ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO E ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO NA MANUTENÇÃO DE SANEAMENTO COM FOCO NO ENCANADOR

Diego Moah (UEPA) moah6@hotmail.com
Lauro De Souza Moreira Neto (UEPA) laurosmneto@gmail.com
Rodrigo Rangel Ribeiro Bezerra (UEPA) rodrigo.bezerra@uepa.br
Daniel Meireles de Amorim (UEPA) daniel_meireles14@hotmail.com
Tamires Gabriela Silva Goveia (UEPA) tamires39.pbs@gmail.com

Resumo

O objetivo deste artigo foi de investigar a atividade do encanador na retirada de vazamentos no serviço de abastecimento de água, realizar a análise preliminar de risco (APR), pois tais atividades causam constrangimentos ergonômicos na sua execução, e cujas consequências se refletem em adoecimentos, acidentes e expõe os trabalhadores a diversos riscos. Neste estudo buscou-se conhecer, descrever e explicar, sob a perspectiva da atividade o trabalho dos encanadores, a partir da compreensão do trabalho real. Aplicou-se também o método da análise ergonômica do trabalho (AET) e algumas técnicas características da AET que dependem de cada situação estudada e que foram utilizadas na coleta de dados, produzindo uma sinergia entre o pesquisador e a realidade das condições de trabalho. Os resultados da pesquisa indicaram a necessidade de compreender como os encanadores gerenciam as variabilidades evidenciadas nas situações de trabalho, por meio da adequação dos horários de trabalho, da redução do esforço muscular, e da organização e planejamento das tarefas, especificamente de condições ergonômicas adequadas.

Palavras-Chaves: (Análise Preliminar de Risco; Análise Ergonômica do Trabalho; Encanador)

1. Introdução

No âmbito da manutenção do sistema de abastecimento de água, os colaboradores estão expostos a diversos riscos, muito deles iminentes da atividade executada, seja para reparar os equipamentos danificados a fim de conter os vazamentos, seja para impedir perdas não registradas no sistema, isto é, aquelas não definidas anteriormente, de modo que permitam uma gestão produtiva e sustentável.

Os riscos relacionados ao abastecimento de água estão além da falta de soluções técnicas, como, por exemplo, equipamentos de precisão aplicados à engenharia que detecte o problema de manutenção, sem que haja necessidade de expor o colaborador ao risco inesperado, pois, em certas situações sociais, a inacessibilidade à água gera conflitos, os quais podem ocasionar óbito, ocasionalmente, pela gestão ineficiente dos recursos hídricos.

Neste contexto, uma maneira de identificar tais riscos para se evitar acidentes é realizar análises de riscos envoltos na atividade. A análise de riscos é de suma importância, independente da área de atuação da empresa, seja ela privada, pública ou mista, pois tende a levantar os riscos relativos as operações ou atividades da organização e apresentar formas de solucioná-los. Existem diversas técnicas de identificação e análise de riscos, tais como: Técnica do incidente crítico, Análise Preliminar de Riscos (APR), Análise "What-If?", Matriz de riscos, HAZOP (Hazard and Operability Studies), FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), Análise de Árvore de Falhas (AAF) entre outras. Neste estudo foi escolhido a técnica APR devido sua praticidade, de modo a visar atender os objetivos desse estudo.

A APR é uma técnica usada para identificar fontes de perigo, consequências e medidas corretivas, sem necessidade de aprofundamento técnico, resultando em tabelas de fácil entendimento e leitura (LIMA, 2019). APR faz uma análise inicial qualitativa, que pode ser desenvolvida na fase de projeto e desenvolvimento de qualquer processo, produto ou sistema. Ela é de suma importância na investigação de sistemas pouco conhecidos e quando a experiência em riscos na sua operação é carente ou deficiente (LIMA, 2019).

Desse modo, esta pesquisa tem por objetivo levantar os riscos aos quais os colaboradores (encanadores) que realizam a manutenção no complexo de abastecimento de água estão expostos, desenvolvendo assim a partir desse levantamento, as APR's e produzindo recomendações de como mitigar ou minimizar os riscos. Assim como, fornecer conhecimentos sobre o trabalho desenvolvido pelos encanadores, de forma a propor melhorias dos serviços de gestão do abastecimento de água, melhorias ergonômicas ao trabalho do encanador, de maneira a promover saúde, segurança e a eficiência na realização do serviço.

2. Revisão da Literatura

Os riscos inerentes as atividades do encanador aparecem pela primeira vez na literatura no trabalho de Baldasseroni *et al*. (1995), o qual faz um relatório estatístico das profissões com risco significativo de síndrome do túnel do carpo, e a profissão de encanador estava inclusa como do risco com mais predominância nos indicadores de doenças ocupacionais.

Os autores Rosecrance *et al.* (1996), Hunting *et al*. (1999) e Merlino *et al.* (2003), Hartmann e Fleischer (2005) fizeram estudos relativos à ergonomia sobre a atividade do encanador na construção civil. Rosecrance *et al.* (1996) aplica um questionário afim de identificar fatores pessoais relativos ao perfil de cada trabalhador e principais causas de lesões e doenças. Hunting *et al.* (1999) em seu estudo apontaram que acidentes de quedas de escadas eram mais

frequentes com os encanadores em relação aos carpinteiros, eletricistas e ferreiros. Merlino *et al.* (2003) indicaram que os encanadores têm a maior percentual de lesões e distúrbios musculoesqueléticos no joelho. Os autores Hartmann e Fleischer (2005) não estudaram apenas as atividades do encanador, mas sim de todas as atividades relacionadas a indústria. Eles utilizaram o método de observação de Arbeitswissenschaftliches Erhebungsverfahren für Bauarbeiten para construir uma base de dados e através desta base realizar análises.

Sean Gallagher (2005) faz uma crítica dizendo que a maioria das pesquisas de ergonomia até então abordavam as demandas de trabalho em posturas de pé ou sentado, porém muitos trabalhadores como encanadores e outros frequentemente adotaram posturas como se deitar, ajoelhar, inclinar e agachar durante longos períodos de suas atividades profissionais.

Lin *et al.* (2010) desenvolveram uma plataforma de assistência de manutenção on-line na aviação para possibilitar que os técnicos realizassem suas tarefas de manutenção com o objetivo de reduzir o risco do erro humano, e definindo em cada procedimento em um cartão de trabalho proposto, considerando seu efeito no sistema e no fator humano, revelando a ocorrência de uma melhoria no desempenho dos técnicos e da satisfação no trabalho.

A pesquisa de Martini *et al.* (2017) revelaram que a implementação de estratégias efetivas para gerenciar vazamentos representa um objetivo essencial para todos os serviços públicos envolvidos com o abastecimento de água potável, a fim de se reduzir as perdas de água que afetam as redes de distribuição urbana. O estudo diz respeito à detecção precoce de vazamentos que ocorrem nas conexões de clientes de pequeno diâmetro das tubulações para redes de abastecimento de água. Uma campanha experimental foi realizada em um banco de ensaios para investigar a sensibilidade do monitoramento de emissão acústica (AE) a vazamentos de água.

De acordo com Jensen (2002) que estudou durante duas décadas a integração da ergonomia no planejamento de novos processos de produção nos países escandinavos, apresentando uma visão geral das ferramentas ergonômicas utilizadas, argumentando que o foco deve estar em questões ampliadas das condições organizacionais, implicando numa mudança na compreensão do papel das pessoas que possuem o conhecimento ergonômico e afiliado à empresa de "perito" para "ativista organizacional".

Ning et al. (2014) investigaram os efeitos da posição de movimentação de carga na biomecânica do tronco durante o carregamento súbito, onde os resultados mostraram o aumento da altura de retenção de carga elevando significativamente a força de compressão da

região lombar, reduzindo a magnitude de flexão do tronco, sugerindo que o manuseio de cargas em uma posição superior a 45º poderia funcionar como uma estratégia de proteção da coluna durante o carregamento súbito.

3. Metodologia

Neste estudo utilizou-se técnicas padronizadas de coleta de dados, como: as entrevistas, o questionário e a observação direta, com a finalidade de observar, identificar, registrar e analisar as características ou variáveis que se relacionam com os processos presentes na situação de trabalho do encanador, objeto e cenário da pesquisa, e de interesse dos pressupostos e objetivos previamente delineados para posterior determinação dos resultados.

O procedimento de coleta de dados foi realizado com a aplicação de 35 entrevistas semiestruturadas, aplicadas aos profissionais, e um questionário utilizado aos demais atores envolvidos diretamente no processo produtivo da empresa. O questionário é adotado com o objetivo de levantar informações importantes que revelem particularidades da atuação da retirada de vazamentos.

Para atingir tais objetivos deste estudo apoiou-se nos procedimentos conceituais embasados no método da AET e APR, que tem como objetivo principal estabelecer uma relação dialética entre o conhecimento e a ação, para o desenvolvimento deste estudo seguiu-se as seguintes etapas:

a) Análise da demanda, que são as questões apresentadas pela empresa e avaliadas pelo ergonomista, sendo delimitadas pela natureza e pelo objetivo da análise.
b) Análise do ambiente técnico, econômico e social, que apresenta o conhecimento do contexto da situação de trabalho que deve ser analisada.
c) Análise das atividades e da situação de trabalho e restituição dos resultados, que tem os seguintes objetivos: a) inventário da atividade, b) indicativo das inter-relações entre as atividades, e c) a descrição do trabalho de forma global, que tem como resultado final a identificação dos determinantes que são revelados sobre o trabalho.
d) Análise preliminar de risco listando os riscos possíveis consequências e recomendações seguindo os preceitos das NR's.
e) Recomendações ergonômicas, que não são genéricas e onde são contextualizados os conhecimentos sobre o homem nas suas dimensões, através das discussões vivenciadas, e apresentadas nas recomendações.

4. A Perspectiva da Atividade do Encanador e Análise Preliminar de Risco

4.1. Análise da demanda

A demanda inicial para esta pesquisa reflete a busca de explicações e soluções do ponto de vista da melhoria das condições de trabalho e de acompanhamento de saúde, como: medidas para redução do absenteísmo, adequando equipamentos com aspectos ergonômicos que possibilitem o manuseio adequado de tubulações e peças hidráulicas, melhoria das relações no trabalho e a participação efetiva dos profissionais no desenvolvimento do sistema de gerenciamento dos serviços de manutenção.

O conhecimento do contexto em que a atividade dos encanadores é realizada revela que as características de situações de trabalho são permeadas de imprevistos, variabilidades e dificuldades, ficando evidente a necessidade de administrar esses fatores que condicionam a atividade, relacionando as ações entre si e descrevendo os componentes destas ações que estão inseridas no sistema técnico.

4.2. Análise da tarefa do encanador

A seção trata de justificar a escolha da tarefa que foi analisada e, como resultado, a concepção da hipótese de nível 1, construída a partir dos dados que foram obtidos nas observações globais e nas entrevistas, na análise dos documentos disponibilizados pelos recursos humanos, na aplicação do questionário, e que caracterizaram a análise do trabalho nesse processo de produção.

O encanador estuda, detalhadamente, o trabalho a ser executado, marcando os locais por onde deve ser assentada a tubulação, verificando o tipo de piso, muro ou outros obstáculos para a abertura da vala, posteriormente, definindo a disposição das tubulações ao longo da vala, construindo assim o sistema de canalização com observância das normas de segurança, e um aproveitamento do espaço para execução dos trabalhos solicitados.

4.3. O questionário

Os profissionais que participaram da pesquisa possuem as seguintes características: quanto à função, 57% ocupam o cargo de encanador; 11% engenheiros; 5% eletricistas, 5% encarregados, 5% eletricistas, 5% auxiliares de encanador, 5% auxiliares de eletricista, e 7% gestores das unidades de negócios; quanto ao sexo, 100% masculino; quanto ao tempo de serviço na empresa, a maioria possui 30 anos; quanto ao prazo para executar sua atividade é sempre exigida a conclusão do serviço o mais rápido possível; as pausas são bastante

reduzidas e, quando há, são muito restritivas; a cobrança por parte da chefia imediata é simples porque quando se começa o serviço tem que concluir; o ritmo sempre é fatigante; normalmente existe a participação de todos antes do início das atividades; quando se encontra uma dificuldade na execução da atividade, os mais experientes ajudam na solução do problema; os desconfortos ou dores no corpo estão relacionados à coluna vertebral e membros superiores e inferiores; quando se trabalha com dores pelo corpo, a maioria procura o atendimento médico especializado.

4.4. As condições ambientais e os constrangimentos no trabalho

4.4.1. O ambiente sonoro

São vários os riscos ambientais que os encanadores sofrem sob a influência do ambiente físico no trabalho de rua. Como exemplo, temos o ruído do trânsito e das máquinas que interferem na comunicação entre os profissionais da equipe. Tal ruído é verificado através das medições quantitativas realizadas pelo SESMT, cujos valores medidos estão acima de 85 dB, para uma jornada de até 08 (oito) horas, o que ocasiona durante e após a jornada de trabalho, sintomas como irritação, dor de cabeça e ansiedade, culminando com a distração, podendo provocar acidente do trabalho, interferindo também na saúde mental e física dos encanadores e da equipe.

4.4.2. O ambiente térmico

Outra situação está relacionada ao clima, que, na Amazônia, dada a proximidade com a linha do Equador, é bastante quente. Temos então altas temperaturas e elevada umidade do ar, aliadas a um tipo de trabalho que leva à exaustão, variáveis que podem influenciar diretamente no trabalho e na saúde dos encanadores, provocando fadiga, dor de cabeça e falta de concentração.

Nessas situações, os encanadores conseguem amenizar o calor com a colocação de toldos plásticos que foram disponibilizados pela unidade de negócios. O problema é que os serviços são realizados em caráter de urgência e essa proteção requer que haja uma preparação para a colocação do toldo. Os profissionais preferem então dar andamento no serviço para concluir o mais rápido possível a retirada de vazamento.

Quando o tempo é de chuva, com índice pluviométrico elevado, os imprevistos são risco de queda de altura, desmoronamento das laterais da vala, piso escorregadio em função do solo escavado, sem contar as descargas atmosféricas que também podem ocasionar uma fatalidade. Nesse caso, os encanadores paralisam suas atividades até que a situação esteja normalizada.

4.4.3. O ambiente lumínico

As condições de iluminação permitem que os encanadores tenham uma boa visibilidade na realização da tarefa durante o decorrer do dia. O problema acontece é à noite, em função da precariedade da iluminação pública no local onde vai se realizar a tarefa. Normalmente são disponibilizadas extensões com refletores que são conectados na fiação da iluminação pública. O eletricista que acompanha a equipe fica responsável pela ligação dos equipamentos mecânicos que serão utilizados, como exemplos o martelete, máquina de serra e o rompedor de asfalto.

4.4.4. As posturas e os esforços

Quando o braço mecânico da retroescavadeira não tem o devido alcance da lança no posicionamento com a vala escavada, é o encanador que precisa dar continuidade ao serviço, o que provoca constrangimentos posturais em decorrência do esforço nítido das mãos, braços ou coluna. Se for aplicada força excessiva no levantamento individual, e se houver permanência do tronco encurvado durante a jornada de trabalho, sem o apoio necessário, pode ocorrer rotação de tronco e flexão, ao manusear ou levantar cargas, em situações nas quais existe movimentação frequente nessa atividade sem a possibilidade de posturas adequadas, reveladas no manuseio das tubulações ou conexões, assume-se uma postura forçada que não permite que o corpo trabalhe de forma simétrica, sem os desvios lateralizados e sem rotações, visto que o próprio espaço de trabalho já é reduzido, o que leva o profissional a trabalhar sem o tronco na vertical e numa condição biomecânica inadequada.

Buscando reduzir os impactos provenientes dessa movimentação manual de cargas, os encanadores realizam procedimentos de regulação do modo operatório através do manuseio individual, dois profissionais ou em grupo, o que permite sua movimentação com segurança. Outra maneira de reduzir o desconforto é com a utilização de alavancas do tirfor, que possibilita o manuseio de tubos e conexões. Os indicadores apresentados na pesquisa revelaram que as questões relacionadas às doenças ocupacionais, em função das posturas adotadas no decorrer da atividade dos encanadores, são diagnosticadas na sua maioria, como lombalgias devido ao excesso nas rotações do tronco.

4.5. Métodos e técnicas empregadas

A APR foi desenvolvida de acordo com a observação do processo da atividade e entrevistas aos encanadores. No Quadro 1 abaixo contém o resultado.

Quadro 1 – APR da atividade de manutenção de tubulações em vias públicas

Riscos	Causa	Consequência	Recomendações
Mecânicos	-Quedas: piso molhado ou inconsistente ou pequenos deslizes de terra. -Diversos tipos acidentes: -Atropelamento; - Diversos.	-Quedas: Diversos tipos de lesões; -Diversos tipos de lesões e até a morte.	- Calçado de Segurança – NR 6 - Vestimenta reflexiva - NR6; - Calçado de Segurança - NR6 - Montagem adequada do local de trabalho, em conformidade com o manual brasileiro de sinalização; - Capacitação dos trabalhadores sobre o risco de trabalho em rodovias.
Físicos	-Radiação Não Ionizante (radiação Solar); -Ruídos (Uso da Máquina)	-Doenças de pele; -Diversos efeitos nocivos à saúde os mais relatados foram estresse e irritabilidade.	- Uso de Protetor Solar, Boné - NR6; - Uso de Protetor auricular - NR6; - Uso de Luva de Raspa - NR6.
Químicos	Poeiras resultantes de escavações de calçadas, vias públicas, entre outros.	- Doenças respiratórias e pulmonares.	- Uso de Máscara PFF- NR6.
Biológicos	-Exposição a água contaminada e esgoto.	-Problemas de saúde relacionados à pele, intoxicação.	-Uso de EPI´s Macacão de segurança para saneamento. – NR 6 e NR 32.
Ergonômicos	-Trabalho em pé ou abaixado; -Posturas inadequadas; -Peso de materiais.	-Dores musculares, dores na coluna, Problemas como DORT e LER	-Fazer paradas ao longo da jornada, implementação de ginástica laboral
Sociais	-Jornada de trabalho longa ou imprevisível; -Demanda acima da capacidade; -Violência verbal por moradores dos arredores.	- Comportamentos sociais incompatíveis com a preservação da saúde; -Frustação e sentimento de incapacidade e insegurança.	- Redução das jornadas de trabalho; - Contratação de mais encanadores; - Assistência psicológica
Ambientais	Similar ao risco biológico.		

Fonte: Autores (2021)

Analisando-se a Quadro 1 nota-se foram encontrados todos os riscos mencionados na seção anterior, diversas recomendações foram propostas e devem ser realizadas a este profissional. Além disso, com as entrevistas e com a observação do trabalho desses funcionários, pôde-se perceber que: Existem diversos riscos no trabalho sendo essa apenas uma das atribuições dos

encanadores, também não há um controle de uso de EPI´s, uma normatização da ordem de serviço e não há um acompanhamento do serviço.

Ao serem questionados sobre o uso do EPI's eles relatam a dificuldade da empresa em fornecer os EPI's necessários e o quanto eles estão sobrecarregados com as ordens de serviços para a realização dos reparos.

5. Conclusões

A literatura é bastante reduzida ou quase inexistente em relação à variabilidade da atividade do profissional de manutenção de sistema de abastecimento de água. O que se nota é a predominância de pesquisas na área de construção civil ou de atividades de domínio cognitivo, com interface de alta tecnologia, principalmente em processos automatizados.

Por esse viés, percebe-se que o processo de trabalho do encanador necessita de organização, visto que está inadequado às realizações de tarefas que necessitam de esforço físico, e questão sujeitas a diversos fatores de riscos ambientais e organizacionais, como exemplo: o ruído, as altas temperaturas, a vibração, intempéries, ritmo acelerado, trânsito, cobrança da gerência por produtividade, precariedade de proteções individuais e coletivas, e pausas para descanso.

Após análise dos dados coletados, fica evidente que a atividade do encanador precisa de adequações e de um aprofundamento na pesquisa, reforçando a premissa de eliminar, neutralizar ou reduzir a variabilidade inerente ao seu ambiente de trabalho. Essas adequações devem estar voltadas à melhoria também das condições de trabalho, produtividade por turno, redução do esforço muscular em função do peso das peças hidráulicas, organização e planejamento das tarefas a serem executadas e, principalmente, as condições ergonômicas do ambiente ao trabalhador.

A Análise Preliminar de Risco evidencia que a atividade estudada necessita de adequações, reforçando a premissa de reduzir a os riscos relativos à variabilidade do ambiente de vias públicas, tais como: condições climáticas adversas do clima tropical (altas temperaturas e fortes chuvas), perigos do trânsito, violência física e psicológica. Neste ambiente constatou-se à falta de equipamentos proteção individuais e outros necessários para integridade física dos trabalhadores.

A contribuição das pesquisas baseadas na AET, sob a perspectiva da atividade, particularmente baseada na demanda do serviço público, mostrou que os conceitos de tarefa, atividade, variabilidade, carga de trabalho e modos operatórios na realização do trabalho dos

encanadores necessita de uma gestão comprometida, que reduza os indicadores das doenças ocupacionais e assegure a eficiência na prestação dos serviços públicos à população.

De modo particular, para os trabalhadores das empresas de saneamento básico, que têm como ambiente laboral as vias públicas, este pode desencadear agravantes relacionados aos riscos ambientais, sobretudo, ergonômicos. Neste ambiente, constatou-se variabilidade associada à falta de equipamentos, manuseio inadequado destes na execução do processo produtivo, ingerência da organização, condições climáticas adversas (clima tropical) sujeitas a altas temperaturas ou a fortes chuvas, exposição ao perigo do trânsito, à violência física e psicológica durante o turno de trabalho, entre os principais constrangimentos para o cumprimento da atividade.

Ao analisar a atividade, compreender o comportamento no trabalho em situações reais através dos olhos dos próprios profissionais, revela-se um outro campo de abordagem que torna possível a contribuição da ergonomia situada para o gerenciamento e políticas de manutenção, apontando para a necessária consideração e reconhecimento da atividade viva efetivamente realizada dos encanadores, tornando a atividade valorizada perante a comunidade e a empresa.

As questões que foram apresentadas revelam uma particularidade do serviço público de abastecimento de água, que coloca em questão as relações diretas que são estabelecidas entre usuários, operadores e as empresas no decorrer do processo, reforçando a importância do planejamento conjunto entre os diversos prestadores de serviços, visto que o espaço de trabalho é compartilhado e de uso da população, como as vias de circulação e os espaços urbanos em geral, criando conflitos na ocasião da execução do serviço, tendo como causa a inconsistência das informações existentes no cadastro técnico das empresas prestadoras de serviços.

Os desdobramentos que percebemos é o aprofundamento sobre o trabalho do encanador, onde vislumbram-se possibilidades de replicar o mesmo processo em diferentes setores a partir de demandas públicas e privadas, e a sua participação ativa nas tomadas de decisão, mais do que serem utilizados como fontes de informação ou serem observados em situações de trabalho, os profissionais trazem contribuições efetivas que revelam suas perspectivas e necessidades, e o aprofundamento desta temática deverá ajudar a entender cada vez mais as necessidades do trabalhador.

REFERÊNCIAS

BALDASSERONI, A., TARTAGLIA, R., CARNEVALE, F. Rischio di Sindrome Del Tunnel Carpale in alcune attivita lavorative. **Medicina del Lavoro**. 1995, v.86, p.341-351.

BASSETT JR., D.R., AINSWORTH, B.E., SWARTZ, A.M., STRATH, S.J., O'BRIEN, W.L., KING, G.A., 2000. Validity of four motion sensors in measuring moderate intensity physical activity. **Medicine and Sciense in Sports Exercise**. 32, p.471–480.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora 6 – NR6**, [2018]. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora 9 – NR9**, [2019]. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora 15** – NR15, [2019]. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default Acesso em: 23 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma regulamentadora 32** – NR32, [2019]. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default Acesso em: 23 jan. 2021.

CAMAROTTO, A.L.; MENEGON, N.L. T, L.A. Busca ativa: contribuições para o projeto desde a análise da demanda. **Revista da Associação Brasileira de Ergonomia**. Ação ergonômica, v. 10, n. 1, Rio de Janeiro, 2014.

CHOI, S.D.; YUAN, L.; BORCHARDT, J. G. Critical Analyses of Work-related Musculoskeletal Disorders and Practical Solutions in Construction. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting**. 2014, v. 54. p.1633-163.

DANIELLOU, F. **Questões epistemológicas levantadas pela ergonomia de projeto. A ergonomia em busca de seus princípios-debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. p. 181-198.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Riscos Ocupacionais. [2015]. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/ Acesso em: 24 jan. 2021.
GALLAGHER, S. Physical limitations and musculoskeletal complaints associated with work in unusual or restricted postures: **A literature review. Journal of Safety Research**. 2005, v. 36, p. 51-61.

GUÉRIN F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

HARTMANN, B.; FLEISCHER, A.G.; SCANDINAVIAN. Physical load exposure at construction. **Journal of Work, Environment and Health**. 2005, v.31, p. 88-95.

HUNTING, K.L.; WELCH, L.S.; NESSEL-STEPHENS, L.; ANDERSON, J.; MAWUDEKU, A. Surveillance of construction worker injuries: The utility of trade-specific analysis. **Applied Occupational and Environmental Hygiene**. 1999, v. 14, p.459-470.

JENSEN, P. L. Human factors and ergonomics in the planning of production International **Journal of Industrial Ergonomics**, v. 29, Issue 3, march 2002, p. 121-131.

LIMA, Gilson Brito Alves. Sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho. In: MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira; MÁSCULO Francisco Soares (org.). **Higiene e Segurança do Trabalho.** 2. ed. Elsevier: Rio de Janeiro, 2019. p. 74-100.

LIN, J.; HWANG, S.; WANG, E.; PATTERSON, P. Preventing human errors in aviation maintenance using an on-line maintenance assistance plataform. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 40, Issue 3, May 2010, p. 356-367.

MERLINO, L.A., ROSECRANCE, J.C., ANTON, D., & COOK, T.M. Symptoms of musculoskeletal disorders among apprentice construction workers. **Applied Occupational and Environmental Hygiene.** 2003, v.18, p.57-64.

NING, X.; ZHOU, J.; DAI, B.; JARIDI, M. The assessment of material handling strategies in dealing with sudden loading: The effects of load handling position on trunk biomechanics. **Applied Ergonomics**, v. 45, n. 6, p.1399-1405, November 2014.

ROSECRANCE, J., COOK, T., ZIMMERMANN, C. **Work-related musculoskeletal symptoms among construction workers in the pipetrades**. Department of Occupational and Environmental Health Publications. University of Iowa, 1996, v.7, p.13-20.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de Ergonomia**. Tradução I. Ferreira e R. Leal. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.