

ESTUDO ERGONÔMICO DE UMA OFICINA MECÂNICA DE PEQUENO PORTE

Paulo Henrique Chaves ¹; Marcela de Melo Fernandes ²

¹ Paulo Henrique Chaves, Bolsista (IFMG), Engenharia Mecânica, IFMG Campus Avançado Arcos, Arcos - MG; paulinhochaves32@gmail.com

² Marcela de Melo Fernandes. Orientador: Pesquisador do IFMG, Campus Avançado Arcos; marcela.fernandes@ifmg.edu.br

RESUMO

O mecânico automotivo é um profissional exposto a diversos riscos no trabalho. Entre eles estão os riscos ergonômicos, os quais se mostram acentuados no aspecto físico, mais precisamente na questão postural, quando impelido a trabalhar com as mãos acima do ombro, além de trabalhar com as costas flexionadas ou torcidas, podendo causar-lhes fadiga, dores ou até mesmo afastamento do trabalho por doença ocupacional. **Objetivo:** Fazer uma análise ergonômica de uma oficina mecânica de pequeno porte. **Métodos:** Foi um estudo, de caráter descritivo, experimental, de natureza quantitativa. A amostra foi a análise de uma (1) oficina mecânica, no qual atuam três (3) mecânicos. A metodologia consistiu em análise de iluminação, odor e ruídos no ambiente de trabalho; aplicação de questionário da AET (análise ergonômica do trabalho) e aplicação do questionário Nórdico musculoesquelético (NMQ). **Resultados:** todos os funcionários eram do sexo masculino (100%) com idade média de $30,6 \pm 9,18$ anos. Em relação ao ambiente de trabalho os ruídos máximos chegaram a 70 dB, em relação ao odor, a quantidade de gás carbônico no ambiente de trabalho foi de 189,5 CO₂ estando abaixo do tolerável, não causando danos à saúde, já a iluminação do ambiente de trabalho encontra-se abaixo do recomendável 129 lux, podendo causar cansaço visual. Em relação ao NMQ os trabalhadores relataram dores na parte superior da coluna, porém não foi relatado nenhum tipo de afastamento ou adoecimento nos últimos meses. **Conclusão:** A Análise Ergonômica do Trabalho realizada em uma oficina mecânica especializada em veículos, mostrou que os trabalhadores da oficina consideram o trabalho cansativo, um pouco pesado, queixando apenas dor na parte superior da coluna, não apresentando nenhum tipo de afastamento médico. Em relação AET pode-se observar na oficina um déficit na iluminação do espaço, os outros fatores como odor e som, os níveis encontrados dentro da oficina não afetam a saúde do trabalhador conclui-se que é importante analisar o ambiente de trabalho, pois um ambiente confortável traz inúmeras vantagens para o trabalhador, como melhor qualidade do trabalho, menor números de afastamentos.

Palavras-chave: Ergonomia. Oficina mecânica. Saúde do trabalhador

INTRODUÇÃO:

A Saúde do Trabalhador constitui em uma área da Saúde Pública que tem como objeto de estudo e intervenção as relações entre o trabalho e a saúde. Tem como objetivos a promoção e a proteção da saúde do trabalhador, por meio do desenvolvimento de ações de vigilância dos riscos presentes nos ambientes e condições de trabalho, dos agravos à saúde e a organização e prestação da assistência aos trabalhadores, compreendendo procedimentos de diagnóstico, tratamento e reabilitação decorrentes de doenças ocupacionais.

As doenças ocupacionais ou profissionais estão definidas no artigo [20, I](#) da Lei n. [8.213](#) de 24 de julho de 1991 como a enfermidade produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade.

De acordo com Cardoso (2008), o mecânico automotivo é um profissional exposto a diversos riscos no trabalho. Entre eles estão os riscos ergonômicos, os quais se mostram acentuados no aspecto físico, mais precisamente na questão postural, quando impelido a trabalhar com as mãos acima do ombro, além de trabalhar com as costas flexionadas ou torcidas, podendo causar-lhes fadiga, dores ou até mesmo afastamento do trabalho por doença ocupacional.

Segundo o Sindirepa Nacional (2017) existe uma frota de aproximadamente 41,7 milhões de veículos circulantes no país, sendo 93,5% do total automóveis e comerciais leves; caminhões e ônibus representando 6,5%. Com isso, torna-se claro que há um potencial mercado nesse ramo automobilístico. O Brasil conta com 121.317 oficinas, sendo 44% localizadas na região sudeste do país.

A Associação Internacional da Ergonomia *Ergonomics Association* (IEA, 2017) define Ergonomia (ou Fatores Humanos) como sendo uma disciplina científica que visa o entendimento das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. É a profissão que aplica teoria,

princípios, dados e métodos para desenvolver um ambiente que otimize o bem-estar do ser humano e o desempenho global do sistema.

Já no Brasil, Lida (2005) cita que a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) tem como definição para a Ergonomia “o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas”.

O principal objetivo da ergonomia é estudar os diversos fatores que influenciem no desempenho do sistema produtivo procurando reduzir a fadiga, o estresse, erros e acidentes, proporcionando segurança e satisfação para os trabalhadores em seu contato com o sistema produtivo (IIDA, 2005).

Diversos fatores podem influenciar no desempenho de trabalho dos mecânicos de automóveis, como a baixa iluminação, a deficiência na ventilação, os ruídos constantes de partida e aceleração dos veículos, a postura inadequada em determinadas atividades, o contato direto com produtos químicos, dentre outros.

O objetivo deste estudo foi fazer uma análise ergonômica de uma oficina mecânica de pequeno porte.

Dados da empresa estudada

A empresa estudada foi uma oficina mecânica automotiva que está localizada no centro da cidade de Divinópolis, cidade localizada na região centro-oeste de Minas Gerais. A empresa está em funcionamento desde Março de 2008. Esta empresa tem como objetivo a prestação de serviços em automóveis a gasolina, álcool e a diesel. Consiste na manutenção e reparação em suspensões, motores, sistema de injeção em todos os veículos nacionais e importados. Esta oficina contém um espaço de 12x20 metros totalizando 240 metros quadrados, contendo neste espaço: - 2 Elevadores Automotivos de 2500 kg - 1 Compressor de Ar - 1 Prensa de 1,5 Toneladas - 1 Maçarico - 1 Máquina de Solda Elétrica - Equipamentos Pneumáticos - 1 Guincho Hidráulico.

A empresa encontra-se caracterizada como microempresa devido ao enquadramento tributário, segundo a receita bruta anual. Atua no setor do comércio, mais especificamente no ramo da reparação automotiva, como oficina mecânica de pequeno porte.

METODOLOGIA:

A pesquisa foi um estudo de caso de caráter descritivo, observacional, experimental, de natureza quantitativa. O estudo descrito foi realizado em Divinópolis, município situado na região centro-oeste do Estado de Minas Gerais. A amostra foi análise de uma (1) oficina mecânica de pequeno porte, no qual atuam três (3) mecânicos. A metodologia consistiu em um estudo de caso, que consistiu em visitar a oficina de pequeno porte, nas quais foram realizadas aplicações de questionários com os três trabalhadores para a execução da AET e questionário NMQ, fez-se também a medição do som (ruídos), odor e iluminação através dos aparelhos: Decibelímetro digital; Medidor de CO₂; Luxímetro digital, respectivamente. A aferição dos ruídos, odor e iluminação na oficina foram realizados 3 vezes por semana nos horários de 9:00, 12:00 e 17:00 horas, durante um período de três meses.

Foi analisado dores musculares e articulares dos trabalhadores através aplicação do Questionário NM). A pesquisa foi aprovada pelo comitê de Ética, número do parecer: 4.286.989.

A análise dos resultados foi através de tabulação de dados dos questionários – AET e NMQ, através da categorização das perguntas e respostas. Logo em seguida os dados foram tabulados e realizadas as análises estatísticas; os dados coletados da iluminação, ruídos e odores também foram tabulados e analisados estatisticamente através do programa Prism Demo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os dados apresentados são os resultados da coleta de dados efetuados na oficina mecânica do estudo de caso, sendo que estes dados foram apoiados nas Normas Regulamentadoras (NR):

O estudo de caso analisou (1) uma oficina de pequeno porte, no qual atuam (3) três funcionários do sexo masculino com média de idade de 30 anos e 6 meses \pm 9,18 anos.

Em relação a questionário aplicado sobre as condições de trabalho obteve-se as seguintes respostas:

Tabela. 1: Análise das condições de trabalhos dos participantes do estudo

Condições de trabalho	Respostas
Temperatura do ambiente de trabalho	100% responderam temperaturas médias
Ruídos	100% médios
Iluminação	100% satisfatório
Condição do ar – Nível de co2	100% satisfatório
Postura no trabalho	100% satisfatório
Qualidades das ferramentas de trabalho	100% satisfatório
Qualidade na manutenção dos equipamentos	66,66% média e 33,33% boa
Equipamentos de proteção individual	66,66% sim e 33,33% não
Tempo de pausa para lanche e almoço	100% satisfatório
Horas extras	66,66% não e 33,33% sim
Folgas – descansos semanais e ou fins de semana	100% sim
O serviço é na maior parte do tempo	100% agitado
O tipo de serviço é	66,66% pouco pesado e 33,33% pesado
Estado físico de volta para casa	100% cansado
Liberdade de realizar tarefas e usar a criatividade	100% sim

Fonte: dados da pesquisa (2020)

Observa-se que a os trabalhadores consideram a temperatura, iluminação e condição do ar satisfatório, considerando o nível de ruído médios, podendo causar algum dano. Em relação a manutenção dos equipamentos e equipamentos de segurança 33,33% dizem não haver. E todos os funcionários no fim do seu expediente de trabalho sentem-se cansados.

Desta forma a NR-9, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, determina que riscos ambientais são os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. (BRASIL, NR-09, 2013).

Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom. Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão. Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

A AET foi analisada através dos aparelhos: Decibelímetro digital; Medidor de CO₂; Luxímetro digital.

Os Ruídos:

De acordo com Saliba (2004), visto pela Higiene do Trabalho, o ruído é um fenômeno físico vibratório com características indefinidas de variações de pressão, em função da frequência. Para Lida (2005), ruído é um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução, sendo considerado um som indesejável. Para Grandjean (1999), o ruído é um som desagradável e incômodo e para Fantini (2009), o ruído pode ser considerado todo som excessivo ou incômodo ao organismo, encontrado em praticamente todos os processos produtivos. De acordo com a NR-15, Portaria nº 3.214 (BRASIL, 2013), o ruído pode ser classificado como contínuo, intermitente e de impacto.

- a) Ruído contínuo: é aquele cujo Nível de Pressão Sonora (NPS) varia 3 dB durante um período longo (mais de 15 minutos) de observação.
- b) Ruído intermitente: é aquele cujo Nível de Pressão Sonora (NPS) varia 3 dB em períodos curtos (superior a 0,2 e menor que 15 minutos).
- c) Ruído de impacto: são picos de energia acústica de curta duração (inferior a 1 segundo), a intervalos superiores a 1 segundo e que chegam a níveis de 110 a 135 dB. Ocorrem, por exemplo, com as batidas das máquinas em forjarias e estamparias.

Limites de Tolerância (LT) ao Ruído NR-15, Atividades e Operações Insalubres, Portaria nº 3.214 (BRASIL, NR-15, 2013) define como limite de tolerância a concentração, ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente que potencialmente não causará danos à saúde do trabalhador durante sua vida laboral. Essa norma estabelece limites de tolerância ao ruído, conforme a exposição diária permissível. Para um trabalhador de 8 horas diárias o nível de decibéis tolerável é de 85Db.

A aferição dos ruídos na oficina foi realizada 3 vezes por semana nos horários de 9:00, 12:00 e 17:00 horas, durante um período de três meses, conforme pode-se observar na tabela 2 abaixo:

Tabela 2: Ruídos na oficina mecânica

Horário	Média	DP
9:00	52,1	13,5
12:00	80,6	0,7
17:00	53,5	4,9
Média Geral:	62,06	16,91

Fonte: dados da pesquisa (2020)

Percebe que o maior ruído em decibéis ocorreu ao 12:00, foi de 80,6 Db, porém não ultrapassa os limites.

De acordo com NR 15, um trabalho de 8 horas diárias, deve ser de até 85 decibéis, sendo que na empresa estudada em nenhum horário avaliado, foi encontrado este valor, o que julga-se que o ambiente da oficina estudada não causa ruídos prejudiciais aos funcionários.

Os prejuízos da audição, assim como outros problemas ocasionados pelo ruído podem ser reduzidos fixando-se limites máximos admissíveis para os ruídos, expressos em dB. O ruído contínuo de 85 dB é considerado máximo tolerável para uma exposição de 8 horas de jornada de trabalho diária, pelas normas brasileiras NR-15. Se o ruído subir para 90 dB ou mais, faz-se necessário tomar medidas para reduzir o nível de ruído, limitar o tempo de exposição do trabalhador ou adotar o uso de protetor auditivo.

Iluminação

De acordo com a NBR 5413, uma organização que utiliza uma área de iluminação geral ininterruptamente, com tarefas de requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinário, deve estar em níveis de iluminação entre 200 e 500 lux, para a execução das atividades.

A aferição da iluminação na oficina foi realizada 3 vezes por semana nos horários de 9:00, 12:00 e 17:00 horas, durante um período de três meses, conforme pode-se observar na tabela 3 abaixo:

Tabela 3: Análise da média da iluminação da oficina mecânica

Horário	Média	DP
9:00	124	4
12:00	129	3
17:00	107,5	1,5
Média Geral:	120,16	9,66

Fonte: dados da pesquisa (2020)

Percebe-se que a média da iluminação está bem abaixo da recomendada. Um ambiente com iluminação deficiente pode causar desconforto ou fadiga visual, dor de cabeça, redução da eficiência visual, ofuscamento, elevadas taxas de acidentes, bem como uma negativa influência psicológica sobre as pessoas (KLIEMANN et al., 1998).

Odor

O dióxido de carbono também está presente no ambiente interno, resultado do processo respiratório das pessoas e das máquinas em que ocorre combustão, quando se aplica. Em níveis altos, pode causar sonolência e até asfixia. Embora não seja tão prejudicial quanto os outros gases, é comumente utilizado como um indicador da qualidade do ar e eficiência de ventilação; em salas ocupadas o nível de CO₂

umenta-se a taxa de renovação de ar por pessoa for menor do que a recomendada por normas, por isso, é considerado um bom indicador para verificar a adequação quanto à tomada de ar externo (SEKHAR; CHING, 2002).

Nesta pesquisa, portanto, foi utilizado o dióxido de carbono como representativo dos outros gases, pois se torna complexa a análise de todos os gases presentes no ar.

A Resolução nº 9 da ANVISA (2003) estabelece que a concentração máxima permitida de dióxido de carbono no ambiente seja de 1000 ppm (partes por milhão), isto é, 0,1% da composição do ar.

Além disso, a ASHRAE (2007) especifica algumas normas vigentes nos EUA e Canadá, que estipulam a concentração máxima, A RN-02 da ABRAVA (2003), Recomendação Normativa da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA) para Sistemas de condicionamento de ar e ventilação para conforto e qualidade do ar interior estabelece uma concentração máxima baseada na ASHRAE 62.1 (2007), de 700 ppm, acrescida da concentração de ar externa de CO₂, que pode variar de 350 ppm a 500 ppm. Sendo assim, recomenda uma concentração interna de 1050 ppm a 1200 ppm, estabelecendo um máximo de 3500 ppm. Mesmo assim, sugere-se evitar concentrações acima de 1500 a 2000 ppm, pois pode causar sonolência e redução da produtividade.

A aferição dos níveis de CO₂ na oficina foi realizado 3 vezes por semana nos horários de 9:00, 12:00 e 17:00 horas, durante um período de três meses, conforme pode-se observar na tabela abaixo:

Tabela 4. : Concentrações de CO₂ na oficina

Horário	Média	DP
9:00	102,5	1,5
12:00	189,5	3,5
17:00	135	22
Média Geral:	143,33	38,13

Fonte: dados da pesquisa (2020)

Percebe-se que o nível de Co₂ dentro da oficina mecânica está bem abaixo do nível recomendados pelos autores, considerando que não está causando nenhum dano a saúde do trabalhador.

Questionário nórdico musculoesquelético (NMQ)

Ferrari (2009) afirma que o NMQ é um dos principais instrumentos utilizados para analisar sintomas musculoesqueléticos em um contexto de saúde ocupacional ou ergonômico. Este instrumento permite a identificação de sintomas musculoesqueléticos pelo trabalhador, assim como a necessidade de procura por recursos de saúde e a interferência na realização das atividades laborativas.

Pinheiro *et al.* (2002) ao proporem em seu estudo intitulado “Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos (NMQ) como medida de Morbidade”, concluíram, que a versão brasileira do NMQ apresentou bom índice de validade e recomenda sua utilização como medida de morbidade osteomuscular.

O questionário geral adaptado por Barros e Alexandre (2003) contém o esboço de uma figura humana em posição posterior, dividida em nove regiões anatômicas. O questionário refere-se a relatos do presente desconforto osteomuscular relacionados ao trabalho nessas nove regiões.

Em relação a questionário NMQ aplicado aos trabalhadores, obteve-se as seguintes respostas:

A tabela 5, mostra se em relação aos últimos 6 meses teve problemas relacionados a saúde do trabalhador:

Tabela 5: Condições relacionadas a saúde do trabalhador

Dor, formigamento e dormência nos últimos 6 meses	Respostas	Impedimento de realizar atividades de trabalho, doméstica e de lazer- nos últimos 6 meses	Respostas	Consulta a algum profissional da saúde - nos últimos 6 meses	Respostas
Pescoço	66,66% sim e 33,33% não	Pescoço	100% não	Pescoço	100% não
Ombros	100% sim	Ombros	100% não	Ombros	100% não

Parte superior das costas	100% sim	Parte superior das costas	100% não	Parte superior das costas	100% não
Cotovelos	66,66% não e 33,33% sim	Cotovelos	100% não	Cotovelos	100% não
Parte inferior das costas	100% sim	Parte inferior das costas	100% não	Parte inferior das costas	100% não
Punhos/mãos	66,66% sim e 33,33% não	Punhos/mãos	100% não	Punhos/mãos	100% não
Quadril/coxas	100% não	Quadril/coxas	100% não	Quadril/coxas	100% não
Joelhos	66,66% sim e 33,33% não	Joelhos	100% não	Joelhos	100% não
Tornozelos e pés	66,66% não e 33,33% sim	Tornozelos e pés	100% não	Tornozelos e pés	100% não

Fonte: dados da pesquisa (2020)

A tabela 5 mostra que 1 funcionário apresentou dor, formigamento ou dormência nas mãos, tornozelos e pés, 2 dos funcionários teve a mesma sensação nos punho/mãos e joelhos.

Observa-se que mesmo os funcionários tendo alguma queixa de dor, formigamento ou dormência em alguns membros, músculos e articulações, nenhum deles teve suas atividades laborais, domésticas e de lazer impedidas. Observa-se também que nenhum profissional buscou ajuda médica nos últimos 6 meses.

A tabela 6 mostra: Nos últimos 7 dias, você teve algum problema em:

Tabela 6: problemas de saúde apresentado nos últimos 7 dias

Pescoço	100% não
100% não	100% não
Parte superior das costas	66,66% não e 33,33% sim
Cotovelos	100% não
Parte inferior das costas	100% não
Punhos/mãos	100% não
Quadril/coxas	100% não
Joelhos	100% não
Tornozelos e pés	100% não

Fonte: dados da pesquisa (2020)

Apenas 1 dos 3 trabalhadores queixou dor nas costas na região superior.

CONCLUSÕES:

A Análise Ergonômica do Trabalho realizada em uma oficina mecânica especializada em veículos, localizada em Divinópolis- MG mostrou que os trabalhadores da oficina consideram o trabalho cansativo, um pouco pesado, queixando apenas dor na parte superior da coluna, não apresentando nenhum tipo de afastamento médico. Em relação AET pode-se observar na oficina um déficit na iluminação do espaço, os outros fatores como odor e som, os níveis encontrados dentro da oficina não afetam a saúde do trabalhador.

A importância do conforto no ambiente de trabalho, como iluminação, sons e odor traz inúmeras vantagens para o trabalhador, como melhor qualidade do trabalho, menor números de afastamento, bem melhor qualidade de vida laboral.

A pesquisa apresenta a importância dos estudos ergonômicos em oficinas mecânicas a fim de solucionar e melhorar sistematicamente os postos de trabalhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABRAVA. Associação Brasileira de Refrigeração, Ar condicionado, Ventilação e Aquecimento. RN02/2003 – Cancela e substitui RENABRAVA II RN/2000 – Recomendação Normativa ABRAVA

para Sistemas de condicionamento de ar e ventilação para conforto. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.roboin.com.br/Recomendacao/RN02-2003.pdf>. Acesso em: 24 out. 2020.

ANSI/ASHRAE. **Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality**. Atlanta: ASHRAE, 2007.

BARROS, E. N.C.; ALEX ANDRE, N.M.C. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Inter national Nursing Review* (INR), n. 50, v.2,p. 101 -08, 2003.

BRASIL. Presidência da República. *Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991*. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213compilado.htm. Acesso em: 18 nov. 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. *Resolução nº 9 de 16 de janeiro de 2003*. Dispõe sobre os Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo, e dá outras providências. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php>. Acesso em 24 out. 2020.

BRASIL. *Plano Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho*. Brasília: MTE, 2012.

BRASIL. *Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978 NR - 5. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes*. In: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. 70. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BRASIL. *Ministério do Trabalho e Emprego. NR - 9. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais*. In: Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Atlas, 2013.

BRASIL. *Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978 NR - 10. Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*. In: Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Atlas, 2012.

BRASIL. *Ministério do Trabalho e Emprego. NR - 15. Atividades e Operações Insalubres*. In: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. São Paulo: Atlas, 2013. BRASIL. *Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978 NR - 16. Atividades e Operações Perigosas*. In: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. 70. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 1033 p.

BRASIL. *Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978 NR – 17. Ergonomia*. In: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. São Paulo: Atlas, 2012. BRASIL. *Portaria nº 3.214, de 01 de maio de 1943. Consolidação das Leis do Trabalho - CLT*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decretolei/del5452.htm. Acesso em: 16 ago. 2013.

CARDOSO JUNIOR, Moacyr Machado; OLIVEIRA SOBRINHO, Márcio Antônio Alves de. *Análise ergonômica postural do mecânico automotivo na troca de peças do sistema de exaustão veicular*. 2008. 12 f. Curso de Engenharia de Produção, Unicsul, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_083_590_10736.pdf. Acesso em: 10 dez. 2020.

FANTINI NETO, Roberto. *Agentes Físicos. Apostila do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho da UTFPR, Curitiba, PR, 2009*.

FERRARI, Andrea Lemos. *Adaptação transcultural do questionário "Cultural Study of Musculo-Skeletal and other symptoms and Associated Disability" CUPID questionnaire/ Andrea Lemos Ferrari – São Paulo, 2009*.

GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: E. Blücher, 2005.

KLIEMANN, A.H. ; SOARES, C.R. ; MERINO, E. ; BORBA, M. *Guia de referência para layout em escritório envolvendo aspectos ergonômicos*. Florianópolis: ENEGEP, 1998.

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). *Crítérios de Qualidade do Ar*. Genebra, Suíça, 1999.

PINHEIRO, F. A.; T RÓCCOLI, B. T.; CARVALHO, C.; Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. *Revista Saúde Pública*, São Paulo v.36, n.3, p.307-31 2, 2002.

SALIBA , Tuffi Messias. *Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional*. São Paulo: LTR, 2004.

SEKHAR, S. C.; CHING, C. S. Indoor air quality and thermal comfort studies of an under-floor air-conditioning system in the tropics. *Energy and Buildings*. 2002. (34), 431-444. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778801001281>. Acesso em: 15 dez. 2020.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

O artigo está sendo avaliado para publicação na Revista da Associação Brasileira de Ergonomia.