



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
LARISSA TELLI PALMA

CONDIÇÕES ERGONÔMICAS DE TRABALHO:
ANÁLISE EM UM CANTEIRO DE OBRAS

Florianópolis

2022

LARISSA TELLI PALMA

**CONDIÇÕES ERGONÔMICAS DE TRABALHO:
ANÁLISE EM UM CANTEIRO DE OBRAS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dra. Ana Regina Aguiar Dutra.

Florianópolis

2022

LARISSA TELLI PALMA

**CONDIÇÕES ERGONÔMICAS DE TRABALHO:
ANÁLISE EM UM CANTEIRO DE OBRAS**

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Engenheiro (a) de Segurança do Trabalho e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, 02 de maio de 2022.

Professor e orientador Ana Regina de Aguiar Dutra, Dr./Ms./Bel./Lic.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico esse trabalho à minha mãe, que não mediu esforços para tornar esse sonho possível. Seu cuidado e dedicação significaram a certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me concedido força e disposição de seguir o meu sonho. À minha mãe, Lucimar, que sempre foi minha maior fonte de inspiração e amor. Sou grata às minhas irmãs, por acreditarem e me apoiarem nos momentos mais difíceis. E por fim, às minhas amigas, muito obrigada por todo apoio e incentivo.

“Os analfabetos do século XXI não serão aqueles que não souberem ler ou escrever, mas aqueles que não souberem aprender, desaprender e reaprender.” Alvin Toffler.

RESUMO

A ergonomia pode ser entendida como uma disciplina científica que trata da compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visam otimizar o bem-estar humano e a performance global dos sistemas. A ergonomia não é algo inacessível para a construção civil, porém muitas empresas deixam de investir em sua implantação, não realizando treinamentos e ações corretivas, consequentemente ocasionando o aparecimento de lesões e distensões, podendo causar inclusive o afastamento do funcionário. As ações de prevenção de patologias são medidas que contribuem para a redução de taxas de acidentes do trabalho assim, levando em conta que o canteiro de obra é o ambiente mais propício para o surgimento de problemas ergonômicos por englobar uma série de atividades em um mesmo setor este trabalho de conclusão de curso se propõe a identificar e descrever os riscos físicos, químicos e ergonômicos mais comuns na construção civil. Por meio de registro fotográfico, informações e vivência em duas obras será desenvolvido a matriz de risco para analisar as falhas encontradas, e com isso apontar um plano de ação. Para isso, realizou-se um estudo de caso na construção de empreendimentos verticais nas cidades de Itapema e Porto Belo – SC, com destaque nos processos ferragem, carpintaria, limpeza, alvenaria e reboco de paredes.

Palavras-chave: Ergonomia. Segurança do Trabalho. Construção Civil.

ABSTRACT

Ergonomics can be understood as a scientific discipline that deals with understanding the interactions between human beings and other elements of a system, and the profession that applies theories, principles, data and methods, to projects that aim to optimize human and the overall performance of the systems. Ergonomics is not something inaccessible to civil construction, but many companies fail to invest in its implementation, not performing training and corrective actions, consequently causing the appearance of injuries and strains, which can even cause the employee to leave. Pathology prevention actions are measures that contribute to the reduction of occupational accident rates, taking into account that the construction site is the most favorable environment for the emergence of ergonomic problems as it encompasses a series of activities in the same sector. this course conclusion work aims to identify and describe the most common physical, chemical and ergonomic risks in civil construction. Through photographic records, information and experience in two works, a risk matrix will be developed to analyze the flaws found, and with that to point out an action plan. For this, a case study was carried out in the construction of vertical projects in the cities of Itapema and Porto Belo - SC, with emphasis on the hardware, carpentry, cleaning, masonry and wall plastering processes.

Keywords: Ergonomics. Work safety. Construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Interfaces da Ergonomia	7
Figura 2. Divisão da Ergonomia.....	8
Figura 3. Processos de um Canteiro de Obras	12
Figura 4. Postos de Trabalho	14
Figura 5. Concretagem Escada	17
Figura 6. Apoio da Bomba de Concreto	18
Figura 7. Área de Vivência Empreendimento	26
Figura 8. Armador amarrando estribos em um pilar com a torquês	27
Figura 9. Dobra e Corte do Vergalhão	28
Figura 10. Carpinteiro montando fôrmas para pilares.....	28
Figura 11. Concretagem com bomba lança x estacionária	29
Figura 12. Pedreiro na execução de suas atividades com ferramenta	30
Figura 13. Servente e vassourão	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Agentes do Tipo Acidentes	31
Tabela 2. Agentes do Tipo Físicos	31
Tabela 3. Agentes do Tipo Químicos	32
Tabela 4. Agentes do Tipo Ergonômicos	32
Tabela 5. Implantação do FMEA no Setor Ferragem, Carpintaria e Geral	33
Tabela 6. Plano de Ação	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	0
1.1	TEMA E DELIMITAÇÃO	1
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	1
1.3	JUSTIFICATIVA	2
1.4	OBJETIVOS	3
1.4.1	Objetivo Geral	3
1.4.2	Objetivos Específicos.....	3
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	3
2	REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1	ERGONOMIA	5
2.1.1	Áreas de Atuação.....	6
2.1.2	Antropometria e Ambiente de Trabalho.....	8
2.1.3	Norma Regulamentadora Nº 17 (NR 17).....	10
2.2	CONSTRUÇÃO CIVIL.....	11
2.2.1	Leiaute e Postos de Trabalho	12
2.3	ERGONOMIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	15
2.3.1	Posturas Inadequadas	17
2.3.2	Movimentação e Transporte de Carga.....	19
2.3.3	Repetição de Movimentos.....	19
3	METODOLOGIA.....	22
3.1	INSTRUMENTAÇÃO, COLETA E ANÁLISE DE DADOS	22
4	ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	26
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO	26
4.2	APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES E CONDIÇÕES TÉCNICAS	27
4.3	CONDIÇÕES AMBIENTAIS E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS.....	31
4.4	ANÁLISE DOS RISCOS	33
4.5	DIAGNÓSTICO ERGONÔMICO E RECOMENDAÇÕES	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da história, a construção civil faz parte do progresso do homem, com o aumento da demanda e da competitividade, a evolução das pequenas comunidades e o desenvolvimento do conhecimento humano, permitiu a construção civil proteger o homem das intempéries. Em concordância com Peinado (2019), o ser humano busca transformar o ambiente natural, com o objetivo de melhorar sua qualidade de vida. A construção de edificações desde casas térreas a edifícios de múltiplos pavimentos e galpões industriais, são alguns dos exemplos dessas alterações no ambiente feitas pela indústria da construção civil, com foco no atendimento às necessidades humanas.

Considerada como um dos setores mais importantes para a economia do país, a indústria da construção é a que tem hoje a maior capacidade para criar postos de trabalho com qualidade e volume que um país necessita. A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2021), aponta também, que o setor é responsável pela geração de milhares de empregos e participa de forma significativa no Produto Interno Bruto nacional. Essa expressividade econômica do setor deve ser acompanhada de uma forte política de prevenção de acidentes e doenças do trabalho.

Ainda segundo a Confederação Nacional da Indústria/CNI (2021), a capacidade produtiva do setor vem aumentando e contribuindo para que novos empregos sejam gerados, a capacidade operacional do setor fechou o ano de 2020 com mais de 63% de utilização, maior percentual este desde 2014. Todavia, com o aumento da demanda surge a necessidade de reduzir custos operacionais, riscos de falhas e erros, para isto, é necessário que os investimentos em treinamentos, formação e tecnologias sejam prioridades dentro do setor. Corroborando com as contribuições da CNI, Medeiros e Rodrigues (2001) afirmam que as condições reais dos canteiros de obras já se configuram como riscos, os quais são agravados pelas variações nos métodos de trabalho realizados pelos operários, em função de situações não previstas. Atrelado a isso, Chagas (2018) afirma que, questões relacionadas com a segurança no trabalho requerem atenção especial dentro de uma organização e que investir em recursos para um controle rigoroso ajuda na prevenção de acidentes ou sinistros e prevê uma gestão de saúde eficiente.

As práticas adotadas pelas empresas na busca por diminuir ou eliminar os riscos presentes no canteiro de obras e, por conseguinte, o número de acidentes do trabalho, consistem no uso de ferramentas, normas e Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho (DE MORI, MIOTTO E CANOVA, 2016). Com isso, as condições de trabalho nos

canteiros são de interesse dos estudos da ergonomia. De acordo com Sobral e Meja (2015), a Ergonomia é orientada a um sistema, que concentra aspectos de atividade humana. O termo quando aplicado à produção pode ser interpretado como a adaptação do trabalho ao homem, de forma que não lhe cause problemas de saúde e segurança.

Assim para Merino (2011), a Ergonomia constitui uma parte importante mais não exclusiva da melhoria das condições de trabalho, sendo preciso considerar também, dados sociológicos e psicossociológicos que se traduzem no conteúdo e na organização geral da atividade de trabalho. Deste modo, é fundamental análise ergonômica em um canteiro de obras, para que este seja planejado com o intuito de evitar riscos e acidentes, conduzir uma boa relação de trabalho entre homem x máquinas e evita perdas econômicas e de saúde e segurança.

Conforme Casela (2018), a NR17 estabelece regras que são necessárias para prevenir ou diminuir as causas de acidentes ergonômicos dentro de ambientes de trabalho, bem como determina parâmetros para oferecer conforto e segurança ao trabalhador no desempenho de suas atividades. Diante desse contexto, o presente trabalho de conclusão de curso visa analisar os postos de trabalho em um canteiro de obras, verificando se estão dentro das recomendações da NR17 e ainda, apresentar soluções eficazes para que esse setor melhore sua produtividade e diminua seus índices de acidentes.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO

Neste trabalho de conclusão de curso, a ergonomia estará a serviço do estudo das condições de trabalho e das mobilizações posturais dos trabalhadores de um canteiro de obras localizado na cidade de Itapema/SC.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Segundo Maracaba (2015), a construção civil pode ser considerada um dos setores da economia brasileira com maior potencial de geração de renda, emprego e bem-estar para a população. Contudo, a discussão sobre a informalidade no setor faz-se importante, visto que, serve como base para diminuir os prejuízos causados às empresas formais.

É de fundamental importância a organização e o planejamento do canteiro de obras, de modo que vise auxiliar no bem-estar dos trabalhadores. No que se refere à construção, logo se remete a pedreiro e servente, porém para que o empreendimento seja

executado é necessário muito mais do que isso. O canteiro de obras é definido como “área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra” (BRASIL, 2012).

Segundo Cesar *et al.* (2011), o arranjo físico é um estudo sistemático, que procura uma combinação ótima das instalações industriais que concorrem para a produção, dentro de um espaço disponível. Procura harmonizar e integrar equipamentos, mão-de-obra, administração indireta, enfim, todos os itens de uma atividade industrial, pois serve de parâmetro para o andamento e produtividade da obra. Através da elaboração do leiaute é possível reduzir o tempo de carregamento de materiais bem como, evitar acidentes.

O presente estudo questiona se as condições de trabalho de um canteiro de obras, localizado em uma cidade catarinense, estão adequadas e se os trabalhadores, estão sendo afetados nos quesitos saúde e segurança, com consequentes perdas econômicas para a obra. Segundo pesquisa publicada na Revista Proteção (2020), a construção civil lidera o ranking com 66,67% dos casos de acidentes envolvendo instrumentos utilizados em canteiro de obras fato esse, resultante do baixo nível de instrução dos trabalhadores o qual, proporciona uma falta de desenvoltura do trabalhador em termos de capacitação e adequação a treinamentos, sugerindo, que a grande maioria das vítimas não possuem a consciência prévia dos riscos aos quais estão expostos.

Sendo assim, quais condições de trabalho podem provocar impactos na saúde e segurança do trabalhador com consequentes perdas econômicas? E ainda, como utilizar a tecnologia a favor da produtividade e da prevenção aos riscos?

1.3 JUSTIFICATIVA

A tecnologia desenvolve-se a passos largos, e com ela, a necessidade humana pela ocupação do espaço evolui e se aprimora. Com o crescimento exponencial das populações urbanas, a exigência por obras cada vez mais rápidas cresce vertiginosamente, e para atender a estas necessidades surge a demanda do aperfeiçoamento dos profissionais e das máquinas.

Assim, será evidenciado a importância das construtoras se adequarem as novas necessidades dos trabalhadores, com a preocupação quanto a segurança física e mental. Estabelecendo ações corretivas para a redução de danos à saúde do trabalhador bem como, gerando lucros para as empresas pois, com um menor número de afastamentos ganha-se na quantidade e qualidade da execução dos empreendimentos.

Para Ferreira (2017), a otimização dos processos e o aumento da produtividade são preocupações constantes nas organizações, requerendo cada vez mais a aplicação de ferramentas e métodos que permitam atingir níveis mais elevados de desempenho. Em paralelo a isso, é crescente a preocupação das empresas com os efeitos do trabalho na saúde, satisfação e segurança dos trabalhadores.

Ainda de acordo com Lima (2003), a análise ergonômica é um instrumento de essencial importância num sistema produtivo, não só para proporcionar conforto e segurança ao trabalhador, mas também, para extrair desta maior produtividade, acarretando no aumento dos lucros e na diminuição das perdas. Em razão disso, faz-se necessário a análise ergonômica de um canteiro de obras para verificar se o mesmo, cumpri com as exigências contidas na NR 17 bem como, planejar um espaço da qual os trabalhadores da construção civil estejam seguros e amparados quanto aos riscos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Identificar as principais causas de perdas econômicas vinculadas às inadequações dos canteiros de obras.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Descrever as atividades desenvolvidas em um canteiro de obras;
- Analisar as condições técnicas, ambientais e organizacionais, buscando identificar possíveis riscos;
- Elaborar um diagnóstico ergonômico com as recomendações de melhorias para os pontos críticos.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

De forma simplificada, o trabalho é dividido em algumas etapas, com a apresentação dos empreendimentos a serem estudados, a delimitação das funções e atividades desenvolvidas dentro de um canteiro de obras. A primeira etapa consiste em observar e identificar o canteiro de obras e a área de vivência, com registro dos setores.

Em seguida, passa-se a analisar as funções, atividades e ferramentas utilizadas pelos funcionários. Posteriormente, de acordo com as solicitações, são identificados os agentes e seus riscos, com a identificação do nível e classificação dos mesmos por meio da matriz de risco. Por fim, é apresentado um diagnóstico ergonômico aliado a um plano de ação para que a empresa o incorpore na obra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa bibliográfica ou revisão da literatura consiste em levantar conhecimento disponível através de literaturas e artigos, a fim de analisar, produzir e explicar um objeto em estudo.

De acordo com Del Bianco (2016):

“A pesquisa bibliográfica é o fundamento que ampara todo o plano de investigação, pois é por meio desse referencial teórico que o investigador se atualiza sobre o assunto indicado e aumenta seus conhecimentos teórico e intelectual. É importante observar que a técnica deve induzir a uma abordagem reflexiva e crítica sobre o assunto. Uma investigação não deve ser mera reunião do que já foi escrito sobre certo tema, mas sim proporcionar a avaliação do assunto sob um enfoque novo ou com uma abordagem diferenciada, levando a novas conclusões. O ideal é que possa propiciar a avaliação de um tema sob um novo enfoque, levando a conclusões inovadoras” (DEL BIANCO, 2016, p.15).

2.1 ERGONOMIA

Historicamente, compreende-se que a ergonomia já era apresentada através dos homens das cavernas, os quais criavam instrumentos capazes de ajudar a melhorar seu desempenho e atuação para a caça e sobrevivência. Entretanto, só na Revolução Industrial que de fato, a ergonomia passa a ser estudada de forma relevante, para propor e apresentar definições para melhor ajudar o homem.

Desde então, a ergonomia passa a ser estudada e definida por muito pesquisadores, pois busca a compreensão de fatores através da utilização de ferramentas adequadas para identificar problemas, em situações de trabalhos e implementar melhorias. Para Waltrick (2010), a Ergonomia como disciplina científica, relaciona-se ao estudo das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos em projetos, a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Também pode ser definida como a ciência de “conceber uma tarefa que se adapte ao trabalhador, e não forçar o trabalhador a adaptar-se à tarefa.

Ainda, segundo a Organização Internacional do Trabalho, Ergonomia é o ajuste mútuo entre o homem e seu ambiente de trabalho, cujos resultados se medem em termos de eficiência humana e bem-estar. É o conjunto de ciências e tecnologias que procuram um ajuste confortável e produtivo entre o ser humano e sua atividade laborativa.

Ergonomia é um conjunto de ciências e tecnologias que buscam a adaptação entre o ser humano, ou seja, o trabalhador e o seu trabalho. Seu objetivo básico é adaptar as condições de trabalho às características do ser humano, ou seja, projetar trabalhos, locais de trabalho, máquinas e ferramentas adaptadas as pessoas (FUHR, 2017).

Compreendido o que é ergonomia, tem-se como objetivo de sua aplicação:

“Estudar os diversos fatores que influem no desempenho do sistema produtivo, e procura reduzir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador. Assim, ela procura reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, durante o seu relacionamento com esse sistema produtivo.” (IIDA, 2005).

De acordo com a Internacional Ergonomics Association – IEA (2011), o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho tem o objetivo de elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida. Assim, toda a atividade considerada laborativa é fruto de um comportamento adquirido por aprendizagem e o trabalhador é voltado a se adaptar às exigências de uma determinada tarefa ou ao posto que ocupe.

2.1.1 Áreas de Atuação

Várias são as áreas que a ergonomia atua, para Moraes e Mont’Alvão (2000), podemos dividi-las em:

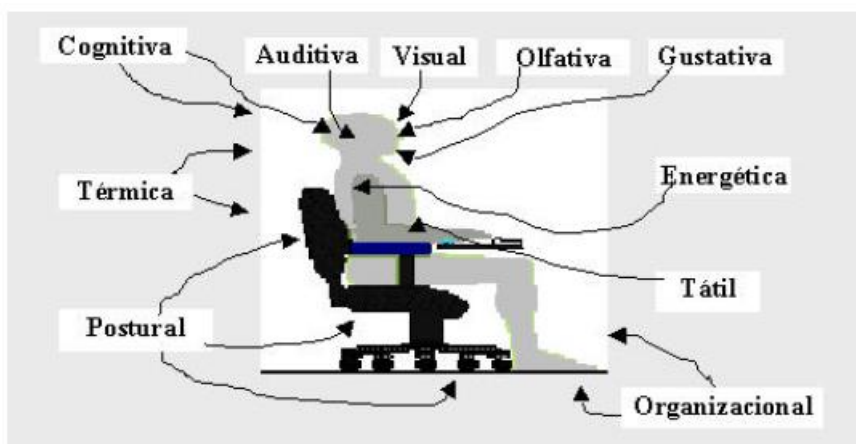
- **Interfaciais:** configuração, morfologia, arranjo físico, dimensões, alcances de máquinas, equipamentos, bancadas, painéis e mobiliários;
- **Informacionais:** visibilidade, compreensibilidade e quantidade de informação, priorização e ordenação, padronização, compatibilização e consistência, caracteres alfanuméricos, sistemas de sinalização de segurança ou de orientação, manuais operacionais e apoios instrucionais;
- **Cognitivos:** compreensibilidade, consistência de lógica de codificação e representação, compatibilização de repertórios, significação das mensagens; processamento de informações, coerência dos estímulos, das instruções e das ações e

decisões envolvidas na tarefa, compatibilidade entre a quantidade de informações, complexidade e/ou riscos envolvidos na tarefa e proficiência do operador;

- **Movimentacionais:** limites de peso para levantamento e transporte manual de cargas segundo a distância horizontal da carga em relação à região lombar da coluna vertebral, o curso vertical do levantamento ou abaixamento da carga, a conformação da carga e a frequência de manipulação da carga;
- **Espaciais/Arquiteturais:** aeração, insolação e iluminação do ambiente, isolamento acústico e térmico, áreas de circulação e layout de instalações das estações de trabalho, ambiência gráfica, cores do ambiente e dos elementos de arquitetura;
- **Organizacionais:** parcelamento, isolamento, participação, gestão, avaliação, jornada, horário, turnos e escala de trabalho, seleção e treinamento para o trabalho;

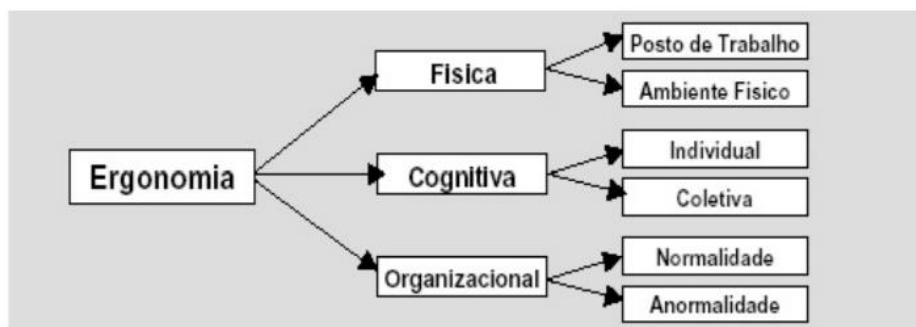
Conforme exemplifica a Figura 1 abaixo, o ser humano em sua atividade de trabalho interage com os diversos componentes de um sistema de trabalho como, equipamentos, mobiliários, com a organização e o ambiente desenvolvendo informações cognitivas e organizacionais. Assim, cabe à Ergonomia modelar as interações e buscar formas de adequação para o desempenho confortável e seguro conforme as características do trabalhador.

Figura 1. Interfaces da Ergonomia



Fonte: Vidal, 2015

Para simplificar segundo ABERGO (2014), é possível categorizar a ergonomia da seguinte forma: ergonomia física, cognitiva e organizacional (Figura 2).

Figura 2. Divisão da Ergonomia

Fonte: ABERGO, 2014

- Ergonomia Física: abrangem as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, todos relacionados à atividade física.
- Ergonomia Cognitiva: compreende os processos mentais, como a memória, raciocínio e percepção;
- Ergonomia Organizacional: envolvem as estruturas organizacionais, políticas e de processos

2.1.2 Antropometria e Ambiente de Trabalho

O ambiente de trabalho precisa estar adequado ao homem e à tarefa que ele vai desempenhar. O que caracteriza o posto de trabalho e seus constituintes físicos, sob a ótica da ergonomia, é a sua flexibilidade, ou seja, sua capacidade de se ajustarem às características específicas dos seus usuários.

O posto de trabalho é composto pelo conjunto de componentes que formam o ambiente físico imediato no qual a pessoa trabalha e com o qual interagem diretamente, incluindo mobiliário, máquinas, ferramentas, acessórios, materiais, produto. Cada componente do posto de trabalho deve ter a sua própria adequação ergonômica e deve apresentar ainda, um bom arranjo dos seus componentes e uma boa relação de distribuição espacial entre os mesmos (DUL, 1995 apud TAVARES E BIEGER, 2005).

De acordo com Iida (2005), basicamente há dois tipos de enfoque para se analisar o posto de trabalho: o taylorista e o ergonômico. O taylorista é conhecido também pelo estudo dos tempos e movimentos. A sequência de movimentos necessários para executar uma determinada tarefa é baseada em uma série de princípios de economia de movimentos, o melhor método é escolhido pelo critério de menor tempo gasto.

No enfoque ergonômico, as máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais são adaptados às características do trabalho e capacidades do trabalhador, buscando promover o equilíbrio biomecânico, reduzir as contrações estáticas da musculatura e o estresse geral. A grande dificuldade dos projetistas e a grande variação das dimensões antropométricas da população. Isso, muitas vezes leva a dimensionamentos incorretos de postos de trabalho, provocando esforços musculares estáticos e movimentos exagerados dos braços, ombros, tronco e pernas.

Nesse viés, define-se antropometria como o estudo das dimensões do corpo humano, sendo fundamental para a ergonomia, no desenvolvimento de máquinas, equipamentos e ferramentas que serão manuseadas pelo homem (GERTZ, 1998). Corroborando a isso, Oliveira (2010) e Ferreira (2019) afirmam que a antropometria é a ciência que estuda o comportamento do homem em relação a seu local de trabalho, a fim de contribuir para a concepção de meios adaptados às características fisiológicas e psicológicas do ser humano. Não obstante a isso, Leão e Peres (2015) afirmam, que é a disciplina que descreve as diferenças quantitativas das medidas do corpo humano, estuda as dimensões tomando como referência distintas estruturas anatômicas e serve como ferramenta para a Ergonomia com o objetivo de adaptar o entorno às pessoas.

De modo geral, a antropometria se refere ao tamanho e as proporções do corpo humano. Toda população é composta de indivíduos diferentes tipos físicos que apresentam distinções nas proporções de cada segmento do corpo. É comum a antropometria tratar de medidas físicas corporais para verificar seu grau de adequação aos postos de trabalho. As amostragens da população e as condições em que as medidas são realizadas influem consideravelmente nos resultados (IIDA, BUARQUE, 2016).

Vale ressaltar, que a Ergonomia e Antropometria definem o dimensionamento do espaço e dos produtos para que o homem, esteja em perfeita harmonia com seu posto de trabalho. Segundo Comin (2015), na obtenção de tais medidas, a antropometria se baseia nos fatores de variações individuais, sendo eles: sexo, idade, etnia e biótipo, influência do clima e as diferenças extremas. Apesar das variáveis envolvidas, entre o usuário e o ambiente projetado, ou adaptado pelo homem, deve garantir conforto, segurança, ergonomia e uma vivência eficiente e alegre do ambiente. Ainda conforme Comin (2015), existem três tipos de antropometrias, a estática, dinâmica e a funcional, no qual se refere abaixo. A antropometria estática é aquela em que as medidas se referem ao produto, ou corpo parado, com poucos movimentos e as medições realizam-se entre pontos anatômicos claramente identificados.

A antropometria dinâmica mede os alcances dos movimentos, ou seja, os movimentos de cada parte do corpo são medidos mantendo-se o resto do corpo estático. Um exemplo disso seria o alcance máximo das mãos com a pessoa sentada. Neste caso, deve-se aplicar a antropometria dinâmica, nos casos de trabalhos que exigem muitos movimentos corporais.

Já antropometria funcional, como o próprio nome sugere, as medidas são associadas à análise da tarefa. Na prática, observa-se que cada parte do corpo não se move isoladamente, mas há uma conjugação de diversos movimentos para se realizar uma função. O alcance das mãos, por exemplo, não é limitado pelo comprimento dos braços, envolve o movimento dos ombros, rotação do tronco, inclinação das costas e o tipo de função que será exercido pelas mãos, como agarrar, apertar, girar e posicionar. Sendo assim, antropometria funcional, são associadas à análise da tarefa.

Logo, quando falamos em dimensões temos que nos atentar ao corpo humano, pois faz-se necessário a análise dele para que possamos criar um posto de trabalho confortável ao homem.

2.1.3 Norma Regulamentadora N° 17 (NR 17)

A padronização dos métodos de gestão, produção e aferição pode ser feita por meio de normas técnicas. Conforme Ambrozewicz (2012), uma norma técnica é um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido que fornece regras, diretrizes e características para atividades ou resultados, visando obter um grau ótimo de ordenação em um dado contexto.

Corroborando a conceituação, Bastos (2011) afirma que as normas técnicas são desenvolvidas para o benefício de todos os interessados e, em particular, para a promoção da economia global, levando em conta as condições funcionais e os requisitos de segurança. Entre outras finalidades, as normas são usadas como referência para a avaliação da conformidade como, por exemplo, a certificação.

A massificação e o constante aumento do emprego da ergonomia resultaram na necessidade de se estabelecer padrões de procedimentos, dando origem às normas e aos regulamentos técnicos sendo as primeiras normas e instruções técnicas, elaboradas na Europa. Atualmente, utilizamos no Brasil, para avaliação da ergonomia a Norma Regulamentadora 07 – Ergonomia, regida pela Portaria MTP n.º 423, de 07 de outubro de 2021, o qual, tem como principal, objetivo estabelecer as diretrizes e os requisitos que permitam a adaptação das

condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho.

De acordo com Fuhr (2017), A NR 17 contempla parâmetros que visam melhorias referentes ao levantamento, transporte e descarga individual de materiais; mobiliário dos postos de trabalho; uso correto dos equipamentos dos postos de trabalho. Ainda segundo Beecorp (2017), as doenças de trabalho são oriundas do risco ergonômico que ocorrem nas empresas. As principais dessas situações são provocadas por repetitividade, postura inadequada, iluminação inadequada, ritmo excessivo de trabalho, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia das atividades, controle rígido de produtividade e levantamento e manuseio de cargas.

Assim, a adequada aplicação da normativa gera inúmeros benefícios ao homem como também, ao seu posto de trabalho. São exemplos, a redução de acidentes de trabalho, evita afastamentos, maior segurança no desenvolvimento das tarefas, resultando em uma economia no tempo e assim, gerando lucro a empresa.

2.2 CONSTRUÇÃO CIVIL

Historicamente, a construção civil é um dos principais agentes do desenvolvimento econômico, tendo uma importância fundamental em relação a saúde e segurança do trabalho. Considerado como o setor que mais impulsiona vagas de emprego, sendo para profissionais qualificados como também sem formação alguma. Fato este que, deve-se levar em conta a produtividade da construção civil como também, a segurança e saúde do trabalhador.

Conforme aponta Souza (2006), a construção vem sendo considerada, há muito tempo, uma Indústria caracterizada pela má produtividade no uso da mão-de-obra. Se tal colocação já merecia atenção há algumas décadas, torna-se cada vez mais preocupante na medida em que se tem um crescente acirramento da competição no mercado e dentro do contexto de buscar-se a minimização do desperdício do esforço humano.

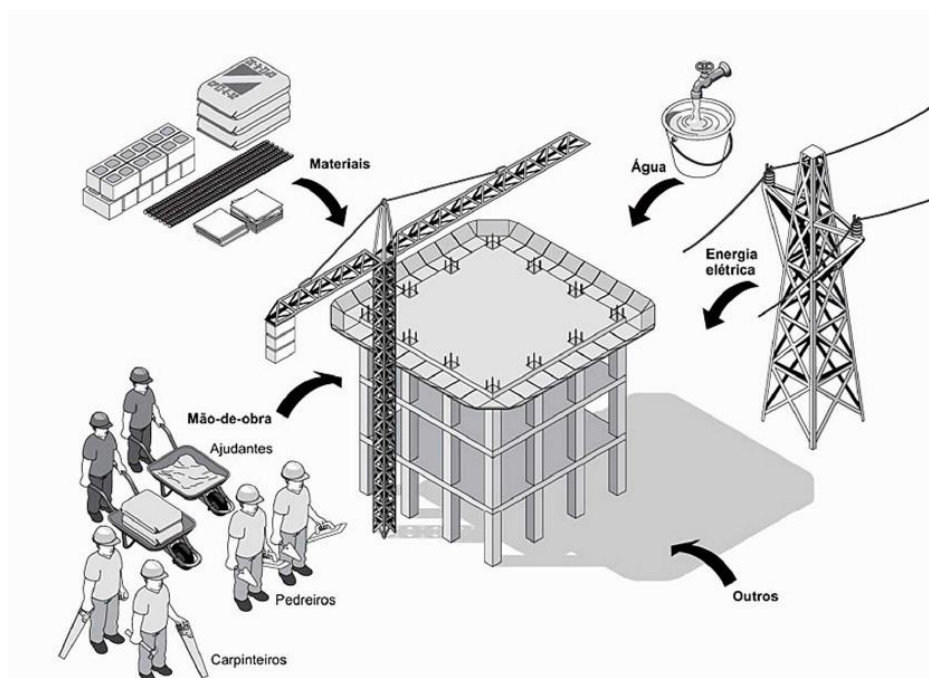
Pode-se considerar, como indicadores da baixa produtividade, o caráter nômade dos canteiros de obras, a absorção de mão-de-obra com baixa qualificação, os baixos salários vigentes e a alta rotatividade dos empregados das construtoras. A alta produtividade e a melhoria da garantia do emprego são fontes propulsoras e determinantes para o equilíbrio dos espaços e das regiões, ou seja, que os mesmos sejam ocupados adequadamente. A região é ocupada em tempo hábil e consonante com as práticas de ordens econômicas (MARACABA, 2015).

Sendo assim, a construção civil depende de inúmeros fatores para que seja considerada produtiva. Segundo Gazola, Miamoto e Casado (2017), para o desenvolvimento da produção o homem surge como ferramenta de extrema importância no ambiente de trabalho, pois sua capacidade laborativa preservada exerce um melhor rendimento operacional. É importante ressaltar que a empresa que possui funcionários bem qualificados se destaca no mercado, pois obtém maior produtividade e qualidade, além de menor índice de acidentes de trabalho. Por fim, sabe-se que a indústria da construção demanda muitos profissionais, pois dentro de um canteiro de obras, diferentes funções são desempenhadas, a seguir será descrito o arranjo dos postos de trabalho e o leiaute de um canteiro de obras.

2.2.1 Leiaute e Postos de Trabalho

Segundo Souza (2006), o canteiro de obras é como uma fábrica e seu produto é o edifício. Como é considerada uma fábrica, então o canteiro deve ser examinado pelos processos de produção (Figura 3) do edifício, e como o espaço onde as pessoas envolvidas na produção estarão vivendo seu dia a dia de trabalho.

Figura 3. Processos de um Canteiro de Obras



Fonte: Souza, 2006

No intuito de obter maior rendimento, alguns aspectos fazem-se necessários para a definição de um canteiro, exemplo disso seria a economia de tempo, com a diminuição dos deslocamentos dos operários no transporte de materiais como também, fazer com que o

canteiro tenha uma linha de fluxo progressivo, ou seja, direcionar o fluxo de produção sempre no sentido do produto acabado. Outro aspecto seria a flexibilidade na integração, proporcionar aos funcionários opções e facilidades de mudanças posteriores a implantação do projeto de leiaute e por fim, manter o foco na satisfação e segurança, motivar os operários e melhorar as condições de higiene e saúde e segurança do trabalho.

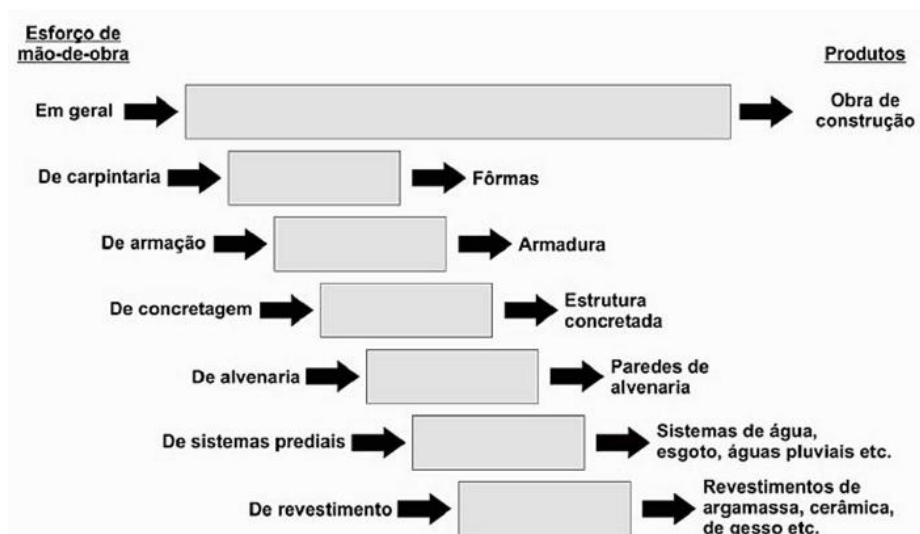
De acordo com Pio (2017), é indispensável para a definição do arranjo físico e determinação do espaço, as seguintes áreas em um canteiro:

- Áreas para os equipamentos de transporte vertical de pessoas e cargas, respectivamente elevador de passageiro e guincho;
- Área do posto de produção de argamassa e concreto, o qual envolve a betoneira e os estoques de materiais relacionados;
- Centrais de formas e aço (bancadas, máquinas e estoque de aço e madeira);
- Áreas de armazenamento de outros materiais (tijolos, gesso, tubos de PVC);
- Áreas de vivência (refeitório, vestiário, área de lazer, alojamentos e banheiros);
- Áreas de apoio (almoxarifado, escritório, guarita/portaria, plantão de vendas);
- Área para depósito de entulho;
- Acessos ao canteiro e vias de circulação internas, tanto para funcionários e visitantes, quanto para veículos.

Segundo Cesar *et al.* (2011), a organização e adequada sinalização do canteiro têm grande importância para o desenvolvimento dos fluxos físicos, aumentando a transparência dos processos. Com a definição e delimitação clara do local de estocagem de cada insumo, pode-se facilmente reconhecer os desvios. Essa prática pode reduzir a ocorrência de movimentações e manuseio desnecessários, além de poder reduzir a ocorrência de congestionamentos devido à movimentação de materiais, ferramentas e equipamentos, que se encontram espalhados de forma desorganizada pelo canteiro.

Atrelado ao canteiro de obras, surgem os postos de trabalho dos funcionários, os quais tem como intuito a produção interna da obra. Conforme exemplifica a Figura 4, a produção da obra pode ser vista, além de globalmente pelo leiaute do canteiro de obras, parcialmente para cada uma de suas partes pois, além de analisar a eficiência na produção do edifício como um todo, é possível analisar os postos de trabalho nos serviços de fôrmas, armação, concretagem, assentamento de alvenaria, revestimento, execução de sistemas prediais etc.

Figura 4. Postos de Trabalho



Fonte: Souza, 2006

Para Rossi (2018) uma construção tem muitos profissionais envolvidos, os que colocam a mão na massa ou que estão diretamente ligados ao canteiro de obras, são eles: mestre de obras, encarregados, pedreiros, carpinteiros, armadores, serventes, bombeiros, eletricitas, pintores, gessoiro, pedreiro de acabamento, calceteiro. A função de armador e carpinteiro são as principais em todo o ciclo da obra, são responsáveis por desenvolver as armaduras de pilares, vigas e lajes bem como cortar e montar as formas de caixarias para dar estrutura ao empreendimento. Silva (2001) afirma que o armador é encarregado de cortar, armar e alocar o aço no seu devido lugar de aplicação, adotando as informações impostas no projeto estrutural da obra a ser executada.

Não menos importante, destacamos os azulejistas, pedreiros, operadores de betoneiras, pintores entre outros que executam suas tarefas em todo o ciclo da obra. Conforme Rodrigues Junior (2012), o operador de betoneira que prepara a mistura para argamassas e concretos, utilizando misturador mecânico, tanto com alimentação elétrica ou a combustão. Cuida da manutenção preventiva do equipamento e suas condições de trabalho e segurança.

Com o grande volume de funcionários e postos de trabalho, os profissionais acabam expostos a risco de acidentes e doenças de trabalho, caso o seu posto e equipamento não esteja adequado.

2.3 ERGONOMIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Na construção civil, os equipamentos, as matérias-primas e os trabalhadores se deslocam no próprio produto em processo, para que ele assim seja produzido. A forma peculiar em que ocorrem os processos de produção na construção civil a torna um ambiente particularmente dinâmico e complexo, o que torna mais difíceis as ações na área de segurança e ergonomia (DE MORI, 2019).

Assim, para direcionar a atenção a ergonomia dentro das atividades que ocorrem no canteiro de obras, observa-se a existência de atividades em que o trabalhador se mantém em posturas inadequadas, realiza grandes esforços físicos na movimentação e transporte de cargas, a repetição de movimentos bem como, o uso de ferramentas impróprias. Nesse contexto Budel (2010) ressalta, que a doença ocupacional é de formação não instantânea, ela ocorre de forma lenta, progressiva de natureza patológica, desenvolvendo-se com o tempo.

Para Regal (2019), a coluna vertebral é um dos segmentos osteomusculares mais exigidos, pois a maioria das tarefas executadas no canteiro de obras exige do funcionário constantes flexões com rotações e inclinações da sua coluna, seja para assentar cerâmicas, passar fiação, correr massa em paredes e tetos, levantar paredes, montar formas, escavar etc. Ainda afirma, que somado a estes fatores a busca da produtividade para obtenção de melhores condições financeiras, o estresse pela cobrança do desempenho, as más condições ambientais, de recursos, ferramentas, treinamento e métodos de trabalho definidos. Levam a afirmar que, diante de todo este cenário, os colaboradores da construção civil estão sujeitos diariamente a vários riscos desencadeados pela desatenção, cansaço ou pelas próprias condições ambientais.

Conforme Gomes (2019), a Classificação Brasileira de Ocupação (CBO), elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, dividiu a indústria da construção em diversas áreas e funções, quais sejam: ajudante de obras (serventes), armador, carpinteiro, eletricista, encanador, engenheiro civil, gesso, mestre de obras, operador de betoneira, operador de máquinas, pedreiro e pintor. Para cada função, a CBO definiu as atividades exercidas pelos funcionários dentro do canteiro de obra, sendo elas:

- Ajudante de obras: Almeida (2014) diz que sua principal tarefa é apoiar demais profissionais na execução do trabalho no canteiro de obra.
- Armador: Elaboração de armaduras para estruturas, cortes e dobramentos de ferragens, montagem de blocos, lajes vigas e pilares. Mansilla (2010) divide as tarefas dessa profissão em cortes, dobras, montagens e transporte de ferragens.

- Carpinteiro: tem a função de montar formas de madeira ou metálicas, construção de andaimes, telhados, forrar e escorar lajes, pontes e viadutos, desmonte de formas, armazenagem e separação de madeiras.
- Eletricista: dentro da indústria da construção civil, tem a função de fazer a instalação de equipamentos elétricos, fiação, tubulação elétrica e equipamentos auxiliares em obra de residências e estabelecimentos em geral.
- Encanador: realiza as instalações de tubulações, inspecionar os materiais utilizados para as instalações, realização de testes de pressão e estanqueidade, manutenção de equipamentos antes, durante e depois de sua instalação.
- Engenheiro civil: tem a função de realizar projetos específicos, gestão e planejamento de toda a edificação, fiscalizar a execução dos projetos para que tudo saia conforme demonstrado em plantas, criar cronogramas e cobrar a qualidade da execução e o uso de equipamentos.
- Gesseiro: tem a função de fazer o acabamento da obra como forros, rebaixamentos, moldagem e colocação de placas de gesso, texturas ou ornamentar paredes, dentre outras.
- Mestre de obras: Supervisionar as equipes de trabalho, elaborar documentação, controlar o manuseio de equipamentos e material, verificar a qualidade do serviço, fornecer orientações sobre como deve ser realizado o serviço, zelar pela segurança no canteiro de obra, interpretar os projetos de execução e seguir o cronograma estabelecido pela obra.
- Operador de betoneira: tem a função de operar a betoneira determinando a sua giração e acrescentando os materiais para a criação de concreto.
- Operador de máquinas: tem a função de operar o equipamento ajudando a execução do projeto na construção civil. Os equipamentos mais utilizados são as retroescavadeiras, elevadores betoneira, compressores.
- Pedreiro: cabe-lhe construir a edificação projetada, como estrutura de alvenaria e concreto armado, realizando também o acampamento da obra.
- Pintor: realiza as pinturas internas e externas da construção, revestimentos de tetos e paredes, entre outras.

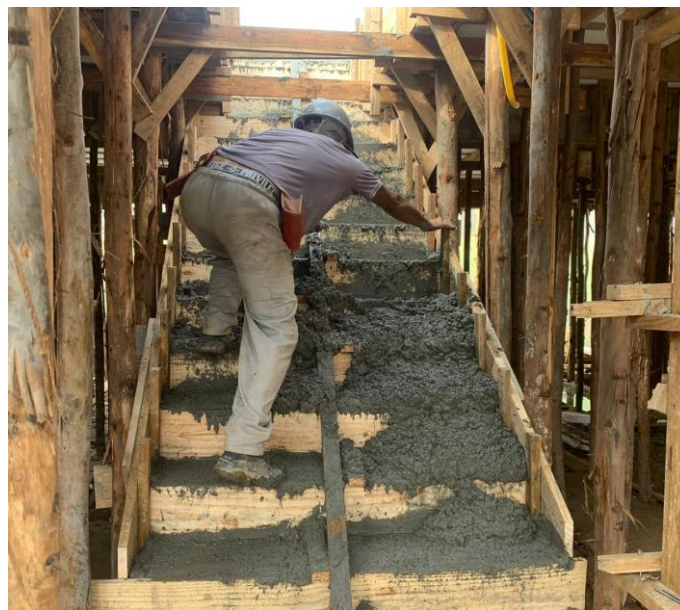
Sendo assim, se essas atividades não forem avaliadas em conjunto com as limitações físicas do trabalhador, podem possibilitar o surgimento de lesões físicas e

consequentes afastamentos gerando assim, impactos econômicos ao trabalhador e as empresas.

2.3.1 Posturas Inadequadas

Inúmeras são as atividades em que os trabalhadores precisam adotar posturas inadequadas, como exemplo, pode-se citar, a armação de uma viga e a concretagem de um elemento estrutural (Figura 5).

Figura 5. Concretagem Escada



Fonte: A Autora, 2021

De acordo com Dul e Weerdmeester (2004), as posturas ou movimentos inadequados geram tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações, que podem resultar em dores no pescoço, costas, ombros, punhos e outras partes do sistema musculoesquelético. A realização de atividades com posturas inadequadas pode provocar fadiga muscular e lesões no corpo do trabalhador.

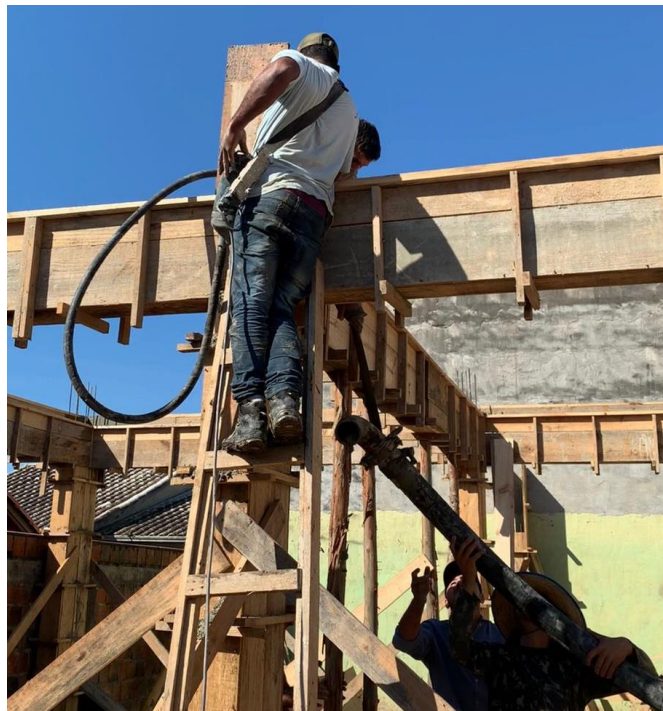
Conforme Stradioto (2019), o risco mais frequente, posturas arqueadas, pode ser prevenida com o rearranjo do posto de trabalho ou selecionando ferramentas adequadas aos trabalhadores. Entretanto, diferentes trabalhos ou cargos dentro de um canteiro de obras estão associados a diferentes tipos de riscos de acordo com a atividade que será executada.

A coluna vertebral do ser humano constitui-se de vértebras, ligamentos, músculos e discos intervertebrais. Intercalado entre as vértebras estão os discos, os quais estão relacionados com as funções de amortecimento de pressões e sustentação de peso. Os discos variam de formato e espessura ao longo da coluna, e possuem o formato de cunha nas regiões da cervical e lombar. As curvaturas côncavas existentes nessas regiões permitem que a coluna exerça com precisão suas funções de flexibilidade e rigidez (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

Outra postura inadequada adotada pelo trabalhador é a manutenção por períodos prolongados da postura de elevação dos braços acima da altura dos ombros, visto que, de acordo com Couto (2015), todos os movimentos extremos do ombro somente podem ser feitos poucas vezes e contra pequena resistência. Caso contrário, pode gerar desconforto e fadiga, além de oferecer risco, dependendo da duração e frequência dos movimentos.

Fato este, pode ser observado na Figura 6, onde para realizar a concretagem das vigas superiores, os trabalhadores seguram por horas a bomba de concreto. Vale ressaltar que, para postos de trabalho em que o trabalhador se mantém em pé, é necessário disponibilizar assentos para descanso próximos ao posto de trabalho a fim de que possam ser utilizados pelos trabalhadores durante as pausas (BRASIL, 2007).

Figura 6. Apoio da Bomba de Concreto



Fonte: A Autora, 2021

2.3.2 Movimentação e Transporte de Carga

Mesmo com o avanço da tecnologia, a construção civil ainda é um setor deficitário no uso de ferramentas, para auxiliar nas atividades dos canteiros de obras. Para tornar-se mais rápido e fácil os funcionários optam por carregar materiais apoiados em suas colunas causando assim, lesões musculares.

Dul e Wenermееester (2004) afirmam que a movimentação e levantamento de cargas são responsáveis por grande parte dos problemas musculares em trabalhadores. Aproximadamente 60% das lesões musculares decorrem de levantamento de cargas e 20% da atividade de puxar ou empurrar. Segundo Regal (2019), as Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT), causada pela força física exercida durante o trabalho, a lombalgia, são reflexos acometidos pelo carregamento inadequado de peso ou pela execução de movimentos repetitivos, desgastando a musculatura vertebral. É notório que além das implicações físicas diversas, as DORTs podem levar a perdas financeiras significativas as empresas, como tratamentos médicos e processos judiciais (NATH et al. 2017).

Em relação a lesões na coluna, segundo Wirhed (1986), o levantamento de objetos pesados provoca uma pressão elevada no disco intervertebral, podendo romper o anel fibroso que serve como um amortecedor para as vértebras da coluna cervical. Ainda, de acordo com Másculo e Vidal (2011), a musculatura dorso lombar é a que mais sofre com o levantamento de cargas, devido à estrutura da coluna vertebral. O item 12.2.2. da NR 17 (2007) prescreve que “não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança”.

Assim, é imprescindível que os trabalhadores recebam treinamento sobre a postura correta para o levantamento e transporte manual de cargas, quando necessário, e passem a conhecer e aplicar as formas adequadas de trabalhar nessas condições. Os trabalhadores e gestores devem ter a consciência dos riscos de tal atividade, que quando realizada de forma inadequada, gerará para ambos (DE MORI, 2019).

2.3.3 Repetição de Movimentos

Em todos os setores percebe-se a repetição de movimentos, já nos canteiros de obras comumente vimos na armação de vigas, quando se faz necessário a amarração dos estribos por meio de arames, função está dada aos armadores. Os distúrbios musculoesqueléticos relacionado ao trabalho, são lesões em várias partes do corpo,

ocasionados pelos movimentos repetitivos no decorrer do dia a dia de trabalho durante vários anos, como por exemplo ocorre em músculos, nervos, tendões, juntas, cartilagens e discos espinhais, o qual ocorre uma relativa deformação com o passar do tempo, exemplo de DORTs incluem a Síndrome do Túnel do Carpo, tendinites e bursites (LIMA e COELHO, 2018).

De acordo com Iida (2005), a consequência da repetitividade, quase sempre, implica custos relacionados ao afastamento temporário ou permanente do trabalho, diminuição da produtividade, podendo gerar retrabalho e/ou refugo, uma vez que um indivíduo com dor e/ou desconforto, dificilmente produzirá com a mesma destreza e qualidade do que se estivesse sem dor. Para Dul e Weerdmeester (2004), os trabalhos que envolvem excesso de atividades estáticas e repetitivas, assim como posturas e movimentos inadequados, apresentam um fator de risco maior quanto ao aparecimento de transtornos musculoesqueléticos.

Conforme Netto (2015), outra principal doença que acometem os trabalhadores é a afecções musculoesqueléticas, ocasionado devido a Lesões por Esforços Repetitivos (LER), influenciada por repetições de movimentos com certas frequências e sem pausa para descanso. Alguns sintomas mais comuns dessa lesão é formigamento, calor, dor, inflamação dos tendões, fraqueza muscular, bolsas sinoviais e ligamentos (Kassada *et al.*, 2011).

Para Francisco e Medeiros (2016) em seus estudos de ergonomia na construção civil, afirmam que não há preocupações e nem cuidados por partes dos trabalhadores com as condições de trabalho; no qual a preocupação está voltada apenas para a pretensão e aumento salarial, com isso, a falta de conhecimento quanto as execuções corretas das ocupações, faz com que os empregados fiquem ao acaso de sérios danos a sua saúde. Os trabalhadores quase sempre estão expostos aos riscos, e, dependendo do tipo de atividade, mais a um do que a outro. É certo que o trabalhador, em muitas situações, está executando suas atividades a céu aberto, assim, necessita movimentar o corpo adotando posturas diversas, as quais em alguns momentos são críticas, como as vistas anteriormente.

É muito importante informar aos colaboradores os riscos visíveis e imperceptíveis nas ocupações que eles realizam diariamente no canteiro de obra, não somente para preveni-los de acidentes, mas também, para garantir maior eficiência e preveni-los de enfermidades que futuramente possa agravar ou até mesmo causar lesões ou afastamento (Gomes *et al.*, 2017). O cansaço físico e emocional, frequentemente são causados baseado em circunstâncias que abrangem os problemas posturais do sujeito no local de trabalho, diminui a produtividade do trabalhador, podendo propiciar diversas doenças (ACOMEST, 2014).

Segundo Umer et al (2017), atualmente há quatro técnicas de avaliação que têm sido adotadas para a análise do risco ergonômico em trabalhadores da construção civil, são eles: a) autorrelatados, b) observacionais, c) baseado no uso de câmeras e d) medições diretas. A técnica de observação exige experiência, para a definição da amostragem, e avaliação da postura nos vários segmentos do corpo de um trabalhador a fim de estimar os potenciais fatores de risco ergonômico para desenvolvimento das DORTs (HAJAGHAZADEH et al. 2012; MEBARKI et al. 2015).

Outra metodologia que fomenta a melhoria nas condições do trabalho é a ergonomia participativa que envolve os trabalhadores no planejamento e controle de uma quantidade significativa de suas próprias atividades de trabalho, conhecimento e influência no processo e resultado a fim de atingir as metas desejáveis (YUAN, 2015). É certo que, com a introdução de tecnologias, muitos processos estão sendo diferenciados, reduzindo assim a exposição do trabalhador aos riscos.

3 METODOLOGIA

Para a formação desta pesquisa, foram consultadas normas, livros, artigos, teses e publicações, em busca da ampliação do conhecimento teórico para aplicação do projeto voltado à solução do problema apresentado, resultando assim, em uma pesquisa aplicada. Quanto a abordagem do problema, o estudo encaminhou-se por uma pesquisa qualitativa buscando a análise e subjetividade dos processos.

“Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando “captar” o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno” (GODDOY, pg. 57, 1995).

No que diz respeito aos objetivos, a presente pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois através de entrevistas e investigações pode-se melhor estruturar a resolução da problemática. Já a amostra para o estudo ergonômico, esta foi direcionada nas duas obras em andamento da construtora, a primeira localizada no Município de Porto Belo, a qual conta com um número maior de colaboradores e em fase avançada, e a segunda, localizada no Município de Itapema. A população de trabalhadores foram de 40, com diferentes atribuições, que são os responsáveis pela construção dos empreendimentos.

3.1 INSTRUMENTAÇÃO, COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Através de um estudo de caso e levantamento no local em que os empreendimentos serão executados, foi possível realizar análises e registros das condições ergonômicas de trabalho dos colaboradores. O instrumento de coleta deste trabalho foi através de visitas diárias na obra, pelo período de 2 meses, com registros fotográficos e entrevistas com 15 colaboradores, com diferentes funções, durante a execução das atividades. Será realizada a aplicação da Metodologia Ergonômica e do Programa de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, instituído em 2021, na qual servirá para a análise dos resultados.

A Metodologia Ergonômica é a melhor maneira de se conhecer um ambiente de trabalho com a finalidade de propor mudanças e alterações que causarão mudanças positivas nas condições de trabalho dos colaboradores (FERREIRA E RIGHI, 2009). Ainda conforme

Menezes e Santos (2014), a Metodologia Ergonômica é responsável pela geração de um diagnóstico claro que ajudara a orientar e conduzir as modificações necessárias à melhoria das condições ergonômicas do trabalho, focadas nos riscos identificados.

O método é dividido em 5 etapas: análise de demanda, análise de tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações. A Análise da demanda deve ser o ponto de partida, isso porque, é a partir dela que se torna possível identificar os possíveis e prováveis problemas existentes no ambiente de trabalho analisado.

A análise das atividades trata-se do que de fato é realizado pelos trabalhadores, relacionando-os a forma como os postos de trabalho são utilizados. É de essencial importância realizar a análise das atividades para compreender as ações dos trabalhadores e atingir os objetivos definidos ou redefinidos de acordo com o real (ABRAHÃO et al, 2009).

A análise da tarefa é a compreensão do trabalho designado ao colaborador, ou seja, refere-se aquilo que ele deveria realizar e as condições ambientais, técnicas e organizacionais necessárias para realizar tal ação (VERGARA et al, 2016). Pode ser definida por meio de entrevistas tanto com os colaboradores quanto com a gerência das organizações, e por meio da análise da organização do trabalho e das características do posto de trabalho.

O diagnóstico é a etapa que procura utilizar as informações adquiridas pelas observações do posto de trabalho e pela aplicação de ferramentas ergonômicas para realizar um diagnóstico sobre as condições de trabalho quais o operador está sujeito. E finalmente, as recomendações ergonômicas são feitas a partir do diagnóstico realizado, são sugeridas recomendações que possibilitem uma melhoria do posto de trabalho, adaptando-as às características do operador, com o objetivo de aumentar a sua segurança, bem-estar e desempenho.

Ao que se refere ao Programa de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, este veio com o propósito de estabelecer diretrizes e requisitos para o gerenciamento de riscos e medidas de prevenção em segurança e saúde do trabalho. De acordo com a nova redação da Norma Regulamentadora nº 1 (NR1) [Portaria SEPRT n.º 6.730/20], a organização deve implementar, por estabelecimento, o gerenciamento de riscos ocupacionais em suas atividades, constituindo um Programa de Gerenciamento de Riscos como também, pode ser implementado por unidade operacional, setor ou atividade.

Conforme cita a NR 01, é de responsabilidade da organização:

- a) evitar os riscos ocupacionais que possam ser originados no trabalho;
- b) identificar os perigos e possíveis lesões ou agravos à saúde;
- c) avaliar os riscos ocupacionais indicando o nível de risco;

d) classificar os riscos ocupacionais para determinar a necessidade de adoção de medidas de prevenção;

e) implementar medidas de prevenção, de acordo com a classificação de risco;

f) acompanhar o controle dos riscos ocupacionais.

A caracterização do Programa de Gerenciamento de Riscos é dividida em 5 etapas, sendo estas: levantamento preliminar de perigos, identificação, avaliação dos riscos ocupacionais, gradação da probabilidade da ocorrência, controle dos riscos e implementação das medidas de prevenção. O levantamento preliminar de perigos deve ser realizado antes do início do funcionamento do estabelecimento ou novas instalações em atividades existentes e nas mudanças e introdução de novos processos ou atividades de trabalho.

A etapa de identificação de perigos deve incluir a descrição dos perigos e possíveis lesões ou agravos à saúde, identificação das fontes ou circunstâncias e indicação do grupo de trabalhadores sujeitos aos riscos. A identificação dos perigos deve abordar também, os perigos externos previsíveis relacionados ao trabalho que possam afetar a saúde e segurança no trabalho (BRASIL,2020).

Já na avaliação de riscos ocupacionais deve-se ponderar os riscos ocupacionais relativos aos perigos identificados em seus estabelecimentos, de forma a manter informações para adoção de medidas de prevenção. Para cada risco deve ser indicado o nível de risco ocupacional, determinado pela combinação da severidade das possíveis lesões ou agravos à saúde com a probabilidade ou chance de sua ocorrência. A organização deve selecionar as ferramentas e técnicas de avaliação de riscos que sejam adequadas ao risco ou circunstância em avaliação (BRASIL,2020).

A gradação da severidade das lesões ou agravos à saúde deve levar em conta a magnitude da consequência e o número de trabalhadores possivelmente afetados. O controle dos riscos ou as medidas de prevenção servem para eliminar, reduzir ou controlar os riscos, a implantação de medidas de prevenção deverá ser acompanhada de informação aos trabalhadores quanto aos procedimentos a serem adotados e limitações das medidas de prevenção (BRASIL,2020).

Deve ser elaborado um plano de ação, indicando as medidas de prevenção a serem introduzidas, aprimoradas ou mantidas, sendo definido um cronograma, formas de acompanhamento e aferição de resultados. A implementação das medidas de prevenção e respectivos ajustes devem ser registrados e acompanhados de forma planejada e contemplar a verificação da execução das ações planejadas, as inspeções dos locais e equipamentos de

trabalho e o monitoramento das condições ambientais e exposições a agentes nocivos (BRASIL,2020).

As medidas de prevenção devem ser corrigidas quando os dados obtidos no acompanhamento indicarem ineficácia em seu desempenho. Por fim, a organização deve desenvolver ações em saúde ocupacional dos trabalhadores integradas às demais medidas de prevenção em SST, de acordo com os riscos gerados pelo trabalho (BRASIL,2020).

O processo de reconhecimento e avaliação dos riscos será conduzido utilizando a ferramenta padrão desenvolvida pela FUNDACENTRO, por este padrão, os setores da obra são divididos em unidades e o processo é conduzido de forma independente em cada uma delas. A técnica se inicia com a caracterização básica de cada unidade, por meio dos processos, ambientes de trabalho, força de trabalho, agentes ambientais e estressores. Esses dados servem de base para definir grupos de exposição similar e atividades não rotineiras para os quais os riscos serão reconhecidos e avaliados.

O reconhecimento de riscos inclui a identificação de riscos significativos e exclusão de riscos triviais, com a descrição de seus componentes sendo eles, contatos, exposições ou cargas de trabalho, danos potenciais correspondentes, fontes ou causas dos riscos e medidas de controle existentes. A avaliação dos riscos é feita pela matriz de riscos FMEA. Este método é usado para classificar um risco de muito baixo a grave, dando ao risco uma nota baseada em diversos fatores e parâmetros. São as variáveis avaliadas: abrangência, frequência, detecção, controle e gravidade. São utilizados critérios baseados nessas categorias de riscos para julgar a aceitabilidade ou não dos mesmos e definir e priorizar medidas preventivas ou de monitoramento.

Segundo Rauen (2002), a observação participante é uma técnica de coleta de dados em que o pesquisador constitui presença constante no contexto de observação e na qual a interação face a face é fundamental. Em uma segunda etapa, após a observação da aplicação da metodologia ergonômica, será aplicado o Programa de Gerenciamento de Riscos por meio da caracterização do inventário de riscos, processos, atividades e a descrição dos perigos, com possíveis lesões ou agravos a saúde dos trabalhadores.

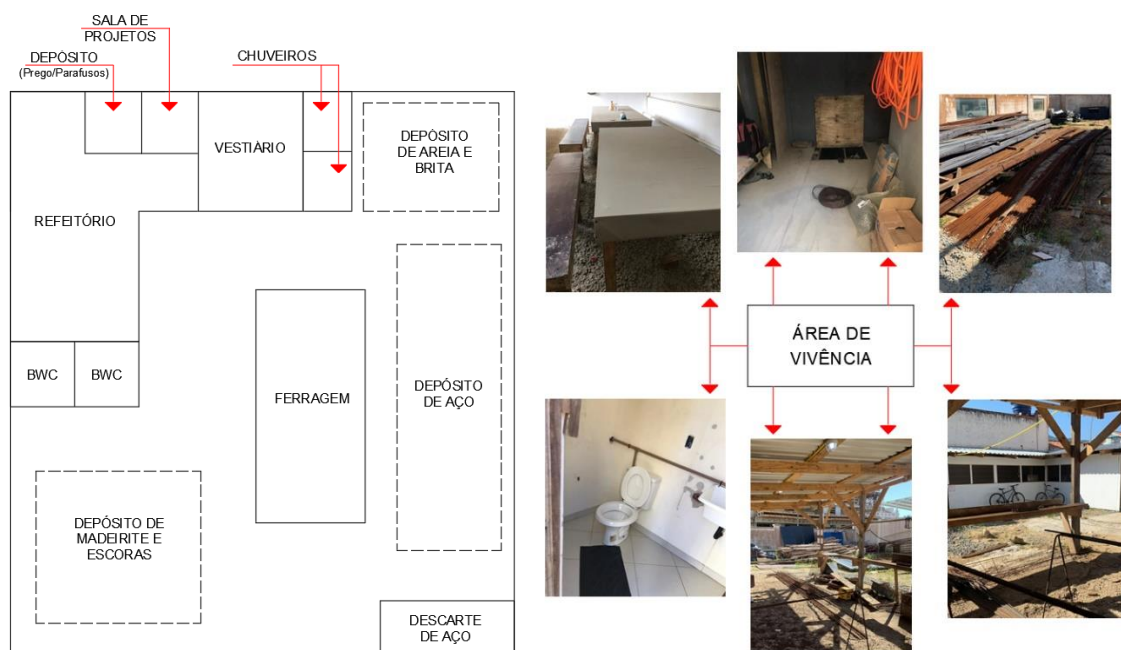
4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O desenvolvimento do trabalho se dará com a apresentação do espaço do canteiro de obras e da área de vivência, passando pela caracterização das atividades desenvolvidas e ferramentas utilizadas, traçando-se um paralelo entre os resultados obtidos através das avaliações dos riscos e dos agentes avaliados com a implantação de um plano de ações para melhoria dos pontos críticos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO

Por meio da figura 07 abaixo, pode-se caracterizar a área de vivência inicial do empreendimento. Visto que ambas as obras serão executadas no limite do terreno, e pensando em uma maior organização no desenvolvimento das atividades no início da obra, optou-se, por alugar um terreno frontal a obra, para que este sirva de apoio também quando o empreendimento estiver em fase avançada, próximo da finalização. O canteiro de obras é caracterizado como sendo um espaço onde é executada a obra, e a área de vivência funciona como posto de apoio para os armadores e carpinteiros. Assim para que o fluxo de trabalho esteja em harmonia faz-se necessário que a obra possua um planejamento e organização das funções e atividades de cada funcionário.

Figura 7. Área de Vivência Empreendimento



Fonte: A Autora, 2022

4.2 APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES E CONDIÇÕES TÉCNICAS

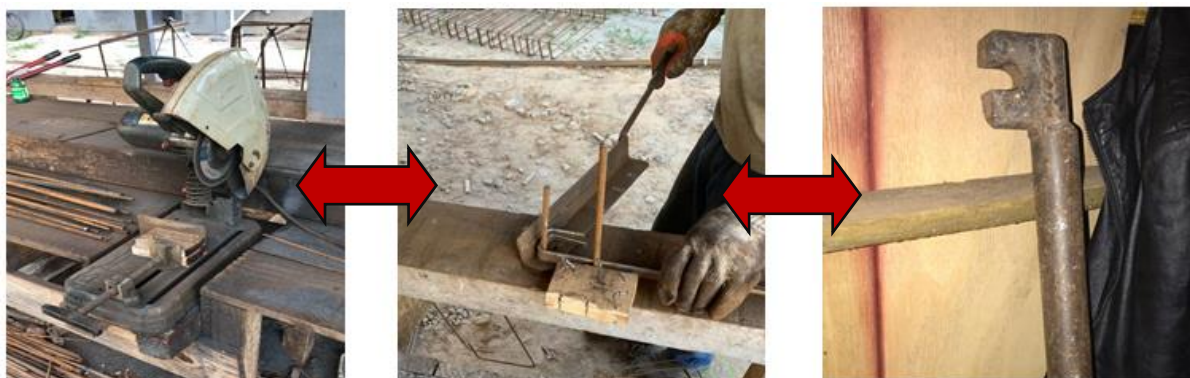
Com a caracterização do leiaute do canteiro de obras, é possível analisar as condições dos funcionários sendo estas: as atividades que desempenham e as ferramentas utilizadas. Iniciando-se pelo setor da ferragem, obtém-se como principal função o armador, responsável pela montagem das armações em estruturas de concreto e aço, dobra e corta aço, aplica pilares, vigas e lajes bem como, confere o material a ser utilizado.

Figura 8. Armador amarrando estribos em um pilar com a torquês



Fonte: A Autora, 2022

Conforme ilustra a figura 8, o armador está exercendo a função de amarrar estribos em um pilar, tendo como principal ferramenta a torquês ou turquesa. É um tipo de alicate, em que as extremidades são afiadas para cortar. Muito usada na construção civil para cortar os arames que juntam os vergalhões e fazer amarrações em ferragens. Já na figura abaixo (Figura 10) ilustra o corte e dobra do vergalhão na bancada de ferragem com o auxílio do curvador e da chave para dobrar. Constatou-se também que ao verificar a bancada onde realizam a dobra e o corte a mesma, conta com uma altura variando entre 65 cm e 80 cm.

Figura 9. Dobra e Corte do Vergalhão

Fonte: A Autora, 2022

Quando se verifica o depósito de madeiras, madeirites e escoras presente no leiaute do canteiro, faz-se a ligação com a área da carpintaria. Os carpinteiros presentes na obra possuem como função confecção de fôrmas, painéis para as lajes, guarda-corpos, escoramentos e outros. Sua função está diretamente ligada a ferramenta do martelo e o cinto de carpinteiro onde armazena o lápis, trena, esquadro e pregos.

Figura 10. Carpinteiro montando fôrmas para pilares

Fonte: A Autora, 2022

Conforme aferido no local os carpinteiros executam suas tarefas de montagem de fôrmas a uma altura de 80 cm do nível do chão, passando grande parte de sua jornada de trabalho debruçados na bancada pregando e cortando madeira. Outra função do carpinteiro é a

concretagem dos elementos estruturais, com o auxílio da bomba lança ou estacionária. No início da obra optou-se pela utilização da bomba lança por possuir espaço para abrir a máquina e pela praticidade da locomoção do mangote, já com o avanço da obra não foi mais possível a utilização da bomba lança, instalando assim, a bomba estacionária.

Conforme relatado na obra, a concretagem com a bomba estacionária (Figura 11) se torna muito mais cansativa em virtude de carregarem o mangote por toda a laje e ainda, necessitarem de muito mais funcionários para atividade paralisando outras funções na obra.

Figura 11. Concretagem com bomba lança x estacionária



Fonte: A Autora, 2022

Como um dos empreendimentos encontra-se em fase mais avançada da estrutura, é possível verificar outras funções dentro do canteiro de obras como a do pedreiro (Figura 12). Função está, responsável pela construção de estruturas em alvenaria, utiliza argamassa no reboco e tamponamento de frestas, regulariza a superfície com as ferramentas da régua, colher, espátula e desempenadeira, a céu aberto ou em locais fechados, em diversas alturas. Assim como, assenta tijolos e revestimentos cerâmicos e realiza serviço de acabamento.

Figura 12. Pedreiro na execução de suas atividades com ferramenta



Fonte: A Autora, 2022

Outra atividade encontrada no canteiro de obras é a de servente, o qual, auxilia os pedreiros carregando massa, tijolos e outros materiais, auxilia também, operadores de máquinas e equipamentos. Com a ajuda do vassourão e pá limpa áreas de trabalho, carrega e descarrega materiais de construção e prepara canteiros de obras (Figura 13). Conforme relatado na obra, o vassourão com cerdas mais grossas e duras torna-se melhor para o desenvolvimento da atividade pois quando possui cerdas macias e finas, não limpa toda a poeira encontrada no chão.

Figura 13. Servente e vassourão



Fonte: A Autora, 2022

4.3 CONDIÇÕES AMBIENTAIS E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

As atividades em sua grande maioria são desenvolvidas no ar livre, com jornada de trabalho de 8 horas diárias. Durante o período do verão, os trabalhadores estão expostos a radiação solar, e durante o inverno, a humidade, vento, chuva e frio. Conforme relatado por um dos funcionários da obra durante o verão aumenta o consumo de água, cada funcionário consome em torno de 10 litros por dia além da baixa produtividade por conta do calor, o cansaço físico é intenso. Abaixo na Tabela 01 é apresentado os principais agentes do tipo acidente encontrados na obra, sendo eles, espaço confinado e trabalho em altura superior a 2 metros.

Tabela 1. Agentes do Tipo Acidentes

AGENTES DO TIPO: ACIDENTES	
Espaço Confinado	
Setor:	Ferragem, Carpintaria e Geral
Cargo:	Armador, Carpinteiro, Pedreiro e Servente
Descrição:	Trabalhos em espaço confinado.
Riscos:	Asfixia por insuficiência de oxigênio e gases nocivos que podem substituir o oxigênio. Intoxicação decorrente da exposição a uma atmosfera tóxica.
Trabalho em altura (maior que 2 metros)	
Setor:	Ferragem, Carpintaria e Geral
Cargo:	Armador, Carpinteiro, Pedreiro e Servente
Descrição:	Trabalhos em altura superior a 2 metros.
Riscos:	Fraturas, hematomas, lesões, morte.

Fonte: A Autora, 2022

Além de executarem suas atividades a céu aberto, estão suscetíveis a grandes alturas, estando expostos a riscos de quedas, torções e contusões. Outro agente que estão submetidos é o ruído, presente nas máquinas de corte, elevadores cremalheiras, rompedores dentre outros equipamentos.

Tabela 2. Agentes do Tipo Físicos

AGENTES DO TIPO: FÍSICOS	
Ruído	
Setor:	Ferragem, Carpintaria e Geral
Cargo:	Armador, Carpinteiro, Pedreiro e Servente
Descrição:	Exposição relacionada ao ambiente de trabalho.
Riscos:	Ruído ambiente (valor final): Se abaixo de 80 dB (A) - Não é um risco potencial à saúde. Se acima de 80 dB (A) - Pode ocasionar trauma acústico, surdez, estresse, alteração emocional, ansiedade.

Fonte: A Autora, 2022

Foi possível verificar também, que são expostos a poeiras respiráveis quando estão realizando a atividade de quebra e corte de paredes e cerâmicas para a colocação de revestimentos, passagem de eletrodutos nas paredes, reboco e lixamento. E ainda, estão em contato com produtos químicos, para a desforma dos elementos estruturais após a concretagem, cimento na atividade de reboco e cal.

Tabela 3. Agentes do Tipo Químicos

AGENTES DO TIPO: QUÍMICO	
Cimento Portland	
Setor:	Ferragem, Carpintaria e Geral
Cargo:	Armador, Carpinteiro, Pedreiro e Servente
Descrição:	Utiliza cimento para preparar massa e contato na concretagem.
Riscos:	A exposição à suas poeiras podem causar irritação dos olhos e nariz, tosse, sibilância, bronquite e dermatite
Hidróxido de Cálcio	
Setor:	Geral
Cargo:	Pedreiro e Servente
Descrição:	Utiliza cal para preparação da massa.
Riscos:	Reações exotérmicas com umidade. Altamente irritante para pele e olhos em contato direto. Poeiras altamente irritantes para pele, olhos e trato respiratório.
Sílica livre - Poeira total	
Setor:	Geral
Cargo:	Pedreiro e Servente
Descrição:	Formação de poeira proveniente de pedras e areia.
Riscos:	A inalação de poeiras causa silicose, uma cicatrização fibrótica e progressiva dos pulmões. Indivíduos com silicose são muito mais suscetíveis à tuberculose. Algumas formas de sílica cristalina são carcinogênicas

Fonte: A Autora, 2022

Por fim, foi possível verificar também que no desenvolvimento das atividades, em sua grande maioria, executam de forma desconfortável e incorreta acarretando assim, agente do tipo ergonômico, mais precisamente em relação as exigências posturais, conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4. Agentes do Tipo Ergonômicos

AGENTES DO TIPO: ERGONÔMICOS	
Exigências Posturais	
Setor:	Ferragem, Carpintaria e Geral
Cargo:	Armador, Carpinteiro, Pedreiro e Servente
Descrição:	Possibilidade de execução de tarefas que exijam gestos e posturas incômodas ou pouco confortáveis por longos períodos.
Riscos:	Necessária identificação pela AET - Análise Ergonômica do Trabalho - NR 17.

Fonte: A Autora, 2022

4.4 ANÁLISE DOS RISCOS

Nesta etapa do trabalho, fez-se a aplicação do método FMEA que foi desenvolvido através da matriz qualitativa com as variáveis abrangência, frequência, detecção, controle e gravidade, com o objetivo de avaliar o nível de risco e a classificação dele. Cada fator avaliado recebe uma pontuação, conforme a tabela abaixo:

Tabela 5. Implantação do FMEA no Setor Ferragem, Carpintaria e Geral

EXPOSIÇÕES						
TIPO DE AGENTE:	Físico	AGENTE:	Ruído	TIPO DE AVALIAÇÃO:	Quantitativa	
FONTE GERADORA:	Ambiente	MEIO DE PROPAGAÇÃO:	Ar/Sorona	TIPO/TEMPO DE EXPOSIÇÃO:	Permanente (diário - 8hrs)	
NÍVEL/CLASSIFICAÇÃO DE RISCO						
ABRANGÊNCIA	FREQUÊNCIA	DETECÇÃO	CONTROLE	GRAVIDADE	NÍVEL DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
Restrita (4)	Continuamente (10)	Capacitação (4)	Precário (7)	Leve (4)	3 De 18,0 a 24,9	3 Moderado

EXPOSIÇÕES						
TIPO DE AGENTE:	Químico	AGENTE:	Cimento Portland	TIPO DE AVALIAÇÃO:	Qualitativa	
FONTE GERADORA:	Ambiente	MEIO DE PROPAGAÇÃO	Ar/Cutâneo	TIPO/TEMPO DE EXPOSIÇÃO:	Intermitente (diário - 6hrs)	
NÍVEL/CLASSIFICAÇÃO DE RISCO						
ABRANGÊNCIA	FREQUÊNCIA	DETECÇÃO	CONTROLE	GRAVIDADE	NÍVEL DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
Restrita (4)	Frequentemente (7)	Capacitação (4)	Precário (7)	Média (7)	3 De 18,0 a	3 Moderado

EXPOSIÇÕES						
TIPO DE AGENTE:	Químico	AGENTE:	Poeira Total	TIPO DE AVALIAÇÃO:	Qualitativa	
FONTE GERADORA:	Ambiente	MEIO DE PROPAGAÇÃO	Ar/Cutâneo	TIPO/TEMPO DE EXPOSIÇÃO:	Intermitente (diário - 6hrs)	
NÍVEL/CLASSIFICAÇÃO DE RISCO						
ABRANGÊNCIA	FREQUÊNCIA	DETECÇÃO	CONTROLE	GRAVIDADE	NÍVEL DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
Restrita (4)	Frequentemente (7)	Capacitação (4)	Precário (7)	Alta (10)	4 De 25,0 a	4 Alto

EXPOSIÇÕES						
TIPO DE AGENTE:	Químico	AGENTE:	Hidróxido de Cálcio	TIPO DE AVALIAÇÃO:	Qualitativa	
FONTE GERADORA:	Ambiente	MEIO DE PROPAGAÇÃO	Ar/Cutâneo	TIPO/TEMPO DE EXPOSIÇÃO:	Intermitente (diário - 6hrs)	
NÍVEL/CLASSIFICAÇÃO DE RISCO						
ABRANGÊNCIA	FREQUÊNCIA	DETECÇÃO	CONTROLE	GRAVIDADE	NÍVEL DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
Restrita (4)	Frequentemente (7)	Capacitação (4)	Precário (7)	Média (7)	3 De 18,0 a	3 Moderado

EXPOSIÇÕES						
TIPO DE AGENTE:	Ergonômico	AGENTE:	Exigências Posturais	TIPO DE AVALIAÇÃO:	Qualitativa	
FONTE GERADORA:	Ambiente	MEIO DE PROPAGAÇÃO	Não Aplicável	TIPO/TEMPO DE EXPOSIÇÃO:	Permanente (diário - 8hrs)	
NÍVEL/CLASSIFICAÇÃO DE RISCO						
ABRANGÊNCIA	FREQUÊNCIA	DETECÇÃO	CONTROLE	GRAVIDADE	NÍVEL DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
Isolada (1)	Continuamente (10)	Capacitação (4)	Dependente (4)	Média (7)	3 De 18,0 a	3 Moderado

EXPOSIÇÕES						
TIPO DE AGENTE:	Acidentes	AGENTE:	Espaço Confinado	TIPO DE AVALIAÇÃO:	Qualitativa	
FONTE GERADORA:	Ambiente	MEIO DE PROPAGAÇÃO	Não Aplicável	TIPO/TEMPO DE EXPOSIÇÃO:	Intermitente (diário - 6hrs)	
NÍVEL/CLASSIFICAÇÃO DE RISCO						
ABRANGÊNCIA	FREQUÊNCIA	DETECÇÃO	CONTROLE	GRAVIDADE	NÍVEL DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
Isolada (1)	Frequentemente (7)	Atenção (1)	Precário (7)	Extrema (15)	4 De 25,0 a	4 Alto
EXPOSIÇÕES						
TIPO DE AGENTE:	Acidentes	AGENTE:	Trabalho em Altura	TIPO DE AVALIAÇÃO:	Qualitativa	
FONTE GERADORA:	Ambiente	MEIO DE PROPAGAÇÃO	Não Aplicável	TIPO/TEMPO DE EXPOSIÇÃO:	Intermitente (diário - 6hrs)	
NÍVEL/CLASSIFICAÇÃO DE RISCO						
ABRANGÊNCIA	FREQUÊNCIA	DETECÇÃO	CONTROLE	GRAVIDADE	NÍVEL DE RISCO	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
Isolada (1)	Frequentemente (7)	Atenção (1)	Precário (7)	Extrema (15)	4 De 25,0 a	4 Alto

Fonte: A Autora, 2022

Com base na análise dos resultados apresentados, é possível verificar que grande parte dos agentes encontrados a classificação de risco está moderada, todavia, para poeira total, espaço confinado e trabalho em altura o qual obteve-se como índice alto, é necessário que sejam tomadas imediatamente medidas que melhorem as condições dos indivíduos, e reduzam os riscos aos trabalhadores.

4.5 DIAGNÓSTICO ERGONÔMICO E RECOMENDAÇÕES

Nesta etapa será realizado um diagnóstico ergonômico para levantar os pontos críticos das atividades armador, carpinteiro, pedreiro, servente e definidas recomendações. Diante das observações da população estudada, constata-se a necessidade de melhoria das condições de trabalho, a partir do processo de treinamento aos trabalhadores e qualidade nas ferramentas para o desenvolvimento das atividades.

Ferramentas de trabalho: a torquês com cabo emborrachado para que a pega do instrumento se torne mais confortável. Bem como, o vassourão com cerdas mais grossas e duras para que a poeira seja acumulada facilmente para posterior descarte. Já na atividade de pedreiro, o recipiente de argamassa deve ser colocado no nível da cintura do pedreiro e ainda, realizar a alternância dos braços na execução da atividade.

Por consequência da sobrecarga encontrada na execução das atividades, precisa-se adequar o trabalho ao homem, adquirindo carrinhos de mão e plataformas de transporte, evitando que os funcionários realizem movimentos e posturas inadequadas ao executar atividades como o transporte de massa para o reboco e a limpeza da obra. É importante

também que os trabalhadores realizem pausas durante a execução das atividades e ainda, a empresa poderá avaliar os custos quanto a implantação da ginastica laboral.

Em relação aos riscos físicos, químicos e acidentes, podem ser feitas algumas observações, como por exemplo; o ruído gerado pelo elevador cremalheira e/ou outros equipamentos deve ser amenizado justamente na fonte geradora, para isto deve ser feito sempre uma manutenção periódica, os funcionários devem fazer uso de EPI, contra o ruído, protetor auricular, do tipo plug e/ou do tipo concha, por razão das atividades serem desenvolvidas dentro da obra e por possuírem contato direto com a fonte geradora do ruído.

O exame periódico deve ser feito pelo trabalhador, para que seja verificada a sua saúde, bem como, o uso de EPI e EPC, higiene rigorosa dos locais de trabalho e pessoal, uso de roupas adequadas, vacinações e treinamentos também são muito importantes. Em relação ao uso de EPI, foi possível verificar que a empresa faz o seu papel em relação às normas, porém, é preciso destacar que os profissionais precisam cumprir também com suas obrigações.

Abaixo, na Tabela 6, é apresentado um plano de ação para implementação nas obras resultando assim, na atenuação dos riscos encontrados no canteiro de obras em análise.

Tabela 6. Plano de Ação

PLANO DE AÇÃO			
AÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO	PRIORIDADE
Realizar avaliação complementar quantitativa para determinar a concentração do(s) agente(s) químico(s) no local de trabalho.	Construtora	2 meses	4
Manter atualizados os treinamentos, cursos de integração periódicos e capacitação de segurança do trabalho (assinados).	Construtora	-	4
Manter o fornecimento e treinamento quanto ao uso de EPI, bem como à implantação e/ou substituição adequada.	Construtora	-	4
Implantar Ficha de EPIs	Construtora	Urgente	4
Elaborar análise de riscos das máquinas e equipamentos de acordo com a NR 12.	Construtora	2 meses	4
Designar um Responsável pelo cumprimento dos objetivos da NR-5 - CIPA.	Construtora	2 meses	4
Implantar Ordens de Serviço de acordo com a NR-01.	Construtora	Urgente	4
Contratar profissional ou empresa para a realização das análises ergonômicas conforme NR 17 item 8.4.	Construtora	-	3
Reavaliação dos Programas e Medidas de Segurança.	Construtora e Empresa Resp. pela Segurança do Trabalho	Urgente	4

Fonte: A Autora, 2022

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro de um canteiro de obras a execução das atividades são intensas e desgastantes, é necessário atentar-se ao empregado e ao fluxo de serviços para que o mesmo esteja sempre operante. Através de profissionais qualificados, divisões das atividades e o suporte da empresa ao profissional é possível constituir uma obra com boas condições de trabalho, menores riscos de acidentes e afastamentos.

Este trabalho teve como finalidade descrever as principais atividades desenvolvidas em um canteiro de obras, analisando as condições técnicas e ambientais. Buscando também identificar, os possíveis agentes causadores de afastamentos e assim, classificar os riscos e elaborar um diagnóstico ergonômico, com as recomendações de melhorias para as atividades analisadas.

Conforme apresentado no capítulo 4 deste trabalho, os objetivos propostos foram alcançados, demonstrando assim a necessidade de incluir medidas de controle e melhorias contínuas na obra. O trabalho de conclusão de curso limitou-se as funções de carpinteiro, armador, pedreiro e servente visto que, essas foram as funções encontradas na fase em que se estava a obra. Todavia, vale ressaltar, que futuras pesquisas poderão ser desenvolvidas neste tema para outras funções tais como: eletricista, encanador, pintor, gesso entre outras, visando assim a melhoria contínua em todas as fases de uma obra.

A pesquisa teve envolvimento e participação dos funcionários, com a colaboração de todos, tornou-se possível entender as necessidades e apresentar soluções simples para os diversos cargos. Observou-se também, que assim como os aspectos físicos, os psicológicos, estavam muito presentes na execução e no ritmo das atividades. É de suma importância, não apenas procurar saber como o funcionário desenvolve a tarefa, mas como, o profissional se sente desenvolvendo-a. Dessa forma, o estudo pode salientar a importância do setor da construção civil em se preocupar com a busca da qualificação profissional e do espaço em que se desenvolvem, não preocupando-se apenas, com suas ferramentas.

Pode-se notar que a preocupação com acidentes de trabalho esta cada vez mais comum nas empresas com isso, a importância de a empresa possuir um setor preocupado com a segurança do indivíduo, sendo esta terceirizada ou até mesmo dentro da empresa. Com o desenvolvimento do trabalho foi possível verificar que todos os agentes causam algum tipo de riscos, sendo estes, na sua grande maioria, moderado. Tendo como principais causas de acidentes aquelas em espaços confinados, trabalho em altura, posturas inadequadas e movimentos repetitivos.

Por isso é tão importante melhorias nas ordens de serviço, realização de exames periódicos, treinamentos, ginástica laboral, campanhas de saúde, bem como prestação de orientação em saúde ocupacional e geral, verificações do cumprimento das normas pelos trabalhadores, realizações de campanhas de prevenção de acidentes, e principalmente os empregados devem ter mais atenção, tendo atitudes defensivas. Foi possível verificar também, através deste estudo, que a ciência tem a necessidade de desenvolver novas ferramentas e tecnologias que favoreçam o setor da construção, pois com obras cada vez mais rápidas e grandes, faz-se necessário que os profissionais possuam a instrumentação que os causem menor dano e com isso, menor número de afastamentos. Conclui-se, portanto, que todos os profissionais precisam desenvolver suas atividades em um ambiente que lhes traga condições físicas e psíquicas adequadas,

REFERÊNCIAS

ARROTÉIA, A. V.; AMARAL, T. G. DO; MELHADO, S. B. **Gestão de projetos e sua interface com o canteiro de obras sob a ótica da Preparação da Execução de Obras (PEO)**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 183-200, out./dez. 2014. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

Associação Brasileira De Normas Técnicas. (2022). NR 17: Ergonomia, Rio de Janeiro.

CASELA, Evelyn. **ANÁLISE ERGONOMICA DOS POSTOS DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE**. 2018. 38 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. **Definição de Pequena e Média Empresa do Setor da Construção Brasileira**. Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/files/textos/011.pdf>>. Acesso em 15 fev. 2018.

COIMBRA, Iorrana Vasconcelos; ANDRADE, Tânia Barbosa Martins de; IASBIK, Israel; DAMATO NETO, José. **A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA PARA A SAÚDE DOS COLABORADORES**. 2015. 11 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro Universitário de Manhuaçu, Manhuaçu, 2015.

FERREIRA, F. K. B.; FERREIRA, J. F. **Ergonomia e antropometria: discussões contemporâneas sobre espaços de trabalho para uso de computadores**. HUMANIDADES & TECNOLOGIA EM REVISTA. Ano XIII, vol. 18, 2019.

Francisco, W. G., & Medeiros, A. P. (2016). Análise ergonômica: estudo de caso do depósito de uma empresa de materiais para construção da Grande Florianópolis. *DA Pesquisa*, 11(15), 271-290.

FÜHR, Jonas Felipe. **ANÁLISE ERGONÔMICA DE POSTOS DE TRABALHO, AO COMPUTADOR, EM UM ESCRITÓRIO DE UMA EMPRESA METALÚRGICA**. 2017. 57 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2017.

GOMES, Crislaine Ferreira. **ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2019. 58 f. TCC (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade Doctum de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.

Gomes, H. P. (2011). Construção civil e saúde do trabalhador: um olhar sobre as pequenas obras (Doctoral dissertation).

HERMOSILLA, Lígia. **ABORDAGEM ERGONÔMICA DE SISTEMAS**. 2006. 7 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Psicologia, Faculdade de Ciências Jurídicas e Gerenciais de Garça, Labienópolis, 2006.

Iida, I. (2005). Ergonomia: projeto e produção. 2ª. Edição. São Paulo, Edgard Blücher.

Iida, I., & Buarque, L. I. A. (2016). *Ergonomia: projeto e produção*. Editora Blucher.

JOCHER, Carla Elisa; THIESEN, Karina. **ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: CANTEIROS DE OBRAS Palhoça**. 2018. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

KREUCH, Bruna. **ERGONOMIA E SUSTENTABILIDADE: ESTUDO EM UM CANTEIRO DE OBRAS**. 2017. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2017.

LIMA, Raimara Araújo; CAVAGNAC, André Luís de Oliveira. AET e FMEA PARA CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL DE PEQUENO PORTE. **Brazilian Journal Of Production Engineering - BJPE**, [S.L.], p. 85-94, 17 jun. 2021. Universidade Federal do Espírito Santo.

LUIZ, Vanessa de Oliveira. **AS CONDIÇÕES E AS ATIVIDADES DE TRABALHO DOS GARIS NA COLETA DE LIXO NOS MORROS NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS: UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA**. 2015. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

MARTINS, Mylena Frigi. **PROPOSTA DE PLANO PARA GERENCIAMENTO DOS RISCOS OCUPACIONAIS EM UM LABORATÓRIO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR**. 2019. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

NASCIMENTO, Aryellyson Hellyton Gomes do; SOUZA, Marina Batista Chaves Azevedo de. **ERGONOMIA E POSTOS DE TRABALHO: ANÁLISE DO AMBIENTE DE TRABALHO DE PROFESSORES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA DE ACORDO COM A NR17**. 2018. 17 f. Tese (Doutorado) - Curso de Departamento de Terapia Ocupacional, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

ODY, Lissara Polano; OLIVEIRA, Alex Leal de; SILVA, Lauren Moraes da. **ANÁLISE DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS E AMBIENTAIS EM POSTOS DE TRABALHO DE MOTORISTAS DE CAMINHÕES UTILIZADOS NO MEIO RURAL E AGROINDUSTRIAL**. 2020. 7 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Rural, Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2019.

OLIVEIRA, Kamila Almeida de. **ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO COM ÊNFASE NA FUNÇÃO COSTUREIRA Tubarão**. 2017. 51 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia e Segurança do Trabalho, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

OLIVEIRA, R. J. ; SILVA, J.V. ; ALECRIM, M. A. **Evolução nos trabalhos florestais proporciona melhoria nos operadores**. *Proteção* (Novo Hamburgo), v. 219, p. 7379, 2010.

PIO, Robson Welder Rodrigues. **ANÁLISE ERGONÔMICA DE POSTURA NOS POSTOS DE TRABALHO DE ARMADORES EM OBRAS DE ARTES ESPECIAIS – ESTUDO DE CASO**. 2017. 39 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de

Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

RIBEIRO, Nelson Pôrto. **CONTRIBUTO PARA UMA ‘HISTÓRIA DA CONSTRUÇÃO’ NO BRASIL**. 2011. 14 f. Tese (Doutorado) - Curso de História, Universidade Federal do Espírito Santo, São Paulo, 2011.

SILVEIRA, Rodrigo Schwinden da. **ESTUDO ERGONÔMICO DE UM ESCRITÓRIO DE PROJETOS, COM BASE NO ESOCIAL**. 2018. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

SPADOTTO, Aryane; NORA, Dalini dalla; TURELLA, Elisa Cristina Lopes; WERGENES, Tiago Nazario de; BARBISAN, Ailson Oldair. **Impactos ambientais causados pela construção civil**. 2011. 8 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Joaçaba, 2011.

STRADIOTO, Juliano Prado. **ESTUDO ERGONÔMICO NO PROCESSO PRODUTIVO NA CONSTRUÇÃO CIVIL NA ATIVIDADE DE REBOCO EXTERNO**. 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

TRINDADE, Edenise Coelho. **A ergonomia e a segurança do trabalho em benefício do trabalhador dentro do ambiente de produção**. 2001. 8 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Ergonomia: Produtos e Processo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ZMIYEWski, Wesley Vieira. **GESTÃO DE QUALIDADE: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO 5S EM UM CANTEIRO DE OBRAS NA FASE DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**. 2017. 18 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Unicesumar – Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2017.