de produtos químicos. (FAS, FDS,...)

**7 PREVENÇÃO DOS RISCOS EM CASO DE TRABALHOS**

(MANUTENÇÃO, INTERVENÇÕES DE EMPRESAS DO EXTERIOR, SERRALHARIA,...)

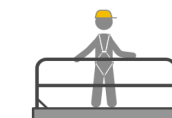
A. Sinalizo e limito a zona de trabalhos, com fita ou barreiras.



B. Posso uma autorização de trabalho por ponto quente caso efetue trabalhos com risco de incêndio.



C. Sou formado e utilizo os equipamentos adaptados em caso de trabalho em altura.



D. No caso de estarem várias empresas a intervir, asseguro-me que existe um coordenador de segurança.



## Anexo 2 – Ficha de Análise Ergonómica V3 do Grupo RENAULT





# FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA

## Actividades Repetitivas

Nº

Fábrica :

Direcção :

AT :

UET:

Produto/ Orgão / Linha :

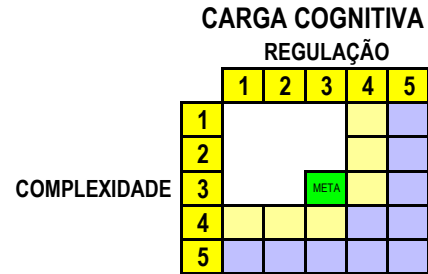
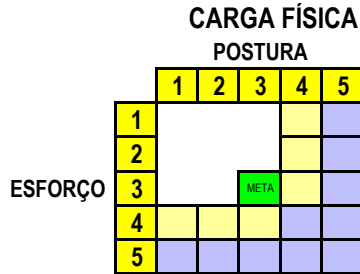
Posto de trabalho:

Número de operadores:

Tempo do ciclo:

Frequência horária:

### SÍNTESE



**ZONAS ARTICULARES SOLICITADAS**

Zona	Refª
Cervical	
Costas	
Ombros	
Cotovelos	
Punhos	
Dedos	
Joelhos	
Tornozelos	

**NATUREZA DAS EXIGÊNCIAS COGNITIVAS**

**COMPLEXIDADE**  Assinalar os factores com pontuação ≥ 3

FUNCIONAMENTO	
MÁQUINAS - FERRAMENTA - FERRAMENTAS	
DIVERSIDADE PEÇAS e FIXAÇÕES	
APROVISIONAMENTO - CONDICIONAMENTO	
MODO OPERATÓRIO	
ACESSIBILIDADE - POSICIONAMENTO PEÇAS	
GESTUAL - DESTREZA	
REGULAÇÃO - CONTROLO	
CONTROLO VISUAL ou de CONFORMIDADE	
VIGILÂNCIA	

**REGULAÇÃO**  
Assinalar os factores com pontuação ≥ 3

RITMOS DE TRABALHO	
ESPAÇOS E ENCURSOS	
POSTO DE TRABALHO	
VARIAB. ACTIVIDADE DE TRAB.	
ORGANIZAÇÃO	

SÍNTESE DAS COTAÇÕES DAS ETAPAS PRINCIPAIS	Cotação Complexidade			
	Cotação Esforço			
	Cotação Postura	P	E	C
Designação e Cotação das Etapas Principais				

**OBSERVAÇÕES**

---



---



---



---



---



---



---

Existência de uma Folha de Operação Standard : SIM  NÃO

Conformidade do Modo Operatório Observado com a FOS : SIM  NÃO

Ficha emitida por:

Serviço:

Data:

Esta ficha é a referência para a avaliação das cargas dos postos de trabalho em todas as fábricas RENAULT.

Copyright RENAULT S.A.

Versão 3 - 2002



## ACTIVIDADES FREQUENTES : Não Cíclicas, com uma Frequência de 1 a 10 f/h

Preencher esta parte apenas se houver Posturas de nível 4 ou 5 e/ou Esforços ou pesos >15 Kg

DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES	POSTURA				ESFORÇO				
	Ref <sup>®</sup>	Nível Obsv	Freq. /h	Nível oper.	Esforço real.	Ref <sup>®</sup>	Esforço Ponder.	Freq. /h	Nível oper.
		Nível max. Obsv	Som. das freq	Cotação Posto			Esforço médio	Som. das freq	Cotação Posto

## REGULAÇÃO

A : PROCESSO			
RITMOS DE TRABALHO			pontuação
<b>Frequências ou Tempos de ciclo</b>			
frequ./h ≤ 67	Tci ≥ 0,9 min		0
67 < frequ./h ≤ 150	0,4 min ≤ Tci < 0,9 min		3
150 < frequ./h ≤ 300	0,2 min ≤ Tci < 0,4 min		6
freq./h > 300	Tci < 0,2 min		9
<b>Ocupação</b>			
Ocupação aleatória média.		≤ 95%	0
Ocupação elevada repentina, à excepção de produtos raros		> 95% à 100%	2
		> 100% à 105%	6
		> 105%	9
<b>Variação do tempo em aleatório</b>			
Diferença entre var. mínima e var. máxima, em função da diversidade, à excepção de produtos raros		≤ 10%	0
		> 10% à 20%	3
		> 20% à 30%	6
		> 30%	9
ESPAÇOS E ENCURSOS			
<b>Processo em Contínuo</b> (através de um tapete rolante, por ex)		Alerta do operador ou sistema semelhante	
		SIM	NÃO
Espaço de regulação de 10 à 20 %		SIM	0
		NÃO	3
		3	6
<b>Outros processos: passos livres ou entre cada operador ou grupo de operadores</b>			
1 ou 2 operadores	3 a 7 operadores	8 a 12 operadores	13 a 20 operadores
1	≥ 2	≥ 5	≥ 10
0	1	2 à 4	5 à 9
	0	≤ 1	≤ 4
			6
POSTO DE TRABALHO			
<b>Dependência para a execução do modo operatório</b>			
Nenhuma dependência directa de um meio ou outros operadores			0
Dependência entre operadores nos inícios e nos fins do Tci			3
Dependência entre operadores durante o Tci (acções, ...)			4
Dependência d'um meio imediatamente antes ou depois do posto			3
Dependência dos ciclos de um meio técnico no posto			4
<b>Espaço insuficiente para formação no posto</b>			3
<b>Sub-Total A = Soma das Pontuações dos Factores</b>			

B : ACTIVIDADE			
VARIABILIDADE DA ACTIVIDADE DO TRABALHO			pontuação
<b>Aprovisionamento ou Condicionamento difícil</b>			2
<b>Posicionamento - Ajustamento - Indexagem delicada ou difícil</b>		Aucun	0
de peças, assistências, ferramentas...		Número por ciclo	1
		2 à 3	2
		≥ 4	4
<b>Alinhamento e Colagem de Peças</b>		com gabarit	2
		sem gabarit	4
<b>Descolagem difícil das protecções do adesivo</b>			
			3
<b>Trabalho " às cegas "</b>		uma fraca destreza sensorial	2
implicando :		uma forte destreza sensorial	3
<b>Uso de Equipamento de Protecção Individual</b>		Conforme, mas incomodando o movimento	2
		Inadaptado a uma parte da actividade	3
<b>Controlo, Regulação, Retouche</b>			
Controlo ocasional de peças de estrutura ou com gabarito			2
Controlo visual a 100% - Medição ou Regulação simples			3
Controlo com retouche - Regul. com precisão e interpretação			6
ORGANIZAÇÃO			
Dependência entre operadores, provocando incómodo			2
OUTRO			
<b>Sub-Total B = Soma das Pontuações dos Factores</b>			

### COTAÇÃO DO POSTO

Grande Sistema em Fluxo Tenso				
(linha de pintura, montagem...)				
Sub-Total A	Sub-Total B			
A	0-3	4-6	≥ 7	
0	1	2	3	
1 à 4	2	3	4	
5 à 8	3	4	5	
≥ 9	4	5	5	

Sub-Conjunto				
( ilha, módulo de preparação, linha de moldagem de chapa...)				
Sub-Total A	Sub-Total B			
A	0-3	4-8		
0 à 2	1	2	3	
3 à 7	2	3	4	
8 à 12	3	4	5	
≥ 13	4	5	5	

OBSERVAÇÕES

Copyright RENAULT S.A.

# COMPLEXIDADE

FUNCIONAMENTO		pontuação		
Tamanho das vagas - rafaes (número de peças)	≥ 61	2		
* poste indiferente à diversidade	25 à 60 ou*	0		
Reter a rafal mais penalizante,	7 à 24	3		
à exceção de produtos raros	≤ 6	6		
<b>Variação do tempo em Aleatório</b>	≤ 10%	0		
Distância entre mini e maxi,	> 10% à 20%	2		
em função da diversidade,	> 20% à 30%	3		
à exceção de produtos raros	> 30%	6		
<b>MÁQUINAS - FERRAMENTA - FERRAMENTAS</b>				
<b>Condução de uma Máquina ou Assistência Complexa</b>		2		
Número de ferramentas	≤ 2	0		
	3 à 4	2		
	5 à 9	3		
	≥ 10	6		
<b>Disposição e Utilização de ferramentas</b>				
Posição em repouso incoerente com o modo operatório		2		
Acesso difícil para posicionamento (falta de lugar...)		2		
Má visibilidade para o posicionamento		3		
Importante precisão no posicionam. (incidência na qualidade)		3		
<b>DIVERSIDADE DE PEÇAS E FIXAÇÕES</b>				
Peças	Nº de referências			
	2 à 4	5 à 9	≥ 10	
	Peças encadeadas, em synchro ou verrouillage	0	0	0
	Auxílio na escolha (sinal luminoso, sonoro...)	1	1	2
Ausência de auxílio, mas diferenciação fácil	2	3	4	
Ausência de auxílio e diferenciação difícil	3	4	5	
Fixações	Nº de referências			
	2 à 4	5 à 9	≥ 10	
	Peças encadeadas, em synchro ou verrouillage	0	0	0
	Auxílio na escolha (sinal luminoso, sonoro...)	1	1	2
Ausência de auxílio, mas diferenciação fácil	2	3	4	
Ausência de auxílio e diferenciação difícil	3	4	5	
Registo de referências no computador ou listagem		2		
<b>APROVISIONAMENTO - CONDICIONAMENTO</b>				
Necessid. de grande atenção - risco para qualidade do produto		3		

MODO OPERATÓRIO		pontuação	
Número das etapas principais	3 à 4	2	
	5 à 9	4	
	≥ 10	6	
Número de modos operatórios em função da diversidade produto/processo	2 à 3	2	
	≥ 4	4	
Operação rara : produtos raros < 5% do volume de produtos		5	
<b>ACESSIBILIDADE - POSICIONAMENTO DE PEÇAS</b>			
Obrigação de deslocar os elementos (interferências)		3	
Acessibilidade difícil (falta de lugar...)		3	
Falta de centrador ou indexador - Ajustamento delicado ou difícil		3	
Falta de detector de erros, havendo risco		3	
Passagem difícil de cabos		3	
Riscos de deformação de peças, riscos ou moças		3	
Trabalho "às cegas", com posicionamento difícil		3	
<b>GESTUALIDADE - DESTREZA</b>			
"Jeito de mão" particularmente difícil de obter		2	
Complexo e/ou determinante para a qualidade ou segurança		3	
Muito específico (pintura, polimento...)		5	
<b>REGULAÇÃO - CONTROLO</b>			
Controlo simples (gabarit, leitura de valores, sinal luminoso)		2	
Operação com interpretação do resultado (indexagem visual...)		3	
Op. complexa e determinante para a qualidade, ponto CSR		5	
<b>CONTROLO VISUAL ou de CONFORMIDADE</b>			
Implica uma atenção elevada		3	
Muito importante para a qualidade, sem retouche		4	
Importante para a qualidade, com retouche		6	
<b>VIGILÂNCIA / ATENÇÃO</b>			
Ambiente sonoro elevado		2	
Iluminação não adequada		2	
Condições climáticas ou de ventilação desfavoráveis		2	
Projeções ( partículas de soldadura, poeiras...)		2	
Utilização de objectos cortantes ou produtos químicos		3	
Riscos de entalamento, corte, choque ou queda		3	
<b>Soma das Pontuações dos Factores</b>			

## COTAÇÕES

Tempo do Ciclo ou Frequência Horária	Soma das Pontuações dos Factores						
	≤ 5	6 à 9	10 à 13	14 à 18	19 à 23	24 à 28	≥ 29
tci ≥ 3 min freq./h ≤ 20	1	2	2	3	3	4	5
0,9 ≤ tci < 3 min 20 < freq./h ≤ 67	1	2	3	3	4	4	5
0,2 ≤ tci < 0,9 min 67 < freq./h ≤ 300	2	3	3	4	4	5	5
tci < 0,2 min freq./h > 300	2	3	4	4	5	5	5
<b>Nível de Carga do Posto</b>							

ETAPAS PRINCIPAIS				
	Número de Factores com uma Pontuação ≥ 3			
	0	1-2	3 à 5	≥ 6
Nível da Carga	2	3	4	5
Etapas Principais	<b>Cotação</b>			

OBSERVAÇÕES

Copyright RENAULT S.A.

Anexo 3 – Referencial do Método de Análise Ergonómica V3 do  
Grupo RENAULT



# POSTURA

TRONCO				CABEÇA	MEMBRO SUPERIOR		MOBILIDADE MEMBROS INFERIORES	NÍVEL	
FLEXÃO		INCLINAÇÃO	ROTAÇÃO		BRAÇO/MÃO				DEDOS-MÃO PUNHO
sem apoio ou com duração ou esforço	-com apoio (1) ou duração ≤ 2 seg e esforço ≤ 2 Kg					- duração > 5 seg ou - esforço > 2 Kg	- duração ≤ 5 seg e - esforço ≤ 2 Kg		
	 0 a 10° ou Lapso dorsal	 ausência de inclinação	 ausência rotação		 Braço < 30° Mão abaixo nível coração	 Braço < 30° Mão nível do coração	Ausência Flexão ou Extensão significativa da mão	 Posição dinâmica : - sentado-pé, ou - apoio-nádegas	<b>1</b>
 0 a 10°	 10 a 30°	 < 10°	 < 20°		 Braço < 30° Mão nível do coração	 Braço 30 a < 90° Mão nível do ombro	Ver tabela - Compressões e preensões	 - Posição sentado estática - De pé com possibilidades de deslocação	<b>2</b>
 10 a 30° (2)	 30 a 60° (2)	 10 a 30° (2)	 20 a 40° (2)		 Braço 30 a < 90° Mão nível ombro	 Mão nível da cabeça ou Braço 90° ou Braço esticado elevado	Ver tabela - Compressões e preensões	 - De pé, estático sem possibilidade de deslocação - Subida ou descida de 1 ou 2 degraus, mãos livres - Pequenos passos para frente ou lado com postura de nível 3 e sem incomodidade entre operadores	<b>3</b>
 30 a 60° (2)	 60 a 90° (2)	 30 a 60° (2)	 40 a 60° (2)	 Olhar para cima entre 40 e 60°, com duração > 5 seg ou com rotação > 45°	 Mão nível cabeça ou Braço 60 a 90° ou Braço estendido em elevação	 Mão acima da cabeça ou Ombro elevado	Ver tabela - Compressões e preensões ou - Pancada/golpe com a mão - Rotações repetitivas mão-antebraço - Binários importantes de aparafusamento - Utilização ferramentas de vibração ou percussão - Flexão ou extensão do punho > 60°	 - Deslocações / min entre 14 e 20 m - Subida de um obstáculo entre 300 e 500 mm - Subir ou descer: - 1 ou 2 degraus, com as mãos ocupadas, - mais de 2 degraus, mãos livres - Pequenos passos para o lado com postura de nível 4 ou com incomodidade entre operadores - Pequenos passos para trás ≤ 30% do tempo de ciclo - Acocorado ou de joelhos com duração ≤ 5 seg	<b>4</b>
 ≥ 60°	 ≥ 90°	 ≥ 60°	 ≥ 60°	 Forte extensão para trás ou olhar ≥ 60°	 Mão acima da cabeça ou ombro elevado		Ver tabela - Compressões e preensões ou - Flexão ou extensão do punho > 60° e esforço > 3Kg - Risco constatado de afectação perarticular	 - Deslocação / min > 20 m - Subida de um obstáculo > 500mm - Subir ou descer: - 3 degraus ou mais, com as mãos ocupadas, - Deslocações com transporte de carga que provoca embaraço - Pequenos passos para trás > 30% do tempo de ciclo - Acocorado ou de joelhos com duração > 5 seg	<b>5</b>

- (1) Exemplos de apoios confortáveis  
- entre o cimo da coxa e o umbigo,  
- apoio numa mão,  
- possibilidade de bom afastamento de pés.
- (2) Acumulação de Posições do Tronco.  
Se há acumulação de 2 posições no limite, tem de se adicionar mais 1 nível, como o exemplo seguinte:  
A3 próximo de 30° e C3 próximo de 30°, dão origem à Cotação nível 4.
- (3) Cotação :  
- 3 se o esforço associado à postura de nível 5 é ≤ 6 Kg,  
- 4 se o esforço associado à postura de nível 5 é > 6 Kg.

"H" : COMPRESSÃO E PREENÇÕES				
Esforço exercido pelos Dedos, em função da superfície de contacto		Flexão - Extensão da Mão		
Boa	Má	< 30°	30 a 60°	> 60°
≤ 3 Kg	≤ 2 Kg	H2	H3	H4
> 3 a 6 Kg	> 2 a 4 Kg	H3	H4	H5
> 6 a 10 Kg	> 4 a 6 Kg	H4	H5	H5
> 10 Kg	> 6 Kg	H5	H5	H5

Nível Máximo Observado	COTAÇÃO GLOBAL DO POSTO		
	≤ 10 f/h ou Duração ≤ 5% tci	11 a 100 f/h ou Duração entre 6 e 30% tci	> 100 f/h ou Duração > 30% tci
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>3/4<sup>(3)</sup></b>	<b>4</b>	<b>5</b>



# ESFORÇO

Tempo do esforço (% do tempo do ciclo)	Frequência da repetição por hora	Esforços ou Pesos (Kg)									
		≤1	>1 à 2	> 2 à 4	> 4 à 6	> 6 à 9	> 9 à 12	>12 à 15	>15 à 20	>20 à 25	> 25
≤ 5%	≤ 10	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5
6 à ≤ 10%	11 à ≤ 30	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5
11 à ≤ 20%	31 à ≤ 67	1	2	2	3	3	3	4	4	5	5
21 à ≤ 30%	68 à ≤ 120	1	2	3	3	3	4	4	5	5	
31 à ≤ 40%	121 à ≤ 190	2	2	3	3	4	4	5	5		
41 à ≤ 60%	191 à ≤ 290	2	3	3	4	4	5	5			
61 à ≤ 80%	291 à ≤ 490	3	3	4	4	5	5				
81 à ≤ 90%	491 à ≤ 720	3	4	4	5	5					
91 à 100%	≥ 721	3	4	5	5						

## REGRA DE CÁLCULO

Se diferentes cargas são manipuladas, proceder à avaliação utilizando as duas formulas seguintes e escolher a cotação da mais desfavorável:

- Peso médio de todas as cargas >1 Kg e soma das frequências ou durações do transporte destas cargas (ver nota).

- Peso da carga mais elevada (ou das cargas mais significativas) e frequência ou duração do transporte desta carga.

Nota :

- Um cálculo em pesos médio «ajustado às frequências» pode ser efectuado, desde que a cotação se situe no limite entre dois níveis (ver o guia de utilização).

- As cargas ≤ 1 Kg não são consideradas se todas as cargas são inferiores a esse nível.

## COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DOS ESFORÇOS OU PESOS

Ref<sup>a</sup>

Coeficiente

<b>P1</b>	Rotação de um prato (ou sistema de rot. em torno de 1 eixo) com 2 mãos, com um bom apoio sobre solo não escorregadio	<b>0,5</b>
<b>P2</b>	Empurrar ou puxar um carro, com um bom apoio sobre solo não escorregadio	<b>0,5</b>
<b>P3</b>	Empurrar ou puxar uma "assistência", com um bom apoio sobre solo não escorregadio	<b>0,7</b>
<b>P4</b>	Virar carga com risco de deterioração	<b>1,5</b>
<b>P5</b>	Pegar e manter (duração > 6 seg) carga com os braços afastados (> 1000mm) ou estendidos (alongamento > 500mm)	<b>1,5</b>
<b>P6</b>	Posicionar ou segurar delicadamente, mantendo o equilíbrio prolongado com uma só mão	<b>1,5</b>
<b>P7</b>	Carga não rígida, ou sem pega definida, ou com o centro de gravidade fortemente afastado em relação aos eixos da carga	<b>1,5</b>
<b>P8</b>	Pegar ou colocar uma carga > 6 Kg ou <i>encombrante*</i> , a uma altura (posição das mãos) < 500 mm ou >1500 mm	<b>1,5</b>
<b>P9</b>	Carregar uma carga > 6 Kg com pega das peças pelas pontas dos dedos	<b>1,5</b>
<b>P10</b>	Carregar uma carga > 6 Kg com subida ou descida de um ou mais degraus	<b>1,5</b>
<b>P11</b>	Carregar uma carga > 6 Kg com deslocação obrigatória superior a 5 m	<b>1,5</b>
<b>P12</b>	Esforço em abdução com uma só mão (afastamento do braço e mão para o exterior)	<b>2</b>
<b>P13</b>	Elevar carga na posição de sentado	<b>2</b>

**Regras de utilização das ponderações.** As ponderações só se aplicam para as cargas > 2 Kg. Se uma ponderação é aplicável, multiplicar o esforço ou o peso medido pelo coeficiente, para determinar o esforço ou o peso ponderado a indicar na coluna "Esforço ponderado" da grelha "descrição das etapas principais". Indicar nesta grelha, a ref<sup>a</sup> (ex. P5) na coluna para este efeito. Para as ponderações P4 a P11, se duas ponderações, ou mais, se aplicam simultaneamente à mesma operação de manipulação da carga, aplicar um coeficiente de 2. A título excepcional, e após validação por um especialista, é possível integrar as condições particulares que não figuram no presente quadro.

**Regra de medida de esforços.** Para os esforços exercidos com uma resistência ao arranque do movimento do objecto (carro, "assistência"...), convém medir o esforço médio da seguinte forma: [esforço no arranque + esforço no movimento] / 2, ou [esforço no arranque + esforço no movimento + esforço na paragem] / 3.

Particularmente para o esforço no arranque, recomenda-se que esta medição seja efectuada de forma que se aproxime o mais possível das condições de realização do trabalho, e que seja realizada(a medição) por mais que uma pessoa.

**Esforços das compressões e prensões.** Estes esforços são considerados apenas no critério "postura" pois os riscos são essencialmente periarticulares.

**Esforços superiores a 15 Kg, exercidos menos que uma vez por hora.** Não integrar na cotação do posto de trabalho, mas indicá-los no campo observações, salvo se houver um risco por associação postura penosa.

\***Peça encombrante.** Trata-se de uma peça em que uma das cotas (altura, largura ou profundidade) é superior a 1000 mm, excepto peças leves e flexíveis (cabos, tubos de borracha...).

Anexo 4 – Verificação semestral do dinamómetro Chantilon  
(número de série S/N X08300).



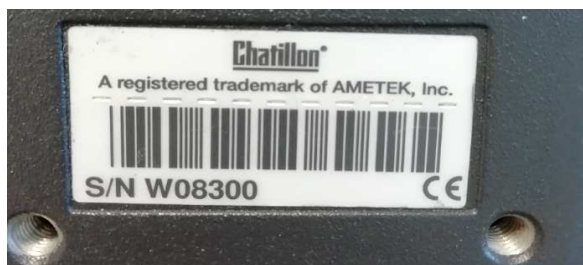
### Verificação da Correta Pesagem do Dinamómetro (Ano 2019)

Dinamómetro	Medição					
	Data	Realizado por	Padrão *			
			1 kg	2 kg	3 kg	6 kg
Chantillon – Ametek DFX II, 100LBF ou 500 N (número de série S/N W08300),	08/01/2019	Susana Silva	Ok	Ok	Ok	Ok
	07/06/2019	Susana Silva	Ok	Ok	Ok	Ok

\*Utilizadas as massas calibradas existentes no Laboratório Químico.

**Legenda:**

- Ok significa que o peso medido corresponde ao da massa pesada.
- Não ok significa que o peso medido não corresponde ao da massa pesada.





Anexo 5 – FOS Op. 120 – Maquinação do Carter Intermédio (CI)



Veí / Org: C.I. Fábrica: CACIA UET: 3444	Tempo para aprendizagem	8h
FOP nº vers. FOP: FOS 3444-120U-00		

# FOLHA DE OPERAÇÃO STANDARD

(ANÁLISE)

Nome do processo (Nome da operação) **Carregamento Câter Intermédio Op.120**

Equipamento protecção individual (E.P.I.) **Fato de trabalho + sapatos de segurança+ oculos de proteção+ protetores auriculares+ luvas multiplus**

Tempo total das etapas **70** cmin

Ferramentas utilizadas

Licença e/ou Qualificações

Componentes utilizados (ref.)

Data de modificação		N	1	2	3	4	5	6	7	8
Validado por	Chefe ATELIER									
	Chefe de UET	A								
		B								
	C									

Nº	Análise da operação	Tempo	Etapa principal	Ponto chave
1	Abrir as portas da zona de carregamento com ambas as mãos(fig1)		01 Carregamento Grob (Câter Intermédio)	
2	Puxar a peça para si, com ambas as mãos(fig2)			
3	Retirar a peça maquinada,levantando-a com <b>uma mão de cada lado da peça conforme fig.3</b>			<b>1. uma mão de cada lado da peça conforme fig.3</b>
4	Colocar a peça maquinada na paleta de transporte, no tapete transportador, com o furo do filtro de óleo para si e face 600 para a esquerda.(fig4)			
5	Empurrar a paleta com a peça maquinada para o tapete motorizado à esquerda.			
6	Lavar a paleta com a pistola de óleo de corte removendo todas as limalhas, garantindo que <b>não ficam limalhas nos apoios e centradores</b> .(fig5)			<b>2.não ficam limalhas nos apoios e centradores</b>
7	Puxar a peça com OP110 que se encontra do lado direito da máquina, para a frente da máquina.			
8	Pegar na peça com a mão esquerda por cima e a mão direita por baixo, levantando-a e rodando-a 90° para a esquerda.(fig6)			
9	Colocar a peça na paleta, <b>encaixando-a nos pré-centradores</b> (face 600 para si e o furo do filtro do óleo para cima) (fig7)			<b>3.encaixando-a nos pré-centradores</b>
10	Empurrar a gaveta de carregamento para dentro <b>até fazer batente</b> .(fig8 e 9)			<b>4.até fazer batente</b>
11	Fechar as portas com ambas as mãos.(fig10)			
12	Pressionar o botão de início de ciclo.(fig11)			
13	Observar o <b>correcto aperto da peça</b> na paleta.			<b>5.correcto aperto da peça</b>

Desenho explicativo. Razão do ponto chave. Regras operativas e outras.

Peça NC

Peça NC

Peça NC

Peça NC

**NOTA:** Quando se verificar necessidade de efectuar uma correção superior ao normal ou variação fora do normal numa cota de posição ou localização, aplicar verificação PMA paletes, antes de proceder a qualquer correção.

O que é interdito e porquê.  
(Explicação dos possíveis problemas ou defeitos)

Iniciar o ciclo com a peça mal colocada na paleta.  
Carregar/descarregar peças dos CU's se estiverem peças paradas em frente dos mesmos (tapete saturado) => Risco de corte/contusão  
**Colocar as mãos na zona do permutador para evitar limalhas no mesmo.**

Como tratar as anomalias  
Items ou notas explicativas

No caso de maquinação desviada ou outras anomalias alertar imediatamente o CL e/ou CUET.

DPSI - 02 Février 2004 65912-02-SP-FR001 V002



Anexo 6 – FOS Op. 110/120 – Maquinação do Carter de  
Embraiagem (CED)



Veic/Org : <b>TLX</b>	Fábrica : <b>CAC</b>	UET : <b>555</b>	Prazo de aprendizagem	24H
NºFop : <b>0UDL40</b>	Ind. FOP : <b>1</b>	FOS : <b>1</b>		
Nome do processo (Nome da operação)	OP.110/120 - Maquinação carter CED - TL4 - Lado A e Lado B - Mod-4.			
Equipamento de segurança / vestuário	Fato de protecção; Sapatos/Botas de segurança; Luvas multiplas; Oculos de protecção; Protectores auriculares.		Tempo total das etapas	350 Cmin
Ferramentas utilizadas	Marcador		Licenças e/ou qualificações	
Peças Utilizadas (ref.)	Carter CED MT1 (K9K S2; K9K S3; M1Gn; M1Gr; K4M; F4R; H4J;H5F); QUACKER COOL OIL HR			

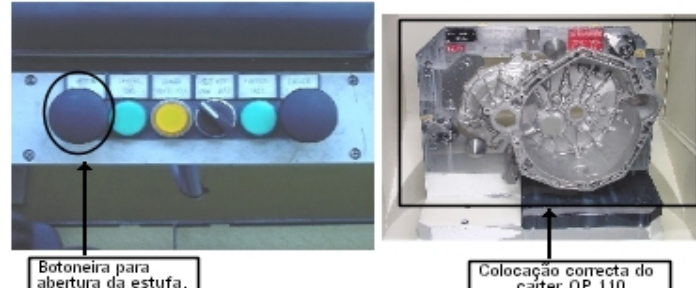
# Folha de Operação Standard

Nº	Análise da operação	Tempo	Etapa principal	Ponto chave	Razão de ponto chave / regra operatória e outro / desenho explicativo
----	---------------------	-------	-----------------	-------------	---

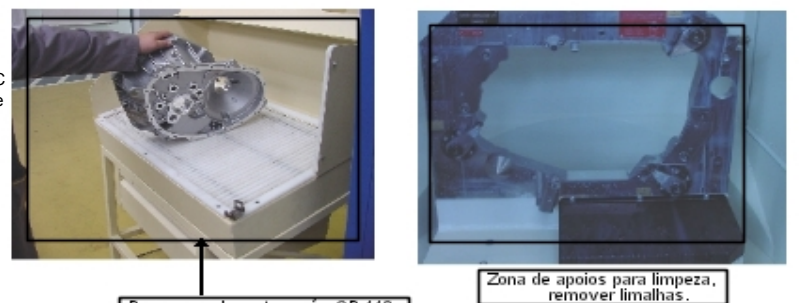
1	Retirar com ambas as mãos o carter da máquina (op. 110) puxando para si e colocá-lo na mesa à esquerda com as faces na vertical.	1	01 Retirar o carter da OP.110.		
2	Pegar na pistola do óleo de corte e limpar os apoios da montagem da máquina de forma a <b>remover todas as limalhas</b> pousando de seguida a pistola.			1) remover todas as limalhas	
3	Pegar no marcador e marcar no carter na parte exterior, zona central da face 1000, nº de máquina, nº de peça e data de maquinação, pousando de seguida o marcador no local adequado.(FIG.1)	1	02 Colocar carter na OP.110 e identificar o mesmo.		
4	Pegar com ambas as mãos no carter que está á saída da estufa e colocá-lo na máquina (OP.110), nos dois indexadores da palete com a face 2000 oposta a si e o diferencial para a esquerda, pressionando-o contra a montagem.				
5	Pressionar com ambas as mãos o bi-manual de inicio de ciclo.				
6	Pegar na pistola do ar e soprar a face 2000 de forma a remover todas as limalhas, pousando em seguida a pistola.				
7	<b>Controlar visualmente a maquinação do carter</b> ( Øs queimados 2001/2003 e maus acabamentos dos restantes Øs).			1) Controlar visualmente a maquinação do carter	
8	Levantar com a mão direita a alavanca da mesa elevatória até fazer batente, pegar com ambas as mãos no carter da máquina da (OP.120) e rodá-lo para a esquerda de modo a retirar o óleo de corte.	0	75 03 Retirar carter da OP.120		
9	Retirar com ambas as mãos o carter e colocá-lo na palete junto da estufa nos posicionadores correspondentes com a face 2000 para baixo e o diferencial para a direita.				
10	Pressionar com mão na botoneira da estufa para evacuação da palete.				
11	Pegar na pistola de óleo de corte e limpar os apoios da palete de forma a <b>remover todas as limalhas</b> e de seguida pousá-la no local próprio.			1) remover todas as limalhas	
12	Pegar com ambas as mãos o carter da bancada com (OP.110) e colocá-lo na máquina na OP.120 com a face 2000 para baixo e o diferencial para a esquerda e com a mão direita pressionar o gatilho da mesa elevatória até mesmo fazer batente.	0	75 04 Colocar carter na OP120		
13	Pressionar com ambas as mãos o comando bimanual de inicio de ciclo.				

Data de modificação	N	1	2	3					
	09/09/09	12/11/10	12/11/10	18/02/13					
validado por	Chefe de atelier		M.BRAND	M.BRAND	G. Lenf				
	Chefe UET	Equipes	P.FER	P.FER	JReis				
		Equipes							
		Equipes							
		Equipes							


\* Maquinação desviada parte ferramenta.



\* Peça N/C retorno de cliente.


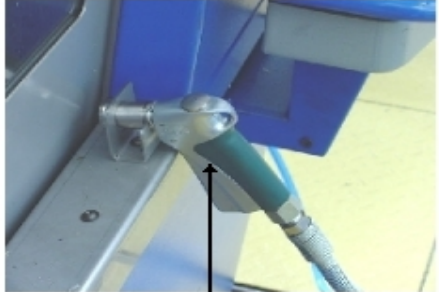



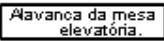


\* Maquinação desviada.



Utilização de produto químico - QUACKER COOL OIL HR. Ver ficha ambiental e de segurança. Respeitar ficha ambiental de produtos químicos.

O que é proibido e porque (Explicação dos possíveis problemas ou defeitos)	Como tratar as anomalias (Itens ou notas explicativas. Outros ...)
# Proibido recuperar peças sem "FOS Recuperação" ou sem "Ficha de triagem e recuperação" assinada pelo RQ e CA. # E proibido enviar peças com choques ou que caiam ao chão para as op. seguintes. # Proibido inserir peças no fluxo produção que não estejam identificadas sem validação da qualidade. # E proibido maquinar peças com a temperatura do óleo de corte fora do IT (21.5 ± 1.5).	# Em caso de anomalia chamar o CUET OU CL. # Em caso de peças N/C deve-se seguir o procedimento de tratamento dos N/C (ver FOS 3555 - tratamento dos não conformes).

		Análise					
Nº	Análise da operação	Tempo	Etapa principal	Ponto chave	Razão de ponto chave / regra operatória e outro / desenho explicativo		
14	Controlo da face 2000 para todos os casos (BDL).	0:05	05 Controlo frequencial 1/equipa		      <p>Utilização de produto Químico - óleo de corte QUACKER COOL OIL HR Ver ficha ambiental e de segurança. Reseitar ficha ambiental de produtos Químicos.</p>		
15	Controlar espessura 2001/1301 com o calibre D774002395.						
16	Controlar furo Ø 54 ± 0.5 com o tampão R100316664.						
17	Controlar furo Ø 55.2 ± 0.1 com tampão TLD R100316665.						
18	Controlar furo Ø 16.05 ± 0.15 com tampão TLD R100316657.						
19	Controlar furo Ø 12.15 ± 0.05 com tampão TLD R100316568.						
20	Controlar furo Ø 14.5 JS 13 ± 0.135 com tampão TLD P705641120.						
21	Controlar da face 1000 para as referências K9K S2; K9K S3; K4M (BDL).						
22	Controlar furo Ø 10.25 ± 0.135 com tampão TLD P705630570.						
23	Controlar profundidade roscagem M12 x 1.75 (45 ± 1.5) com MPR P734213584.						
24	Controlar furo Ø 7.43 ± 0.045 com tampão TLD R100386378.						
25	Controlar furo Ø 11.25 ± 0.25 com tampão TLD R100351400.						
26	Controlar furo Ø 59.6 ± 0.06 com o tampão TLD R100375835.						
27	Controlar furo Ø 6.75 ± 0.11 com tampão TLD P705621871.						
28	Controlar profundidade da roscagem M8 x 1.25 (15 ± 1) com MPR P734212581.						
29	Controlar furo Ø 8.5 JS 13 ± 0.11 com tampão TLD R100351401.						
30	Controlar roscagem M10 x 1.5 com MPR P734213081.						
31	Controlo da face 1000 para o MGN e M1GR (BDL).						
32	Controlar furo Ø 59.6 ± 0.12 com tampão TLD R100375835.						
33	Controlar furo Ø 10.25 ± 0.135 com tampão TLD P705630570.						
34	Controlar profundidade da roscagem M12 x 1.75 (45 ± 1.5) com MPR P734213584.						
35	Controlar furo Ø 7.5 ± 0.2 com tampão TLD R100316562.						
36	Controlar furo Ø 20.105 ± 0.105 com tampão TLD R100316660.						
37	Controlar furo Ø 6.75 ± 0.11 com tampão TLD P705621871.						
38	Controlar profundidade roscagem M8 x 1.25 (15 ± 1) com MPR P734212581.						
39	Controlo da face 7000 para M1GN (BDL).						
40	Controlar furo Ø 5 JS 13 ± 0.09 com tampão TLD P705616570.						
<b>O que é proibido e porque</b> (Explicação dos possíveis problemas ou defeitos)				<b>Como tratar as anomalias</b> Itens ou notas explicativas. Outros ...			
# Proibido recuperar peças sem "FOS Recuperação" ou sem "Ficha de triagem e recuperação" assinada pelo RQ e CA. # É proibido enviar peças com choques ou que caiam ao chão para as op. seguintes. # Proibido inserir peças no fluxo produção que não estejam identificadas sem validação da qualidade. # É proibido maquinar peças com a temperatura do óleo de corte fora do IT (21.5 ± 1.5).				# Em caso de anomalia chamar o CUET OU CL. # Em caso de peças N/C deve-se seguir o procedimento de tratamento dos N/C (ver FOS 3555 - tratamento dos não conformes).			

Nº	Análise da operação	Tempo	Análise		Razão de ponto chave / regra operatória e outro / desenho explicativo
			Etapa principal	Ponto chave	
41	Controlar profundidade da roscagem M6 x 1 (16 ± 2.45) com MPR P734212073.				
42	Controlo da face 1000 para o F4R (BDL).				
43	Controlar furo Ø 6.75 ± 0.11 com tampão TLD P705621871.				
44	Controlar profundidade roscagem M8 x 1.25 (15 ± 1) com MPR P734212581.				
45	Controlar furo Ø 8.5 JS 13 ± 0.11 com tampão TLD R100351401.				
46	Controlar profundidade roscagem M100 x 1.5 (39 ± 1.5) com MPR P734213081.				
47	Controlar furo Ø 11.25 ± 0.25 com tampão TLD R100351400.				
48	Controlar furo Ø 59.6 ± 0.06 com tampão TLD R100375835.				
49	Controlar furo Ø 8.5 JS 13 ± 0.11 com tampão TLD R100351401.				
50	Controlar face 1000 para H4J (BDL).				
51	Controlar furo Ø 6.75 JS 13 ± 0.11 com tampão TLD P705621871.				
52	Controlar profundidade roscagem M8 x 1.25 (23.5 - 25.5) com MPR P734212581.				
53	Controlar furo Ø 8.5 JS 13 ± 0.11 com tampão TLD R100351401.				
54	Controlar roscagem M10 x 1.5 com MPR P734213081.				
55	Controlar furo Ø 59.6 ± 0.06 com tampão TLD R100316667.				
56	Controlo da face 5000 para K4M; F4R e H4J (BDL).				
57	Controlar furo Ø 5 JS 13 ± 0.11 com tampão TLD P705616570.				
58	Controlar roscagem M6 x 1 com MPR P734212073.				
59	Controlo da característica 5301 (H4J).				
60	Controlar furo Ø 5 ± 0.11 com tampão TLD P705616570.				
61	Controlar profundidade roscagem M6 x 1 ± (21.875 ± 1.5) com MPR P734212073.				
62	Controlar furo Ø 21.05 ± 0.1 com tampão TLD R100316661.				
63	Controlar característica 5003 (F4R) com calibre forma D774002262.				
64	Controlar roscagem M16 x 1.5 com MPR P734114543.	0	0	06 Controlo de 1/10	
<b>O que é proibido e porque</b> (Explicação dos possíveis problemas ou defeitos)		<b>Como tratar as anomalias</b> Itens ou notas explicativas. Outros ...			
# Proibido recuperar peças sem "FOS Recuperação" ou sem "Ficha de triagem e recuperação" assinada pelo RQ e CA. # É proibido enviar peças com choques ou que caiam ao chão para as op. seguintes. # Proibido inserir peças no fluxo produção que não estejam identificadas sem validação da qualidade. # É proibido maquinar peças com a temperatura do óleo de corte fora do IT (21.5 ± 1.5).		# Em caso de anomalia chamar o CUET OU CL. # Em caso de peças N/C deve-se seguir o procedimento de tratamento dos N/C (ver FOS 3555 - tratamento dos não conformes).			

Utilização de produto químico - QUACKER COOL OIL HR  
Ver ficha ambiental e de segurança.  
Respeitar ficha ambiental de produtos químicos.



Anexo 7 – FOS Op. 101



# Folha de Operação Standard

Veic/Org : <b>JRX</b>	Fábrica : <b>CAC</b>	UET : <b>590</b>
	NºFOP : <b>02BR50</b>	Ind. FOP : <b>1</b> FOS : <b>2</b>
Nome do processo (Nome da operação)	Op 101 JR - Polo de preparações mesa A/B - Preparação do conjunto miolo-anel 1/2	

Equipamento de segurança / vestuário	Fato de trabalho; Sapatos de segurança; Luvas	Tempo total das etapas	46 Cmin
Ferramentas utilizadas		Licenças e/ou qualificações	
Peças Utilizadas (ref.)	Ver tabela anexa 3591-101A; ETL 0870 (Ver ficha ambiental e de segurança).		
		Prazo de aprendizagem	8H


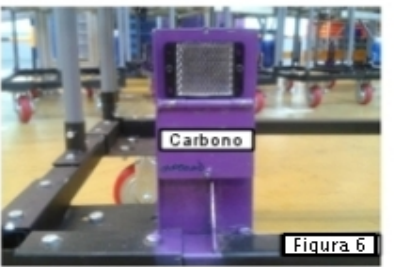

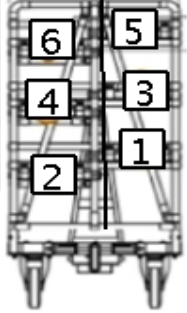

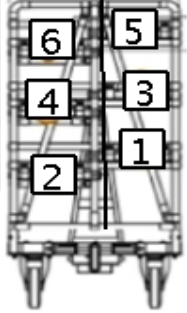

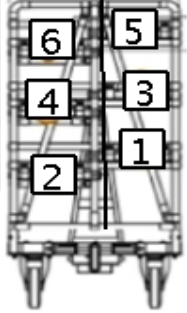

Data de modificação	N	1																			
	24/04/18	18/02/19																			
validado por	Chefe UET	Chefe de atelier	P Marques																		
		Equipes	Olive																		
		Equipes	Macha																		
		Equipes	Fresc																		
		Equipes																			

Nº	Análise da operação	Tempo	Etapa principal	Ponto chave / Razão	Regra operatória e outro / desenho explicativo
----	---------------------	-------	-----------------	---------------------	--

1	Segundo a passagem de mão, pegar com ambas mãos num anel interior e num anel exterior (carbono ou latão) e colocá-los nos lubrificadores. O interior deve ser colocado com as ranhuras para cima e o exterior com o dentado para baixo. (Fig. 1)	0: 28	01 Montar cartuchos, anel interior, anel de fricção e anel de exterior no conjunto miolo+anel de arrasto 1/2.		
2	Pegar nos 3 cartuchos com a mão direita e colocá-los de um em um nos orifícios da base de montagem. (Fig. 2)				
3	Pegar com ambas as mãos num conjunto de anel de arrasto + miolo 1 9/2ª e colocá-los no suporte de montagem. (Fig. 3)				
4	Pegar na pega da base de montagem e deslocá-la para si até fazer batente de forma a cravar os 3 cartuchos no conjunto anel de arrasto + miolo 1 9/2ª. (Fig. 4)				
5	Deslocar a pega da base de montagem para trás até fazer batente.				
6	Pegar com a mão esquerda no anel exterior, que está no lubrificador, e colocá-lo no conjunto com o dentado virado para cima e coincidente com as aberturas do miolo.				
7	Pegar com a mão direita no anel de fricção e colocá-lo no anel exterior com os 3 castelos para cima, de modo a que as aberturas inferiores do anel de fricção coincidam com os castelos do anel exterior.				
8	Pegar com a mão esquerda no anel interior, que está no lubrificador, e colocá-lo no anel de fricção, com as <b>3 aberturas coincidentes com os castelos do anel exterior</b>				
9	Repetir a sequência 1.				
10	Pegar com ambas as mãos no conjunto rodando-o 180º para a frente, <b>sem soltar os aneis</b> , colocando-o novamente no suporte.	0: 15	02 Montar anel interior, anel de fricção e anel de exterior no conjunto miolo+anel de arrasto 1/2.	1) sem soltar os aneis (Impossibilidade de engrenar mudança (forte risco de passagem para o cliente))	
11	Repetir as sequências 7 e 8.				
12	Retirar conjunto e colocá-lo no carro de stock fazendo coincidir os castelos com as ranhuras .				
13	Seguir a sequência de abastecimento do carro de acordo com a Fig. 8.				
14	***Frequencial: Troca e carro contendor para a zona de stok garantindo o FIFO ( First In First Out). (1/150)***	0: 3	03 Frequencial		

**O que é proibido e porquê / como tratar anormalidades**

# Montar peças que caiam ao chão sem analisar  
 # Colocar peças N/C fora das caixas vermelhas  
 # Abandonar posto sem terminar operação-possibilidade de montar caixa com falta de material # Montar fora do posto ou na máquina em modo manual - Conjunto com falta de peças ou peças mal montadas.  
 # Proibido antecipar passagens de mão - defeito no cliente # Proibido montar peças sem a devida lubrificação de óleo  
 # Em caso de avaria da máquina - Contactar a manutenção. # Em caso de dúvida no produto - Chamar o CUET e/ou a Qualidade.

		Análise														
Nº	Análise da operação	Tempo	Etapa principal	Ponto chave / Razão	Regra operatória e outro / desenho explicativo											
15	***Frequêncial: Troca de carro contentor Miolo-Balader 1º/2ª (1/462)***				   <p style="background-color: #00FF00; padding: 2px; text-align: center;"><b>COLOCAÇÃO DE PEÇAS NO CARRO É DE BAIXO PARA CIMA</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Modo operatório</th> <th>Prateiras</th> <th>Sentido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Passar prateleira "1" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia</td> <td rowspan="6" style="text-align: center;">  </td> <td rowspan="6" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td>Colocar peças na prateleira "2"</td> </tr> <tr> <td>Passar prateleira "3" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia</td> </tr> <tr> <td>Colocar peças na prateleira "4"</td> </tr> <tr> <td>Passar prateleira "5" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia</td> </tr> <tr> <td>Colocar peças na prateleira "6"</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Mesa Pre.</p>	Modo operatório	Prateiras	Sentido	Passar prateleira "1" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia			Colocar peças na prateleira "2"	Passar prateleira "3" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia	Colocar peças na prateleira "4"	Passar prateleira "5" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia	Colocar peças na prateleira "6"
Modo operatório	Prateiras	Sentido														
Passar prateleira "1" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia																
Colocar peças na prateleira "2"																
Passar prateleira "3" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia																
Colocar peças na prateleira "4"																
Passar prateleira "5" / Colocar peças / Empurrar prateleira cheia																
Colocar peças na prateleira "6"																
16	*** Frequêncial: Abastecer carro junto à mesa A/B de acordo com o tipo de Anel De Sincronização (carbono ou latão) (Fig. 5,6) e identificar o carro com a mesa correspondente A/B (Fig. 7) (1/150)***															
17	***Frequêncial: Troca de caixa vazia do Anel de Sincronização Interior (1/108)***															
18	***Frequêncial: Troca de caixa vazia do Anel de Sincronização Exterior (1/120)***															
19	***Frequêncial: Troca de caixa vazia dos Anéis de Fricção(1/240)***															
20	***Frequêncial: Verificar o nível de óleo caso este esteja baixo e encher com óleo no recipiente (1/1980)***															
21	***Frequêncial: Engatar contentor vazio ao AGV (1/432)***															
<p><b>O que é proibido e porquê / como tratar anormalidades</b></p> <p># Montar peças que caíam ao chão sem analisar                  # Colocar peças N/C fora das caixas vermelhas                  # Abandonar posto sem terminar operação-possibilidade de montar caixa com falta de material # Montar fora do posto ou na máquina em modo manual - Conjunto com falta de peças ou peças mal montadas.                  # Proibido antecipar passagens de mão - defeito no cliente # Proibido montar peças sem a devida lubrificação de óleo                  # Em caso de avaria da máquina - Contactar a manutenção. # Em caso de dúvida no produto - Chamar o CUET e/ou a Qualidade.</p>																





Anexo 8 – Op. 460 (inclui a op.468)



Veic/Org : JRX      Fábrica : CAC      UET : 591  
 N°FOP : 08DR51      Ind. FOP : 1      FOS : 1

# Folha de Operação Standard

Nome do processo (Nome da operação)		Op 460 JR - Linha 3 - Colocação dos parafusos da costura		Análise		Data de modificação		N	1	2	3	4							
Equipamento de segurança / vestuário		Fato de trabalho; Sapatos de segurança; Luvas		Tempo total das etapas	62 Cmin	validado por	Chefe de atelier												
Ferramentas utilizadas		Aparafusadora pneumática		Licenças e/ou qualificações			Chefe UET												
Peças Utilizadas (ref.)							Prazo de aprendizagem: 8H		Equipes										
							Equipes												

N°	Análise da operação	Tempo	Etapa principal	Ponto chave / Razão	Regra operatória e outro / desenho explicativo
----	---------------------	-------	-----------------	---------------------	--

1	Pressionar a botoneira verde de modo a rodar a plataforma onde se encontra a caixa de velocidades.	0: 62	01 Colocar parafusos na costura da caixa de velocidades e anilha + casquilho	1) com a posição da anilha na longitudinal do sentido do transportador (Dá defeito na OP 470)
2	Pegar com ambas as mãos em 14 parafusos e colocar 5 nos furos interiores do carter embraiagem. (9 parafusos na GRANDE FACE)			
3	Colocar 9 parafusos no carter embraiagem, nos furos exteriores, começando pelo furo mais afastado de si. (6 parafusos na GRANDE FACE)			
4	Pegar com a mão direita na aparafusadora pneumática e efectuar com ambas as mãos um pré-aperto em todos os parafusos da caixa.			
5	Pegar numa anilha e um casquilho que se encontra à sua esquerda e colocalo na caixa, <b>com a posição da anilha na longitudinal do sentido do transportador</b> em frente a si no posto 468			
6	Pressionar botoneira verde para a paleta avançar			
7	Repetir ponto 1.			
8	No final de cada carro de parafusos da costura deslocar o carro para a zona de stock de vazios e trazer o carro cheio para o posto			

**Pré-apertar os parafusos**

**Anilha e casquilho**

**fig. 1**

**STOCK = 0**

**Separação de resíduos: Cartão limpo - Contentor azul**

**O que é proibido e porquê / como tratar anormalidades**

# Montar peças que caiam ao chão sem analisar - defeito no cliente.  
 # Colocar peças N/C fora das caixas vermelhas - possibilidade de montar uma peça com defeito.  
 # Abandonar o posto sem terminar a operação - possibilidade de montar uma caixa com falta de material.  
 # Em caso de avaria da máquina - Contactar a manutenção.  
 # Em caso avaria OP465 - Se a cx à saída desta OP encontra-se a mais de 5 min, o pirlampo acende sendo permitido nos 30 + 15min seguintes evacuar as cxs no interior da ilha robotizada.  
 # Em caso de dúvida no produto - Chamar o CUET e/ou a Qualidade.



Anexo 9 – Op. 545



# Folha de Operação Standard

Veic/Org : JRX      Fábrica : CAC      UET : 591  
 N°FOP : 18AR51      Ind. FOP : 1      FOS : 1

Nome do processo (Nome da operação) : Op 545 JR - Linha 3 - Banco de Ensaio

Equipamento de segurança / vestuário : Fato de trabalho; Sapatos de segurança

Ferramentas utilizadas :  
 Peças Utilizadas (ref.):

Licenças e/ou qualificações:  
 Prazo de aprendizagem: 8H

Tempo total das etapas : 25 Cmin

Tempo : 0:25

- 1 Pegar com a mão direita na alavanca de velocidades e deslocá-la para a direita e para a esquerda até que a luz vermelha do detector mais próximo de si acenda.
- 2 Deslocar a alavanca para a frente e para trás até que luz vermelha do detector oposto a si acenda, e as luzes verdes existentes no PUP 6 acendam de modo a fazer descer o braço do robot, até indexar no módulo de comando da caixa de velocidades.
- 3 Deslocar com a mão direita na alavanca das velocidades e engrenar as velocidades conforme pedido pelas luzes intermitentes no painel PUP 4, deslocando a alavanca para a posição indicada pela luz, até colocar na posição de ponto-morto. Passagens : 5-4-5-4 ; 3-4-3 ; 2-3-2 ; 1-2-1 ; PM-MAR ; PM-3.
- 4 Verificar se a luz "CV BEM" no painel PUP4 se encontra acesa, o que indica que todas as relações da caixa estão correctas.
- 5 Pressionar com a mão direita o botão "VALIDAR" no PUP1 para terminar o ensaio.
- 6 Engrenar com a mão direita na alavanca a 3ª velocidade (4ª velocidade para Kaizen) para fazer subir o braço.

**O que é proibido e porquê / como tratar anormalidades**  
 # Abandonar o posto sem terminar a operação - possibilidade de ensaio mal feito.  
 # Em caso de declarar Cartão Amarelo a uma caixa, esta deve ser identificada fora do banco na zona indicada "fora de fluxo", e nunca dentro do proprio Banco.  
 # Caso o braço do robot pare antes de indexar na caixa de velocidades, deverá repetir o ponto n°1 desta FOS.  
 # Em caso de avaria da máquina - Contactar a manutenção.  
 # Em caso de dúvida no produto - Chamar o CUET e/ou a Qualidade.

STOCK = 0

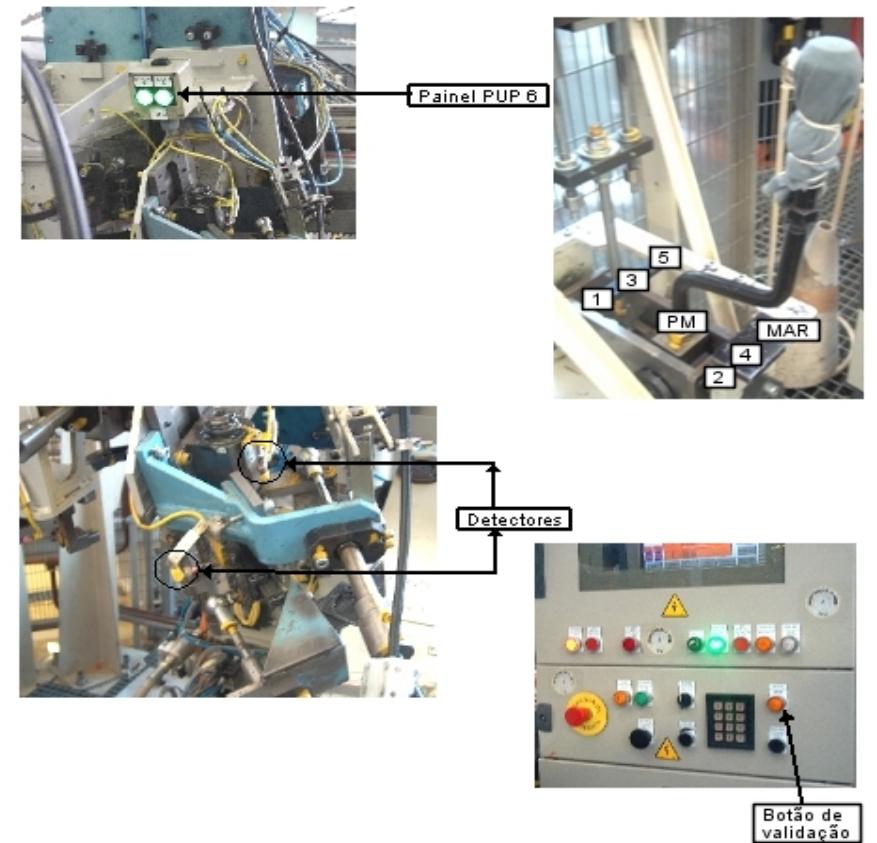
Análise		N	1	2	3	4			
Data de modificação		24/06/09	11/10/10	20/04/11	13/09/11	22/11/16			
validado por	Chefe de atelier								
	Chefe UET	Equipes							
		Equipes							
		Equipes							
		Equipes							

Etapa principal

Ponto chave / Razão

1) relações da caixa estão correctas (\* Mau funcionamento da caixa de velocidades)

Regra operatória e outro / desenho explicativo



**Como proceder na troca de ferramenta:  
 Retirar ferramenta n/c e colocar uma existente no suporte próprio para o efeito  
 A ferramenta n/c deve ser entregue à manutenção para ser reparada**



## Anexo 10 – Formulário do método OCRA INDEX



## Occupational Repetitive Actions

PROCEDIMENTO PARA A IDENTIFICAÇÃO DO RISCO DE SOBRECARGA DOS MEMBROS SUPERIORES DEVIDO A TAREFAS REPETITIVAS  
Tradução e adaptação de C. Fujão e outros (2003), apoiada por E. Occhipinti e D. Colombini (2003)

PREENCHIDO POR:

DATA:

IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO, SUCINTA, DO POSTO DE TRABALHO:

NÚMERO DA ESTAÇÃO:

ZONA:

ÁREA:

**TIPO DE INTERRUPTÃO DO CICLO DE TRABALHO (COM PAUSAS OU TAREFAS DE INSPEÇÃO VISUAL) (max. pontuação permitida = 10). Escolha apenas uma das frases. É possível pontuar com valores intermédios.**

0	EXISTE UMA INTERRUPTÃO DE PELO MENOS 5 MINUTOS POR CADA HORA DE TRABALHO REPETITIVO (TAMBÉM SE CONTABILIZA O INTERVALO PARA O ALMOÇO);
1	EXISTEM 2 INTERRUPTÕES DE MANHÃ E 2 À TARDE (MAIS A PAUSA PARA O ALMOÇO), QUE DEMORAM ENTRE 7-10 MINUTOS NUM TURNO DE 7-8 HORAS, OU PELO MENOS 4 INTERRUPTÕES POR TURNO (MAIS A PAUSA PARA O ALMOÇO), OU 4 INTERRUPTÕES DE 7-10 MINUTOS PARA OS TURNOS DE 6 HORAS.
3	EXISTEM 2 PAUSAS, CUJA DURAÇÃO É DE 7-10 MINUTOS CADA NUM TURNO DE 6 HORAS (SEM A PAUSA PARA A REFEIÇÃO); OU, 3 PAUSAS, MAIS A PAUSA PARA REFEIÇÃO, NUM TURNO DE 7-8 HORAS
4	EXISTEM 2 INTERRUPTÕES, MAIS A PAUSA PARA A REFEIÇÃO, COM UMA DURAÇÃO MÍNIMA DE 7—10 MINUTOS CADA PARA UM TURNO DE 7-8 HORAS (OU 3 PAUSAS SEM INTERVALO PARA REFEIÇÃO), OU 1 PAUSA DE 7-10 MINUTOS PARA UM TURNO DE 6 HORAS.
5	HÁ APENAS UMA INTERRUPTÃO, COM DURAÇÃO DE 10 MINUTOS, NUM TURNO DE 7-HORAS SEM INTERVALO PARA A REFEIÇÃO; OU, PARA UM TURNO DE 8-HORAS COM UMA PAUSA PARA O ALMOÇO APENAS (O INTERVALO PARA A REFEIÇÃO NÃO É CONTABILIZADO NO Nº DE HORAS TRABALHADAS).
10	NÃO EXISTEM INTERRUPTÕES PRÉ-ESTABELECIDAS, À EXCEÇÃO DE ALGUNS MINUTOS, ( MENOS QUE 5 ) NUM TURNO DE 7-8 HORAS.

Recuperação

NOTAS:

ATENÇÃO: É necessário anexar à Checklist um mapa do departamento, onde a posição e o número do posto de trabalho analisado possa ser registada.

**ACTIVIDADE DOS MEMBROS SUPERIORES E FREQUÊNCIA DE TRABALHO COM A QUAL OS CICLOS SÃO CUMPRIDOS (SE NECESSÁRIO, PODERÃO SER ATRIBUÍDAS PONTUAÇÕES INTERMÉDIAS) (max. pontuação possível = 10). Escolha uma das frases (refira qual dos braços - esquerdo ou direito – tem maior participação).**

0	OS MOVIMENTOS DOS M.S. SÃO LENTOS, E SÃO POSSÍVEIS INTERRUPTÕES FREQUENTES (20 ACÇÕES POR MINUTO).
1	OS MOVIMENTOS DOS M.S NÃO SÃO MUITO RÁPIDOS, EMBORA SEJAM CONSTANTES E REGULARES (30 ACÇÕES POR MINUTO). SÃO POSSÍVEIS PEQUENAS INTERRUPTÕES
3	OS MOVIMENTOS DOS M.S. SÃO RÁPIDOS E REGULARES (CERCA DE 40 POR MINUTO), MAS SÃO POSSÍVEIS PEQUENAS INTERRUPTÕES.
4	OS MOVIMENTOS DOS M.S. SÃO RÁPIDOS E REGULARES (CERCA DE 40 POR MINUTO). AS PAUSAS SÃO OCASIONAIS E IRREGULARES.
6	OS MOVIMENTOS DOS M.S. SÃO RÁPIDOS ( 50 POR MINUTO). SÓ SÃO POSSÍVEIS PEQUENAS PAUSAS, OCASIONAIS E IRREGULARES.
8	OS MOVIMENTOS DOS M.S. SÃO MUITO RÁPIDOS. A FALTA DE INTERRUPTÕES TORNA DIFÍCIL MANTER A FREQUÊNCIA (CERCA DE 60 POR MINUTO).
10	FREQUÊNCIAS MUITO ELEVADAS, 70ACÇÕES POR MINUTO, OU MAIS. NÃO SÃO POSSÍVEIS INTERRUPTÕES.

Frequência

**PRESENÇA DE ACTIVIDADES COM A APLICAÇÃO REPETIDA DE FORÇA PELAS MÃOS / BRAÇOS (PELO MENOS UMA VEZ EM CADA PEQUENO GRUPO DE CICLOS DURANTE TODA A TAREFA ANALISADA):**

Sim  Não

Pode ser assinalada mais do que uma resposta: adicione as pontuações parciais obtidas. Se necessário, escolher pontuações intermédias e adicionar os valores (descreva o membro que apresenta maiores frequências de movimento, o mesmo para a qual será feita a descrição da postura).

SE SIM:

**A ACTIVIDADE DE TRABALHO EXIGE ACÇÕES DE FORÇA INTENSA PARA:**

<input type="text"/>	- A MANIPULAÇÃO DE OBJECTOS COM PESO SUPERIOR A 3 KG	1 - UMA VEZ POR CADA 2 MINUTOS
<input type="text"/>	- PEGAS REALIZADAS ENTRE O INDICADOR E O POLEGAR ELEVANDO OBJECTOS COM PESO SUPERIOR 1 KG (PEGA EM PINÇA)	1,5 - UMA VEZ POR MINUTO
<input type="text"/>	- UTILIZAR O PESO DO CORPO PARA OBTER A FORÇA NECESSÁRIA AO CUMPRIMENTO DA ACTIVIDADE DE TRABALHO	2 - UMA VEZ POR CADA 30 SEG.
<input type="text"/>	- PUXAR OU EMPURRAR ALAVANCAS	4 - DURANTE 1/3 DO TEMPO DE CICLO
<input type="text"/>	- CARREGAR EM COMANDOS	6 - METADE DO TEMPO DE CICLO
<input type="text"/>	- ABRIR OU FECHAR	8 - DURANTE MAIS DE METADE DO TEMPO
<input type="text"/>	- FAZER PRESSÃO OU MANIPULAR OBJECTOS	16 - TODO O TEMPO DE CICLO (*)
<input type="text"/>	- UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS	

**A ACTIVIDADE DE TRABALHO EXIGE ACÇÕES DE FORÇA MODERADA PARA:**

<input type="text"/>	PUXAR OU EMPURRAR ALAVANCAS	2 - 1/3 DO TEMPO
<input type="text"/>	CARREGAR EM COMANDOS	4 - CERCA DE METADE DO TEMPO
<input type="text"/>	ABRIR OU FECHAR	6 - MAIS DO METADE DO TEMPO
<input type="text"/>	FAZER PRESSÃO OU MANIPULAR OBJECTOS	8 - QUASE TODO O TEMPO
<input type="text"/>	UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS	

(\*) ATENÇÃO: As duas condições destacadas são absolutamente INACEITÁVEIS. FORÇA

Força

**PRESENÇA DE POSTURAS DESCONFORTÁVEIS DOS BRAÇOS DURANTE TAREFAS REPETITIVAS**

(máxima pontuação possível = 11) :  Direito  Esquerdo  Ambos

1 - OS BRAÇOS NÃO ESTÃO APOIADOS NA BANCADA DE TRABALHO MAS ESTÃO LIGEIRAMENTE ELEVADOS DURANTE MAIS DE METADE DO TEMPO.	
2 - OS BRAÇOS NÃO ESTÃO APOIADOS SENDO MANTIDOS PRÓXIMOS DA ALTURA DO OMBRO DURANTE CERCA DE 1/3 DO TEMPO.	
4 - OS BRAÇOS SÃO MANTIDOS À ALTURA DOS OMBROS, SEM SUPORTE, DURANTE CERCA DE METADE DO TEMPO.	
8 - OS BRAÇOS SÃO MANTIDOS À ALTURA DOS OMBROS, SEM SUPORTE, DURANTE TODO O TEMPO	<input type="text"/> A
2 - O PUNHO MANTÉM UMA POSIÇÃO EXTREMA, OU UMA POSTURA PENOSA (COMO POR EXEMPLO GRANDES FLEXÕES OU EXTENSÕES OU DESVIOS LATERAIS) DURANTE PELO MENOS 1/3 DO TEMPO.	
4 - O PUNHO MANTÉM UMA POSIÇÃO EXTREMA, OU UMA POSTURA PENOSA (COMO POR EXEMPLO GRANDES FLEXÕES OU EXTENSÕES OU DESVIOS LATERAIS) DURANTE MAIS DE METADE DO TEMPO.	
8 - O PUNHO MANTÉM UMA POSIÇÃO EXTREMA, DURANTE TODO O TEMPO	<input type="text"/> B
2 - O COTOVELO EFECTUA MOVIMENTOS REPENTINOS (MOVIMENTO DE RETIRAR OU BATER) DURANTE CERCA DE 1/3 DO TEMPO	
4 - O COTOVELO EFECTUA MOVIMENTOS REPENTINOS (MOVIMENTO DE RETIRAR OU BATER) DURANTE MAIS DE METADE DO TEMPO.	
8 - O COTOVELO EFECTUA MOVIMENTOS REPENTINOS (MOVIMENTO DE RETIRAR OU BATER) DURANTE TODO O TEMPO	<input type="text"/> C
<b>PEGAR OBJECTOS, PEÇAS OU FERRAMENTAS COM OS DEDOS</b>	2 - DURANTE CERCA DE 1/3 DO TEMPO 4 - DURANTE MAIS DE METADE DO TEMPO 8 - DURANTE TODO O TEMPO
<input type="text"/> COM CONSTRANGIMENTOS NOS DEDOS (PINÇA);	
<input type="text"/> COM A MÃO LIGEIRAMENTE ABERTA (PEGA PALMAR)	
<input type="text"/> PEGA PALMAR) MANTER OS DEDOS EM GANCHO	<input type="text"/> D
PRESENÇA DE GESTOS DE TRABALHO IDÊNTICOS DO OMBRO E/OU COTOVELO, E/OU PUNHO, E/OU MÃO, REPETIDOS POR CERCA DE 2/3 DO TEMPO (para ciclos inferiores a 15 segundos considerar a pontuação 3)	E 3

ATENÇÃO: UTILIZAR O MAIOR VALOR obtido de entre os 4 grupos de questões (A,B,C,D), apenas uma vez, adicionando o valor atribuído, ou não à questão E

Postura

v - PRESEÇA DE FACTORES DE RISCO ADICIONAIS: escolha apenas uma resposta por cada grupo de questões.

**Grupo I:**  
 Os ritmos de trabalho são determinados pela máquina:  
 0 – workload até 40%  
 0,5 – workload entre 40 e 50%  
 1 – workload entre 50 e 75%  
 1,5 – workload entre 75 e 90%  
 2 – workload entre 90 e 100%

A

---

**Grupo II:**

- UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS QUE TRANSMITEM VIBRAÇÕES DURANTE MAIS DE METADE DO TEMPO.
- AS FERRAMENTAS UTILIZADAS CAUSAM COMPRESSÃO NA PELE (VERGÕES, CALOSIDADES, BOLHAS , ETC.)
- TAREFAS DE PRECISÃO DESENVOLVIDAS MAIS DE METADE DO TEMPO (TAREFAS EM ÁREAS INFERIORES A 2 OU 3 mm)
- PRESEÇA DE MAIS DO QUE UM FACTOR DE RISCO AO MESMO TEMPO (I.E.,.....) DURANTE MAIS DE METADE DO TEMPO
- PRESEÇA DE UM OU MAIS FACTORES ADICIONAIS DURANTE TODO O TEMPO (I..E.,.....)

**2 – se se verificar uma das situações anteriores**

- AS MÃOS SÃO UTILIZADAS COMO FERRAMENTAS PARA BATER CONTRA:

- 0,5 – 1 vez em cada 5 minutos ou 12 vezes por hora
- 1 – 1 vez em cada 2 minutos ou 30 vezes por hora
- 2 – 1 vez por minuto ou 60 vezes por hora
- 3 – mais do que 1 vez por minuto ou mais de 60 vezes por hora

- UTILIZAÇÃO DE LUVAS INADEQUADAS (DESCONFORTÁVEIS, MUITO FINAS, TAMANHO ERRADO....)

- 1 – desconfortáveis
- 2 – muito desconfortáveis

B

F. Adicional

#### CÁLCULO DO ÍNDICE DE EXPOSIÇÃO PARA TAREFAS REPETITIVAS

Para calcular o valor do índice, adicionar os valores das 5 caixas (Recuperação + Frequência + Força + Postura, + Adicional). Se existe mais do que uma tarefa repetitiva realizada durante o mesmo turno, desenvolva a seguinte operação para obter a pontuação final referente ao trabalho repetitivo realizado durante um turno de produção (% PA = percentagem de tempo para a tarefa A durante o turno).

$$(\text{pont. A} \times \% \text{ P A}) + (\text{pont. B} \times \% \text{ P B}) + \text{etc...}$$

ÍNDICE DE EXPOSIÇÃO

#### CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS VALORES DO MÉTODO OCRA E DA CHECKLIST

CHECKLIST	MÉTODO OCRA	
Até 6	2	VERDE, AMARELO ESVERDEADO = SEM RISCO
6,1 – 11,9	2,1 – 3,9	AMARELO/ VERMELHO = RISCO BAIXO
12 – 18,9	4 – 7,9	AMPLITUDE MÉDIA = RISCO MÉDIO
> 19	> 8	ELEVADA AMPLITUDE = RISCO ELEVADO



## Anexo 11 – Formulário do método SI



## Strain Index

adaptado de Moore e Garg (1995) por Florentino Serranheira (2003)

Posto de trabalho: _____				Data: _____	
Tarefa: _____				Observações: _____	
Departamento: _____					
<b>Strain Index</b>	<i>Encontre o risco atribuído a cada fator e multiplique-os em conjunto</i>	<b>Interpretação dos resultados SI</b>	SI ≤ 3 – Ausência de risco de LMELT. SI > 3 e < 5 – Zona de risco incerto. SI > 5 e < 7 – Tarefas associadas a LMELT. SI ≥ 7 – Presença de risco elevado.		
<b>Factor de risco</b>	<b>Classificação</b>	<b>Observação</b>	<b>Classificação SI</b> (face à observação) ↓	<b>Dir.</b>	<b>Esq.</b>
<b>Intensidade do Esforço</b>  <i>(entre parêntesis rectos valores da escala de Borg)</i>	Ligeiro	Esforço ligeiro [0-2]	1		
	Moderado	Esforço moderado [3]	3		
	Intenso	Esforço evidente, expressão facial não alterada [4-5]	6		
	Muito intenso	Esforço substancial; expressão facial alterada [6-7]	9		
	Quase máximo	Utilização do ombro ou do tronco para gerar força [8-10]	13		
				X	X
<b>Duração do Esforço</b>  <i>(percentagem do tempo de ciclo)</i>	< 10%		0,5		
	10 - 29 %		1,0		
	30 - 49 %		1,5		
	50 - 79 %		2,0		
	> 80 %		3,0		
				X	X
<b>Esforços por minuto</b>	< 4		0,5		
	4 - 8		1,0		
	9 - 14		1,5		
	15 - 19		2,0		
	> 20		3,0		
				X	X
<b>Postura da mão/punho</b>	Neutra	Perfeitamente neutra	1,0		
	Quase neutra	Aproximadamente neutra	1,0		
	Não neutra	Não neutra	1,5		
	Quase extrema	Desvio acentuado	2,0		
	Extrema	Próximo do extremo	3,0		
				X	X
<b>Velocidade de trabalho</b>	Muito lenta	Passo extremamente lento	1,0		
	Lenta	Ao ritmo pessoal	1,0		
	Moderada	Ritmo normal	1,0		
	Rápida	Apressado mas possível de efectuar	1,5		
	Muito rápida	Apressado quase sem possibilidade de realizar	2,0		
				X	X
<b>Duração diária da tarefa (horas)</b>	< 1		0,25		
	1 - 2		0,50		
	2 - 4		0,75		
	4 - 8		1,00		
	> 8		1,50		
				=	=
<b>Resultados SI</b>					



Anexo 12 – Resultados parcelares e finais do método OCRA  
CHECKLIST



**Método OCRA INDEX**  
**Tradução e adaptação de C. Fужão e outros (2003) apoiada por E. Occhipinti e D. Colomboni (2003)**

Identificação do posto		Recuoeração	Frequência		Força				Posturas						Fatores de risco adicionais			Índice de Exposição OCRA - MSD (Adicionar os valores das 5 caixas: Recuperação + Frequência + Força + Postura, + Adicional)	Índice de Exposição OCRA - Braço MSE (Adicionar os valores das 5 caixas: Recuperação + Frequência + Força + Postura, + Adicional)	Classificação do risco de LMERT										
Operação	Nº do posto		Identificação braço c/ maior prticipação	Total	MSD		MSE		MSD			MSE			Grupo I A	Grupo II B	Total			MSD	MSE									
					A atividade de trabalho exige ações de força intensa	A actividade de trabalho exige ações de força moderada	A atividade de trabalho exige ações de força intensa	A actividade de trabalho exige ações de força moderada	A	B	C	D	Valor mais elevado de A, B, C e D	E								Total	A	B	C	D	Valor mais elevado de A, B, C e D	E	Total	
Op. 120 - Maquinação CI	1	1	Ambos	0	3	NA	3	NA	4	2	2	3	4	0	4	2	2	2	3	3	0	3	1,5	0	1,5	9,5	8,5	Risco baixo	Risco baixo	
Op 110/120 - Maquinação CED	2	1	Ambos	0	4,5	NA	1,5	NA	2	2	2	3	3	0	3	2	2	2	3	3	0	3	1,5	0	1,5	10	7	Risco baixo	Risco baixo	
Op. 101 - Montagem Conjunto Miolo-Balader 1/2	3	4	Ambos	9	NA	2	NA	2	1	4	8	2	8	0	8	1	4	8	2	8	0	8	2	0	2	25	25	Risco elevado	Risco elevado	
Op. 640 e 648 - Fecho Caixas de Velocidades	4	4	Ambos	10	0	2	0	2	2	2	4	4	4	0	4	1	2	4	4	4	0	4	2	4	6	26	26	Risco elevado	Risco elevado	
545 - Banco de Ensaio Caixa de Velocidades	5	4	Direito	1	0	8	0	NA	1	2	8	8	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	-	Risco elevado	-

Legenda: MSD - Membro Superior Direito  
MSE - Membro Superior Esquerdo



## Anexo 13 - Resultados parcelares e finais do método SI



## Strain Index

adaptado de Moore e Garg (1995) por Fiorentino Serranheira (2003)

Identificação do posto		Intensidade do esforço (entre parêntesis rectos)		Duração do esforço (percentagem do tempo de ciclo)		Esforços por minuto		Postura da mão/punho		Velocidade de trabalho		Duração diária da tarefa (horas)		Total		Classificação do risco de LMERT	
Operação	Nº do posto	MSD	MSE	MSD	MSE	MSD	MSE	MSD	MSE	MSD	MSE	MSD	MSE	MSD	MSE	MSD	MSE
Op. 120 - Maquinação CI	1	6	6	1	1	0,5	0,5	2	1	1	1	1	1	6	3	Eventual-mente valorizável	Sem risco
Op. 110/120 - Maquinação CED	2	6	6	1	1	0,5	0,5	1,5	1	1	1	1	1	4,5	3	Eventual-mente valorizável	Sem risco
Op. 101 - Montagem Conjunto Miolo-Balader 1/2	3	1	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	6	6	Eventual-mente valorizável	Eventual-mente valorizável
Op. 640 e 648 - Fecho Caixas de Velocidades	4	2	2	2	2	3	3	1,5	2	1,5	1,5	1	1	27	36	Risco elevado	Risco elevado
Op. 545 - Banco de Ensaio Caixa de Velocidades	5	1	-	1,5	-	3	-	3	-	1	-	1	-	13,5	-	Risco elevado	-

**Legenda:** MSD - Membro Superior Direito  
MSE - Membro Superior Esquerdo



## Anexo 14 – Análise ergonómica pelo método V3 do posto 1





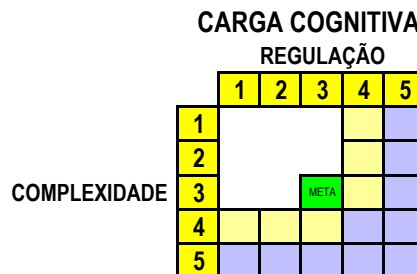
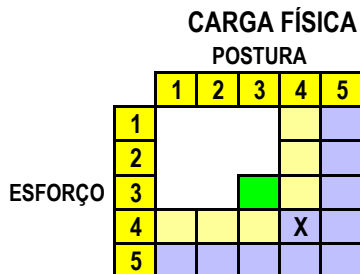
# FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA

## Actividades Repetitivas

Nº  
2\_110/120

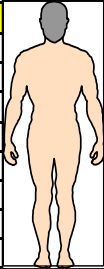
Fábrica : CACIA	Direcção : Componentes Motores	AT: 6	UET: 3444
Produto/ Orgão / Linha : Carter Intermediário (CI)			
Posto de trabalho: OP 120			
Número de operadores: 1	Tempo do ciclo: 5 min/h/máquina (op 110 e 120)		Frequência horária: 12 CI/h/máquina

### SÍNTESE



**ZONAS ARTICULARES SOLICITADAS**

Zona	Refª
Cervical	
Costas	
Ombros	F4
Cotovelos	F4
Punhos	
Dedos	
Joelhos	
Tornozelos	



**NATUREZA DAS EXIGÊNCIAS COGNITIVAS**

**COMPLEXIDADE**  Assinalar os factores com pontuação  $\geq 3$

FUNCIONAMENTO	
MÁQUINAS - FERRAMENTA - FERRAMENTAS	
DIVERSIDADE PEÇAS e FIXAÇÕES	
APROVISIONAMENTO - CONDICIONAMENTO	
MODO OPERATÓRIO	
ACESSIBILIDADE - POSICIONAMENTO PEÇAS	
GESTUAL - DESTREZA	
REGULAÇÃO - CONTROLO	
CONTROLO VISUAL ou de CONFORMIDADE	
VIGILÂNCIA	

**REGULAÇÃO**

Assinalar os factores com pontuação  $\geq 3$

RITMOS DE TRABALHO	
ESPAÇOS E ENCURSOS	
POSTO DE TRABALHO	
VARIAB. ACTIVIDADE DE TRAB.	
ORGANIZAÇÃO	

**SÍNTESE DAS COTAÇÕES DAS ETAPAS PRINCIPAIS**

Designação e Cotação das Etapas Principais

Designação e Cotação das Etapas Principais	Cotação Complexidade			
	Cotação Esforço			
	Cotação Postura	P	E	C
Op 110	3	3	NA	
Op 120	3	4	NA	

**OBSERVAÇÕES**

Posto com cotação fora da meta ergonómica. O nível 4 do Esforço deve-se ao peso da peça CI manipulada e o nº de manipulações realizadas. O nível 4 da Postura deve-se à acumulação de posturas braço 90º esticado e braço ao nível da cabeça, com esforço > 2K) e somatório do nº vezes em que estas posturas são adotadas.

NA - Não avaliado

Existência de uma Folha de Operação Standard : SIM  NÃO  Conformidade do Modo Operatório Observado com a FOS : SIM  NÃO

Ficha emitida por: Susana Silva Serviço: 2S2P Data: 18/06/2019

Esta ficha é a referência para a avaliação das cargas dos postos de trabalho em todas as fábricas RENAULT.

Copyright RENAULT S.A.

Versão 3 - 2002

# POSTURA - ESFORÇO

## ACTIVIDADES CÍCLICAS OU REGULARES

Nº	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS PRINCIPAIS DO MODO OPERATÓRIO	POSTURA					ESFORÇO					
		Refª	Niv. Obs.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.	Esforço Realiz.	Refª	Esforço Pond.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.
<b>Op 120 (2 centros de maquinação GROB sem transportador</b>												
<b>à frente destas máquinas):</b>												
1-	Abre as portas do centro maquinação Grob.	G2	2	24	-	1	-	-	-	-	-	
2-	Puxa a gaveta da máquina com o CI maquinado com op 120	A2	2	24	-	1	2	-	2	24	-	
2-	Pega no CI maquinado com op120 e coloca no transportador.	F4-H3	4	24	-	2	6,25	-	6,25	24	-	
		F2	2	24	-	1	-	-	-	-	-	
3-	Pega na pistola de óleo, lava a gaveta da máquina e pousa -a no suporte	A2-G2	2	24	-	1	-	-	-	-	-	
3-	Pega no CI maquinado com op 110, que está no AGV, e coloca na gaveta da máquina.	D2-A2	2	24	-	1	6,30	-	6,3	24	-	
4-	Empurra a gaveta para dentro da máquina	A2	2	24	-	1	2	-	2	24	-	
5-	Fecha as portas do CM	G2	2	24	-	1	-	-	-	-	-	
6-	Pressiona botão de validação	C2	2	24	-	1	-	-	-	-	-	
<b>Op 120 (4 centros de maquinação GROB com transportador</b>												
<b>à frente destas máquinas):</b>												
	Abre as portas do centro maquinação Grob.	G2	2	48	-	1	-	-	-	-	-	
	Puxa a gaveta da máquina com o CI maquinado com op 120	A2	2	48	-	1	2	-	2	48	-	
	Pega no CI maquinado com op120 e coloca no transportador.	F4-H3	3	48	-	2	6,25	-	6,25	48	-	
		F2	2	48	-	1	-	-	-	-	-	
	Pega na pistola de óleo, lava a gaveta da máquina e pousa -a no suporte	A2-G2	2	48	-	1	-	-	-	-	-	
	Pega no CI maquinado com op 110, que está no AGV, e coloca na gaveta da máquina.	D2-A2	2	48	-	1	6,30	-	6,3	48	-	
	Empurra a gaveta para dentro da máquina	F4	4	48	-							
	Empurra a gaveta para dentro da máquina	G3	3	48	-	1	2	-	2	48	-	
	Fecha as portas do CM	G2	2	48	-	1	-	-	-	-	-	
	Pressiona botão de validação	C2	2	48	-	1	-	-	-	-	-	
<b>Posturas consideradas num ciclo e não em cada etapa</b>												
Trabalho manual :												
Deslocamentos em metros por minuto :												
Subida ou descida de degraus :												
Pequenos passos:												
			Niv. max. Obs.	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotaçã o Posto			Esforço médio	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação Posto
Esforço: reter o valor da cotação mais elevada	média do conjunto dos esforços superiores a 1 kg		4	120	-	4			4,138	288	-	4
	esforço mais elevado ou a média dos esforços mais significativos											

### OBSERVAÇÕES

Peso CI maquinado com op 110 = 6,300 kg

Peso CI maquinado com op 120 = 6,250 kg

## Anexo 15 - Análise ergonómica pelo método V3 do posto 2





# FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA

## Actividades Repetitivas

Nº  
2\_110/120

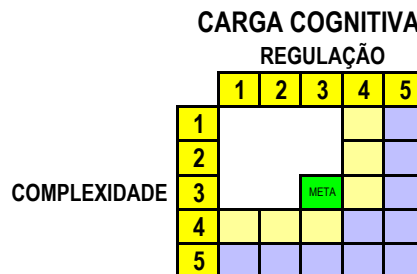
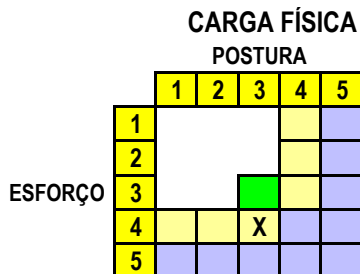
Fábrica : CACIA      Direcção : Produção Caixas de Velocidades      AT: 2      UET: 3555

Produto/ Orgão / Linha : Carter de Embraiagem (CED) - Módulo 4

Posto de trabalho: OP 110/120 - Carga e descarga de CED dos centros de maquinação Urane

Número de operadores: 1      Tempo do ciclo: 7,1 min/CED/Urane      Frequência horária: 8 CED/h/Urane

### SÍNTESE



**ZONAS ARTICULARES SOLICITADAS**

Zona	Refº
Cervical	
Costas	A4
Ombros	
Cotovelos	
Punhos	
Dedos	
Joelhos	
Tornozelos	

**NATUREZA DAS EXIGÊNCIAS COGNITIVAS**

**COMPLEXIDADE**  Assinalar os factores com pontuação ≥ 3

FUNCIONAMENTO	
MÁQUINAS - FERRAMENTA - FERRAMENTAS	
DIVERSIDADE PEÇAS e FIXAÇÕES	
APROVISIONAMENTO - CONDICIONAMENTO	
MODO OPERATÓRIO	
ACESSIBILIDADE - POSICIONAMENTO PEÇAS	
GESTUAL - DESTREZA	
REGULAÇÃO - CONTROLO	
CONTROLO VISUAL ou de CONFORMIDADE	
VIGILÂNCIA	

**REGULAÇÃO**  
Assinalar os factores com pontuação ≥ 3

RITMOS DE TRABALHO	
ESPAÇOS E ENCURSOS	
POSTO DE TRABALHO	
VARIAB. ACTIVIDADE DE TRAB.	
ORGANIZAÇÃO	

**SÍNTESE DAS COTAÇÕES DAS ETAPAS PRINCIPAIS**

Designação e Cotação das Etapas Principais

Designação e Cotação das Etapas Principais	Cotação Complexidade			
	Cotação Esforço			
	Cotação Postura	P	E	C
Op 110	3	3	NA	
Op 120	3	3	NA	

**OBSERVAÇÕES**

Posto com cotação fora da meta ergonómica. O nível 4 do Esforço deve-se ao peso da peça CED manipulada e o nº de manipulações realizadas.

NA - Não avaliado

Existência de uma Folha de Operação Standard : SIM  NÃO       Conformidade do Modo Operatório Observado com a FOS : SIM  NÃO

Ficha emitida por: Susana Silva      Serviço: 2S2P      Data: 19/06/2019

Esta ficha é a referência para a avaliação das cargas dos postos de trabalho em todas as fábricas RENAULT.

Copyright RENAULT S.A.

Versão 3 - 2002



## Anexo 16 – Análise ergonómica pelo método V3 do posto 3





# FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA

## Actividades Repetitivas

Nº 2\_101

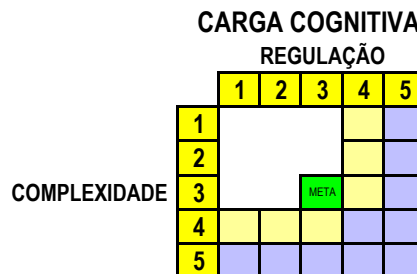
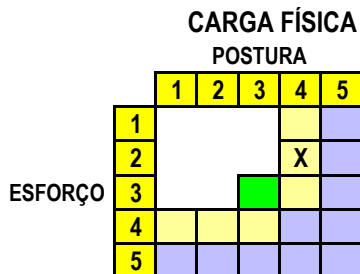
Fábrica : CACIA      Direcção : Produção Caixas de Velocidades      AT: 5      UET: 3591

Produto/ Orgão / Linha : Caixa de velocidades JR (Flex3)

Posto de trabalho: OP 101 - Conjunto Miolo Balader 1/2

Número de operadores: 1      Tempo do ciclo: 0,30 min      Frequência horária: 94 peças/hora

### SÍNTESE



**ZONAS ARTICULARES SOLICITADAS**

Zona	Refª
Cervical	
Costas	
Ombros	
Cotovelos	
Punhos	H4
Dedos	
Joelhos	
Tornozelos	

**NATUREZA DAS EXIGÊNCIAS COGNITIVAS**

**COMPLEXIDADE**  Assinalar os factores com pontuação  $\geq 3$

FUNCIONAMENTO	
MÁQUINAS - FERRAMENTA - FERRAMENTAS	
DIVERSIDADE PEÇAS e FIXAÇÕES	
APROVISIONAMENTO - CONDICIONAMENTO	
MODO OPERATÓRIO	
ACESSIBILIDADE - POSICIONAMENTO PEÇAS	
GESTUAL - DESTREZA	
REGULAÇÃO - CONTROLO	
CONTROLO VISUAL ou de CONFORMIDADE	
VIGILÂNCIA	

**REGULAÇÃO**

Assinalar os factores com pontuação  $\geq 3$

RITMOS DE TRABALHO	
ESPAÇOS E ENCURSOS	
POSTO DE TRABALHO	
VARIAB. ACTIVIDADE DE TRAB.	
ORGANIZAÇÃO	

**SÍNTESE DAS COTAÇÕES DAS ETAPAS PRINCIPAIS**

Designação e Cotação das Etapas Principais

Designação e Cotação das Etapas Principais	Cotação Complexidade			
	Cotação Esforço			
	Cotação Postura	P	E	C
Op. 101	4	2	NA	

**OBSERVAÇÕES**

Posto de fora da meta ergonómica devido ao nível 4 da Postura (referência H4 adotada mais de cem vezes por hora).

NA - Não avaliado

Existência de uma Folha de Operação Standard : SIM  NÃO       Conformidade do Modo Operatório Observado com a FOS : SIM  NÃO

Ficha emitida por: Susana Silva      Serviço: 2S2P      Data: 17/06/2019

Esta ficha é a referência para a avaliação das cargas dos postos de trabalho em todas as fábricas RENAULT.

Copyright RENAULT S.A.

Versão 3 - 2002

# POSTURA - ESFORÇO

## ACTIVIDADES CÍCLICAS OU REGULARES

Nº	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS PRINCIPAIS DO MODO OPERATÓRIO	POSTURA					ESFORÇO					
		Refª	Niv. Obs.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.	Esforço Realiz.	Refª	Esforço Pond.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.
1-	Pega em simultaneo num anel interior e num anel exterior e coloca nos lubrificadores	G2	2	94	-	1	0,1	-	0,1	94	-	1
2-	Pega em três cartuchos e coloca-as no suporte de montagem	A2	2	94	-	1	0,05	-	0,05	94	-	1
3-	Pega simultaneamente num anel arrasto 1/2 e num miolo 1/2 e coloca-os no suporte de montagem	H2	2	94	-	1	0,5	-	0,5	94	-	1
4-	Puxa ferramenta para montar molas no conjunto anterior	F2	2	94	-	1	0,5	-	0,5	94	-	1
5-	Empurra a ferramenta anterior até à posição inicial	H4	4	96	-	3	0,5	-	0,5	94	-	1
5-	Pega no anel exterior que está no lubrificador e coloca-o no conjunto anterior (suporte de montagem)	H2	2	188	-	2	0,05	-	0,05	94	-	1
6-	Pega no anel de fricção e coloca no anel exterior (suporte de montagem)	G2	2	94	-	1	0,02	-	0,02	94	-	1
7-	Pega no anel interior que está no lubrificador e coloca-o no conjunto (suporte de montagem)	H2	2	188	-	2	0,03	-	0,03	94	-	1
8-	Pega em simultaneo num anel interior e num anel exterior e coloca nos lubrificadores	G2	2	94	-	1	0,08	-	0,08	94	-	1
9-	Pega no conjunto anterior, roda 180° e coloca-o novamente no suporte de montagem	A2	2	94	-	1						
9-	Pega no conjunto anterior, roda 180° e coloca-o novamente no suporte de montagem	H3	3	94	-	2	0,6	-	0,6	94	-	1
10-	Pega no anel exterior que está no lubrificador e coloca-o no conjunto no suporte de montagem	H2	2	188	-	2	0,05	-	0,05	94	-	1
11-	Pega no anel de fricção e coloca-o no anel exterior (suporte de montagem)	G2	2	94	-	1	0,02	-	0,02	94	-	1
12-	Pega no anel interior que está no lubrificador e coloca-o no conjunto do suporte de montagem	H2	2	188	-	2	0,03	-	0,03	94	-	1
13-	Pega no conjunto anterior e coloca-o no carro ao lado	H4	4	96	-	3	0,7	-	0,7	94	-	1
		D3	3	96	-	3						
<b>Posturas consideradas num ciclo e não em cada etapa</b>												
Trabalho manual :												
Deslocamentos em metros por minuto :												
Subida ou descida de degraus :												
Pequenos passos:												
			Niv. max. Obs.	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação do Posto			Esforço médio	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação do Posto
Esforço: reter o valor da cotação mais elevada	média do conjunto dos esforços superiores a 1 kg		<b>4</b>	<b>192</b>	<b>-</b>	<b>4</b>			<b>0,6</b>	<b>282</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
	esforço mais elevado ou a média dos esforços mais significativos											

### OBSERVAÇÕES

## Anexo 17 - Análise ergonómica pelo método V3 do posto 4





# FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA

## Actividades Repetitivas

Nº  
2\_460/468

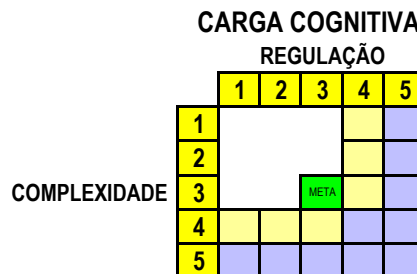
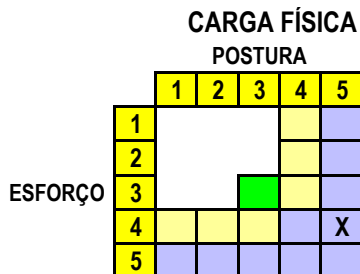
Fábrica : CACIA      Direcção : Produção Caixas de Velocidades      AT: 5      UET: 3591

Produto/ Orgão / Linha : Caixa de velocidades JR (Flex3)

Posto de trabalho: OP 460 - Fecho da caixa de velocidades e op 468 - Colocação de anilha e casquilho

Número de operadores: 1      Tempo do ciclo: 0,62 min      Frequência horária: 86 caixas/h

### SÍNTESE



**ZONAS ARTICULARES SOLICITADAS**

Zona	Refª
Cervical	
Costas	
Ombros	H5
Cotovelos	H5
Punhos	
Dedos	
Joelhos	
Tornozelos	

**NATUREZA DAS EXIGÊNCIAS COGNITIVAS**

**COMPLEXIDADE**  Assinalar os factores com pontuação  $\geq 3$

FUNCIONAMENTO	
MÁQUINAS - FERRAMENTA - FERRAMENTAS	
DIVERSIDADE PEÇAS e FIXAÇÕES	
APROVISIONAMENTO - CONDICIONAMENTO	
MODO OPERATÓRIO	
ACESSIBILIDADE - POSICIONAMENTO PEÇAS	
GESTUAL - DESTREZA	
REGULAÇÃO - CONTROLO	
CONTROLO VISUAL ou de CONFORMIDADE	
VIGILÂNCIA	

**REGULAÇÃO**

Assinalar os factores com pontuação  $\geq 3$

RITMOS DE TRABALHO	
ESPAÇOS E ENCURSOS	
POSTO DE TRABALHO	
VARIAB. ACTIVIDADE DE TRAB.	
ORGANIZAÇÃO	

**SÍNTESE DAS COTAÇÕES DAS ETAPAS PRINCIPAIS**

Designação e Cotação das Etapas Principais

Designação e Cotação das Etapas Principais	Cotação Complexidade			
	Cotação Esforço			
	Cotação Postura	P	E	C
Op 460	5	4	NA	
Op 468	2	1	NA	

**OBSERVAÇÕES**

Posto fora da meta ergonómica, com postura de nível e esforço de nível 4.

O nível 5 da postura deveu-se à referência H5 (risco LMERT) adotada mais de cem vezes por hora.

O nível 4 do esforço deveu-se ao número de manipulações por hora, da aparafusadora, para realizar o pré-aperto da caixa de velocidades.

NA - Não avaliado

Existência de uma Folha de Operação Standard : SIM  NÃO       Conformidade do Modo Operatório Observado com a FOS : SIM  NÃO

Ficha emitida por: Susana Silva      Serviço: 2S2P      Data: 18/06/2019

Esta ficha é a referência para a avaliação das cargas dos postos de trabalho em todas as fábricas RENAULT.

Copyright RENAULT S.A.

Versão 3 - 2002

# POSTURA - ESFORÇO

## ACTIVIDADES CÍCLICAS OU REGULARES

Nº	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS PRINCIPAIS DO MODO OPERATÓRIO	POSTURA					ESFORÇO						
		Refº	Niv. Obs.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.	Esforço Realiz.	Refº	Esforço Pond.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.	
<b>Op 460:</b>													
1-	Pressionar a botoneira verde (rodar a plataforma onde se encontra a caixa de velocidades)	C2	2	86	-	1	-	-	-	-	-	-	
2-	Pegar em 14 parafusos com ambas as mãos, que se encontram nos dispensadores à direita e coloca -os sobre os respectivos orifícios, na caixa de velocidades	A2	2	86	-	1	0,2	-	0,2	86	-	1	
		H4	4	86	-	3							
		A3	4	86	-	2							
		F4	4	86	-	3							
		C3	3	86	-	2							
3-	Pega na aparafusadora pneumática e aparafusa cada um dos parafusos colocados anteriormente. Coloca aparafusadora no suporte.	F4	4	1204	-	4	1,2	-	1,2	86	-	2	
		H5	5	1204	-	5	1,2	-	1,2	1204	-	3	
		C2	2	86	-	1							
<b>Op 468:</b>													
4-	Pega numa anilha e num casquilho, com as duas mãos e coloca na caixa	C2-D3	3	86	-	2	0,1	-	0,1	86	-	1	
		G2	2	86	-	1							
5-	Valida ciclo	A2	2	86	-	1	-	-	-	-	-	-	
<b>Posturas consideradas num ciclo e não em cada etapa</b>													
Trabalho manual :													
Deslocamentos em metros por minuto :													
Subida ou descida de degraus :													
Pequenos passos:													
			Niv. max. Obs.	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação o Posto			Esforço médio	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação Posto	
Esforço: reter o valor da cotação mais elevada	média do conjunto dos esforços superiores a 1 kg		5	1204	-	5			1,2	1290	-	4	
	esforço mais elevado ou a média dos esforços mais significativos												

### OBSERVAÇÕES

## Anexo 18 - Análise ergonómica pelo método V3 do posto 5





# FICHA DE ANÁLISE ERGONÓMICA

## Actividades Repetitivas

Nº 2\_545

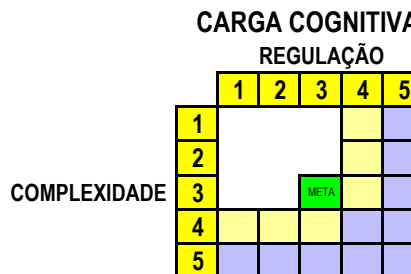
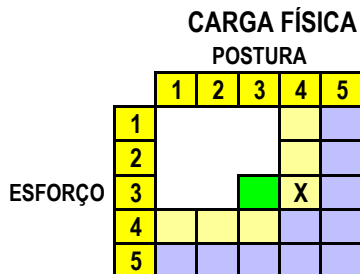
Fábrica : CACIA      Direcção : Produção Caixas de Velocidades      AT: 5      UET: 3591

Produto/ Orgão / Linha : Caixa de velocidades JR (Flex3)

Posto de trabalho: OP 545 - Ensaio de caixas de velocidades JR

Número de operadores: 1      Tempo do ciclo: 0,25 min      Frequência horária: 86 caixas/h

### SÍNTESE



**ZONAS ARTICULARES SOLICITADAS**

Zona	Refª
Cervical	
Costas	
Ombros	H4
Cotovelos	H4
Punhos	
Dedos	
Joelhos	
Tornozelos	

**NATUREZA DAS EXIGÊNCIAS COGNITIVAS**

**COMPLEXIDADE**  Assinalar os factores com pontuação ≥ 3

FUNCIONAMENTO	
MÁQUINAS - FERRAMENTA - FERRAMENTAS	
DIVERSIDADE PEÇAS e FIXAÇÕES	
APROVISIONAMENTO - CONDICIONAMENTO	
MODO OPERATÓRIO	
ACESSIBILIDADE - POSICIONAMENTO PEÇAS	
GESTUAL - DESTREZA	
REGULAÇÃO - CONTROLO	
CONTROLO VISUAL ou de CONFORMIDADE	
VIGILÂNCIA	

**REGULAÇÃO**  
Assinalar os factores com pontuação ≥ 3

RITMOS DE TRABALHO	
ESPAÇOS E ENCURSOS	
POSTO DE TRABALHO	
VARIAB. ACTIVIDADE DE TRAB.	
ORGANIZAÇÃO	

**SÍNTESE DAS COTAÇÕES DAS ETAPAS PRINCIPAIS**

Designação e Cotação das Etapas Principais

Designação e Cotação das Etapas Principais	Cotação Complexidade			
	Cotação Esforço			
	Cotação Postura	P	E	C
Op 545	3	3	NA	

**OBSERVAÇÕES**

Posto fora da meta ergonómica devido ao nível 4 da postura (referência H4, adotada mais de cem vezes por hora).

NA - Não avaliado

Existência de uma Folha de Operação Standard : SIM  NÃO       Conformidade do Modo Operatório Observado com a FOS : SIM  NÃO

Ficha emitida por: Susana Silva      Serviço: 2S2P      Data: 19/06/2019

Esta ficha é a referência para a avaliação das cargas dos postos de trabalho em todas as fábricas RENAULT.

Copyright RENAULT S.A.

Versão 3 - 2002

# POSTURA - ESFORÇO

## ACTIVIDADES CÍCLICAS OU REGULARES

Nº	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS PRINCIPAIS DO MODO OPERATÓRIO	POSTURA					ESFORÇO					
		Refª	Niv. Obs.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.	Esforço Realiz.	Refª	Esforço Pond.	Freq. / h	Dur.	Nível oper.
<b>Op 545:</b>												
1-	Coloca a mudança de 5º (a partir do ponto morto) - para a frente	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
2-	Coloca a mudança de 4º - para trás	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
3-	Coloca a mudança de 5º - para a frente	H3	3	86	-	2	<1	-	<1	86	-	1
4-	Coloca a mudança de 4º - para trás	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
5-	Coloca a mudança de 3º - para a frente	H3	3	86	-	2	<1	-	<1	86	-	1
6-	Coloca a mudança de 4º - para trás	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
7-	Coloca a mudança de 3º - para a frente	H3	3	86	-	2	<1	-	<1	86	-	1
8-	Coloca a mudança de 2º - para trás	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
9-	Coloca a mudança de 3º - para a frente	H3	3	86	-	2	<1	-	<1	86	-	1
10-	Coloca a mudança de 2º - para trás	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
11-	Coloca a mudança de 1º - para a frente	H4	4	86	-	3	<1	-	<1	86	-	1
12-	Coloca a mudança de 2º - para trás	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
13-	Coloca a mudança de 1º - para a frente	H4	4	86	-	3	<1	-	<1	86	-	1
14-	Coloca a mudança de 2º - para trás	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
15-	Coloca ponto porto	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
16-	Coloca marcha-atrás - para trás	H4	4	86	-	3	<1	-	<1	86	-	1
17-	Coloca a mudança de 3º - para a frente	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
18-	Pressionar botão de validação no painel à direita	G3	3	86	-	2	-	-	-	-	-	-
19-	Coloca em ponto morto	H2	2	86	-	1	<1	-	<1	86	-	1
<b>Posturas consideradas num ciclo e não em cada etapa</b>												
Trabalho manual :												
Deslocamentos em metros por minuto :												
Subida ou descida de degraus :												
Pequenos passos:												
			Niv. max. Obs.	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação Posto			Esforço médio	Som. das freq.	Som. das dur.	Cotação Posto
Esforço: reter o valor da cotação mais elevada	média do conjunto dos esforços superiores a 1 kg		4	258	-	4			<1	1548	-	3
	esforço mais elevado ou a média dos esforços mais significativos											

### OBSERVAÇÕES