

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

JOÃO VITOR ALVES

**ANÁLISE ERGONÔMICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO DA
LITERATURA A PARTIR DE CONCEITOS DA NR 17**

Cajazeiras-PB
2023

JOÃO VITOR ALVES

**ANÁLISE ERGONÔMICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO DA
LITERATURA A PARTIR DE CONCEITOS DA NR 17**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação do Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa.

Cajazeiras-PB
2023

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

A474a	<p>Alves, João Vitor. Análise ergonômica na construção civil : uma revisão da literatura a partir de conceitos da NR 17 / João Vitor Alves. – 2023.</p> <p>32f. : il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.</p> <p>Orientador(a): Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa.</p> <p>1. Construção civil. 2. Segurança do trabalho. 3. Ergonomia. 4. Consolidação das leis do trabalho - CLT. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.</p>
-------	---

JOÃO VITOR ALVES

**ANÁLISE ERGONÔMICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO DA
LITERATURA A PARTIR DE CONCEITOS DA NR 17**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 16 de Fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 MILSON DOS SANTOS BARBOSA
Data: 27/03/2023 11:26:38-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Milson dos Santos Barbosa – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Orientador

Documento assinado digitalmente
 GASTAO COELHO DE AQUINO FILHO
Data: 27/03/2023 17:42:32-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Gastão Coelho de Aquino Filho – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Examinador 1

Documento assinado digitalmente
 KEVIN BEZERRA IBIAPINA
Data: 27/03/2023 09:27:50-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Kevin Bezerra Ibiapina
Examinador Externo

Dedico esse trabalho aos meus pais e minha irmã, que foram meu norte nos mais diversos aspectos até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido força e discernimento necessário para que mais essa etapa fosse concluída.

Aos meus pais João e Maria José, por sempre acreditarem no meu potencial e me ajudarem das mais diversas formas.

A minha irmã Joana Mirelly, por me incentivar a ser sempre uma pessoa profissional.

Ao meu professor orientador, Milson dos Santos Barbosa, pela disponibilidade em aceitar o desafio para minha orientação.

Ao meu professor e participante da banca avaliadora, Gastão Coelho de Aquino Filho, por não ter medido esforços ao me ajudar sempre que tinha dúvidas.

Ao professor Kevin Bezerra Ibiapina, terceiro componente da banca examinadora, por ter aceitado participar e compor a minha banca.

Aos meus amigos, Douglas Alves, Eduarda Santos, Emanuely Pereira, Janderson Brendo, Lídia Rebeqa, Luanda Oliveira, Maria Fernanda Garcia, Maria Fernanda Sousa e Taynara Sousa, pelo companheirismo e por de alguma forma me incentivarem a dar o meu melhor e me mostrarem que sou capaz. De forma mais que especial, a minha amiga e companheira em todos esses anos de curso, Ana Carolina Santana Gomes, que passou por todas as dificuldades e alegrias junto comigo.

Por fim, ao Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia da Paraíba – IFPB *Campus* Cajazeiras, por ter sido um ambiente onde eu pude desenvolver meu crescimento profissional.

RESUMO

A construção civil é uma área em que os trabalhadores estão expostos a diferentes tipos de riscos, entre eles, encontra-se o risco ergonômico. Nesse sentido, o presente trabalho tem como finalidade explorar, em formato de revisão bibliográfica, a relação e importância entre os colaboradores inseridos no setor da construção e a Norma Regulamentadora 17, que dispõe sobre os requisitos e diretrizes em relação a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos colaboradores. Foram reunidos trabalhos disponíveis em bancos de dados de cunho científico e, a partir do conhecimento absorvido, foi desenvolvida uma cartilha contendo informações didáticas acerca dos principais riscos ergonômicos e as formas de prevenção em canteiros de obras. Em seguida, exemplares da cartilha foram distribuídos em um canteiro de obras de pavimentação e drenagem localizado na Cidade de Cajazeiras/PB com o intuito de conscientizar os empregados.

Palavras-chave: construção civil; ergonomia; norma regulamentadora 17.

ABSTRACT

Civil construction is an area in which workers are exposed to different types of risks, among them, there is ergonomic risk. In this sense, the present work aims to explore, in a bibliographic review format, the relationship and importance between employees inserted in the construction sector and the Regulatory Standard 17, which provides for the requirements and guidelines in relation to the adaptation of working conditions to the psychophysiological characteristics of employees. Papers were gathered available in scientific databases and, from the knowledge absorbed, a booklet was developed containing didactic information about the main ergonomic risks and forms of prevention in construction sites. Then, copies of the booklet were distributed in a paving and drainage construction site located in the City of Cajazeiras/PB in order to raise awareness among employees.

Keywords: construction; ergonomics; regulatory standard 17.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Crescimento do PIB referente à construção civil.	12
Gráfico 2 – Incidência de acidentes de trabalho por ocupação.	13
Gráfico 3 – Vagas na construção civil.	17

FIGURAS

Figura 1 – Cartilha informando riscos ergonômicos.	28
Figura 2 – Cartilha informando prevenção de riscos ergonômicos.	29

QUADROS

Quadro 1 – Riscos ambientais.	23
------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AET – Análise Ergonômica do Trabalho.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção.

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho.

DORT – Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho.

EPC – Equipamentos de Proteção Coletiva.

EPI – Equipamentos de Proteção Individual.

LER – Lesão por Esforço Repetitivo.

NR – Norma Regulamentadora.

PIB – Produto Interno Bruto.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	CONSTRUÇÃO CIVIL.....	15
3.2	SEGURANÇA NO TRABALHO.....	16
3.3	NORMAS REGULAMENTADORAS (NR'S).....	17
3.3.1	<i>NORMA REGULAMENTADORA 17.....</i>	<i>17</i>
3.3.2	<i>ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO</i>	<i>19</i>
3.4	RISCOS ASSOCIADOS À FALTA DE ERGONOMIA	20
4	METODOLOGIA	23
5	RESULTADOS E ANÁLISES	25
6	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história o homem evolui, e com ele diversos setores que compõem a sociedade. Para que essa evolução seja possível, muitos estudos e aperfeiçoamentos são necessários nos mais variados setores econômicos, como exemplo, a construção civil, que contribui significativamente para o desenvolvimento social e econômico no Brasil. Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção–CBIC, o Produto Interno Bruto–PIB relativo à construção civil teve um aumento de 9,7% em 2021, sendo esse o maior crescimento desde 2010 (CBIC, 2022). O Gráfico 1 mostra esses dados de entre os anos de 2010 e 2021.

Gráfico 1 – Crescimento do PIB referente à construção civil.



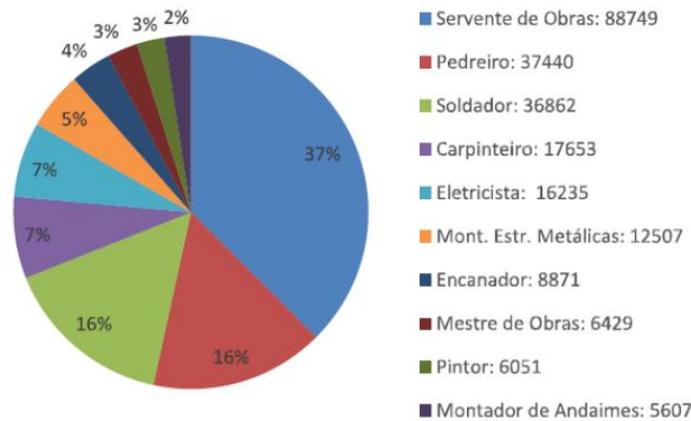
Fonte: CBIC (2022).

Contudo, apesar de positivo para a economia e a sociedade nacional, o setor da construção civil possui reflexos negativos no que diz respeito à segurança no trabalho. Devido à grande movimentação de mão-de-obra e materiais, é notável o número de acidentes em construções, onde os colaboradores muitas vezes não possuem treinamento, orientação e fiscalização necessárias para determinadas funções e/ou condições de trabalho adequadas. O Gráfico 2, divulgado pelo Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, exemplifica no período de 2012 a 2018, que as incidências de acidentes estão presentes nas mais variadas funções dentro de uma obra, com grande relevância para as ocupações de servente de obras com 88749 acidentes no período e pedreiro com 37440 acidentes (SENA, 2019).

Conforme afirmam Francisco e Medeiros (2016), os problemas físicos e psicológicos provocados no ambiente de trabalho estão relacionados, sobretudo, à sociedade extremamente capitalista na qual os trabalhadores estão inseridos, onde cada vez mais a produção e o avanço tecnológico são almeçados. Sejam por motivos de falta de investimento ou falta de instrução, muitos locais de trabalho atuam de forma errônea, sem proporcionar condições que são direitos dos trabalhadores. Na construção civil, em específico, não é diferente. Sabe-se que:

[...] para ter uma construção é preciso ter a preparação do local, máquinas, carga e descarga dos materiais de construção, mistura e colocação do concreto, utilizar ferramentas elétricas, fixações, serragem de madeira, montagem de estruturas, confecção de telhado, mistura de argamassa, reboco e demolição (MEDEIROS, 2013).

Gráfico 2 – Incidência de acidentes de trabalho por ocupação.



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2018) *apud* Sena (2019).

Com o intuito de tornar mínimo os riscos nesse cenário, indiscutivelmente, a área de segurança do trabalho preserva a saúde do trabalhador, proporcionando ambientes de trabalho seguros, reduzindo acidentes e doenças ocupacionais, como também garantindo que a empresa cumpra os requisitos de exigência, evitando o acontecimento de multas e gastos financeiros (BARSANO; BARBOSA, 2018).

Dessa forma, tornou-se necessário o estabelecimento de alguns parâmetros e critérios a serem seguidos durante as atividades diárias dos trabalhadores e pessoas no geral, sendo importante assim a ergonomia, que por sua vez, pode ser definida como:

O termo ergonomia do grego significa: *ergon* que quer dizer trabalho e *nomos* que quer dizer regras, portanto, a ergonomia é uma ciência que realiza o estudo do homem e do seu trabalho, proporcionando segurança e conforto através de ferramentas, máquinas, entre outros (BORBA; SOARES, 2013 *apud* BUENO; CARVALHO, 2018).

Segundo Medeiros (2013), os problemas de saúde mais comuns devido à falta de ergonomia são Lesões por Esforços Repetitivos–LER’s e, em casos mais ampliados de LER’s, Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho–DORT’s, este último tem se apresentado com frequência.

Além dos estudos ergonômicos, atualmente existem 38 Normas Regulamentadoras–NR’s e seus anexos, que por sua vez têm a função de auxiliar o empregado e o empregador no espaço laboral. Dado o exposto, tem-se que as NR’s podem ser aplicadas em diferentes áreas, entretanto, para a construção civil é ainda mais imprescindível quando se é analisado o quão

próximo é a relação do homem com o trabalho. Além disso, a construção civil é um setor da indústria que abrange muitos trabalhadores a depender da magnitude da edificação, elevando a probabilidade de riscos de acidentes laborais.

De acordo com Bristot (2019), na década de 1970, o profissional de Engenharia de Segurança do Trabalho surgiu com o papel de fiscalização dentro das empresas e com o objetivo de corrigir problemas. Um marco importante na legislação ocorreu em 08 de junho de 1978, com a criação da Portaria n. 3.214, que estabeleceu as Normas Regulamentadoras - NRs. Essas normas estão relacionadas à Segurança e Medicina do Trabalho e definem as obrigações do empregador e do empregado no que diz respeito à saúde do trabalhador.

Na legislação, a Norma Regulamentadora (NR) 17 é de fundamental importância nos espaços de trabalho que existam fluxo de pessoas e materiais. Nesse sentido, tem-se como 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” (BRASIL, 2022a).

É válido pontuar que as NR's estão sujeitas a alterações caso haja necessidade, no caso da NR 17, a última alteração ocorreu em agosto de 2021, mediante a portaria MTP nº 423, de 7 de outubro de 2021 (BRASIL, 2021).

Partindo do pressuposto que construção civil, segurança no trabalho e ergonomia devem estar sempre em concordância, o presente trabalho tem o objetivo principal de explanar a relevância que a NR 17 possui dentro do contexto da construção civil e como ela pode ser utilizada de forma a melhorar a qualidade de vida do trabalhador e, conseqüentemente, a produtividade no ambiente laboral.

Portanto, estruturação do trabalho baseia-se no modelo de revisão bibliográfica, onde foram realizadas buscas, a respeito do tema supracitado, nos principais bancos de dados acadêmicos a fim de filtrar trabalhos científicos que possam ser relevantes para o embasamento deste trabalho. Ainda no desenvolvimento do trabalho, foi confeccionada uma cartilha informativa a respeito de riscos ergonômicos e como prevenir os mesmos, com a finalidade de distribuir a trabalhadores de uma obra na Cidade de Cajazeiras/PB.

2 OBJETIVOS

Este capítulo estabelece os objetivos geral e específicos do Trabalho de Conclusão do Curso.

2.1 OBJETIVO GERAL

Abordar a importância da ergonomia no setor da construção civil, segundo critérios estabelecidos na NR 17.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para que seja possível alcançar o objetivo geral, tem-se como objetivos específicos:

- Realizar pesquisa bibliográfica referente a relação da NR 17 com a construção civil;
- Identificar os principais impactos da ausência da ergonomia na construção civil;
- Promover a redução e a prevenção de acidentes na construção civil a partir da divulgação de cartilhas contendo informações sobre ergonomia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para se obter resultados satisfatórios, neste tópico serão apresentados conceitos à respeito dos temas relevantes para essa pesquisa científica. Para um melhor embasamento, foram usados como referências trabalhos já realizados por outros autores, de forma a centralizar o objetivo do estudo em questão.

Para Cavalcante e Oliveira (2020), os estudos de revisão bibliográfica são marcados pelo uso e análise de documentos científicos, como livros, teses, dissertações e artigos científicos, sem a utilização direta de fatos empíricos.

3.1 CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é um dos ramos mais antigos do mundo, trazendo consigo inúmeros riscos de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. Desta forma, tem ganhado uma importância especial pela legislação, para a segurança do trabalhador desta área (MOTERLE, 2014). Partindo do exposto por Rocha, Lima e Waldman (2020), durante o período entre o século XVIII e a segunda metade do século XIX, a Europa Ocidental experimentou um notável processo de transformações que abarcavam mudanças econômicas, tecnológicas e, sobretudo, sociais. Iniciadas na Inglaterra, essas transformações foram vistas como revolucionárias e culminaram no conjunto de transformações denominado Revolução Industrial.

Um dos setores que mais sofreu impacto com a Revolução Industrial foi a construção civil, uma vez que o desenvolvimento da indústria está totalmente ligado ao crescimento urbano, pois o fluxo de pessoas para os grandes centros foi significativo. Ainda hoje isso é perceptível; muitas pessoas se deslocam para os grandes centros urbanos em busca de melhores condições de emprego e qualidade de vida, gerando nesses lugares um intenso fluxo laboral, como é o caso da empregabilidade na construção civil.

Fato que pode comprovar o aumento de trabalho no ramo da construção civil está representado no Gráfico 3, disponibilizado pela CBIC (2022), que trata de um estudo realizado no Brasil onde é mostrado o crescente índice de novas vagas na construção civil até o mês de fevereiro de 2022. O ramo de construção de edifícios apresentou o maior índice, seguido por serviços especializados para construção e obras de infraestrutura.

Gráfico 3 – Vagas na construção civil.



Fonte: Novo Caged/Ministério do Trabalho.

Fonte: CBIC (2022).

Dessa forma, a partir do crescimento exponencial do número de empregados na construção civil, e consequentemente o aumento nos casos de riscos ergonômicos, surgiu a necessidade de estabelecer medidas para garantir a segurança física e mental dos trabalhadores.

3.2 SEGURANÇA NO TRABALHO

Todo e qualquer esforço que se enquadre como trabalho deve haver segurança. Isso ocorre pelo fato de o trabalhador necessitar de segurança e bem-estar para desenvolver suas tarefas em quaisquer que sejam as áreas.

Sabe-se que a segurança do trabalho é entendida como prevenção de acidentes, visando a preservação da integridade física do trabalhador, pois estudos mostram que os acidentes influenciam negativamente na produção, trazendo consequências, que podem envolver perdas materiais, diminuição da produtividade, contratação de novos funcionários, dias perdidos, até mesmo gastos com indenizações as vítimas ou aos familiares, entre outros (MOTERLE, 2014).

Portanto, a segurança do trabalho reúne um conjunto de medidas adotadas com o objetivo de minimizar ou eliminar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador (BRISTOL, 2019).

Segundo Barsano e Barbosa (2018), indiscutivelmente, a área de segurança do trabalho preserva a saúde do trabalhador, proporcionando ambientes de trabalho seguro, reduzindo acidentes e doenças ocupacionais, como também garante que a empresa cumpra os requisitos de exigência, evitando o acontecimento de multas e gastos financeiros.

Assim, é perceptível a quão próxima é a relação do homem com o trabalho e como os riscos podem se tornar grandes impasses ao trabalhador, no que se refere a integridade física e mental, e ao trabalho, no que diz respeito a produtividade e desempenho.

3.3 NORMAS REGULAMENTADORAS (NR'S)

Criadas em 1978, as normas regulamentadoras são instrumentos de competência do Ministério do Trabalho e Previdência (MTP) e tratam da saúde e segurança do trabalho em todas as instituições públicas ou privadas que possuem empregados registradas pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Segundo o Ministério do Trabalho e Previdência (MTP), as Normas Regulamentadoras são disposições complementares ao capítulo V (Da Segurança e Medicina do Trabalho) do título II da CLT, com redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. De acordo com o Ministério do Trabalho e Previdência (MTP), as normas regulamentadoras “consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridas por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho” (BRASIL, 2022a).

A segurança da saúde física e mental do trabalhador são hoje direitos fundamentais em quaisquer espaços de trabalho. Essa garantia já era prevista em parte pela Constituição Brasileira, e agora, com a disseminação da NR 17, tem-se parâmetros suficientes para que o trabalhador esteja assegurado.

É válido pontuar que as NR's estão sujeitas a alterações e atualizações caso haja necessidade de acordo com a área de estudo, atualmente existem 38 NR's que trata de diferentes disposições referentes a segurança e medicina do trabalho.

3.3.1 NORMA REGULAMENTADORA 17

Para que as NR's sejam criadas, é necessário que seja feito todo um estudo preliminar pelo Governo Federal juntamente aos conselhos que serão atendidos direta ou indiretamente por elas. Deve ser analisada a viabilidade de implantação, custos e, sobretudo, o impacto positivo que irá ocorrer.

Segundo Medeiros (2013) a NR 17 foi estabelecida pela portaria nº 3.751, de 23 de novembro de 1990, normativa relacionada a ergonomia, tem por objetivo esclarecer o significado dos conceitos que estão contidos na mesma, assim caracteriza e define todos os aspectos que são listados em uma elaboração de uma Análise Ergonômica de Trabalho (AET), lembrando que a principal função é a adequação deste posto de trabalho. A NR 17 é composta

por 8 diretrizes, além dos Anexos I (Trabalho dos Operadores de Checkout) e II (Trabalho em Teletendimento/Telemarketing), são elas:

- Objetivo;
- Campo de aplicação;
- Avaliação das situações de trabalho;
- Organização do trabalho;
- Levantamento, transporte e descarga individual de cargas;
- Mobiliários dos postos de trabalho;
- Trabalho com máquinas, equipamentos e ferramentas manuais;
- Condições de conforto no ambiente de trabalho.

Visto a variedade de situações em que a ergonomia pode e deve ser aplicada, ao longo dos anos essa foi uma área que se aprimorou e buscou cada vez mais atender as situações de trabalho. Desde os primórdios da humanidade o homem busca tais maneiras de viabilizar as práticas de trabalho, desse modo:

A ergonomia nasceu de maneira informal e despreocupada, quando o homem primitivo fabricou objetos para assegurar a sobrevivência. O homem primitivo lançou mão da sua criatividade e instintos para construir objetos que lhes seriam úteis e necessários. Ao passar o tempo e com o processo de evolução, o homem foi aprimorando e criando objetos cada vez mais elaborados e refinados (GOMES FILHO, 2010 *apud* SILVA *et al.*, 2019).

Segundo Silva *et al.* (2019), um dos princípios básicos da ergonomia é a adequação dos objetos da melhor forma possível para adaptar-se ao ser humano, para que este possa desempenhar suas funções com segurança, conforto e, sobretudo, qualidade de vida.

A ergonomia já foi vista em uma concepção associada à postura inadequada e esforços repetitivos. Apenas, mas na atualidade, a ergonomia preocupa-se com o conforto e satisfação do trabalhador durante sua atividade laboral, bem como a necessidade, importância e estabelecimento de equipamentos e instrumentos que assegurem proteção, integridade e saúde ao homem trabalhador no exercício de suas funções (CORRÊA, 2015 *apud* SILVA *et al.*, 2019).

Como ciência, a ergonomia ainda possui suas subdivisões. A Ergonomia Física está ligada a anatomia humana, é o estudo do manuseio de matérias, da postura, movimentos repetitivos, saúde e segurança. A Ergonomia Cognitiva relaciona-se ao processo mental, a exemplo de memória e raciocínio, ligada a tomada de decisões, desempenho e estresse. A Ergonomia Organizacional consiste na otimização dos sistemas e estruturas organizacionais, políticas e de processo, incluindo assim o gerenciamento, trabalho em grupo, cultura organizacional, dentre outros fatores relacionados à gestão (BORBA; SOARES, 2013).

Percebe-se que a ergonomia deve ser algo presente e fiscalizado em obras de construção civil, visto que perante a legislação brasileira, é uma norma que deve ser direito de todos os colaboradores que façam parte de um determinado ambiente laborativo, para que a saúde, bem-estar e produtividade desses colaboradores estejam asseguradas.

GOMES (2010) afirma que “como ciência que estuda postura correta do trabalhador ao desenvolver suas atividades, a ergonomia compreende a aplicação da interface homem – sistema para objetivo, a análise, os testes e as avaliações, a padronização e o controle de sistemas, visa propiciar melhor segurança, saúde, conforto, produtividade e qualidade de vida”.

Dessa forma, é necessário que exista a preocupação com esse tipo de risco ergonômico, pois muitas vezes os danos ao corpo podem aparecer a longo prazo, fazendo com que passe despercebido por um determinado período de tempo.

Ademais, todos os agentes ergonômicos que não venham a ser combatidos, podem desencadear o estresse físico. Os locais de trabalhos são lugares em que o estresse pode ser desenvolvido ou agravado, isso pode ocorrer devido a diversos fatores como trabalho pesado, interações humanas, ambiente inadequado, cobranças excessivas, entre outros.

3.4 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como objetivo promover a divulgação de informações detalhadas dos riscos em um determinado espaço laboral, para que dessa forma sejam realizadas as devidas medidas mitigadoras.

Dada a definição acima, e conforme afirma Gomes (2019), a AET tem como objetivo a investigação dos meios e modos de produção, visando avaliar situações críticas no ambiente laboral. Essa análise envolve entrevistas com os funcionários e com a equipe gestora da organização. Ao entrevistar os trabalhadores, busca-se obter informações sobre a execução de cada função, a intensidade necessária para realizá-la e o volume de produção estabelecido.

Além disso, “A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como objetivo aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir determinada situação de trabalho. Esta técnica foi desenvolvida por pesquisadores franceses e pode ser considerada como um exemplo da ergonomia corretiva, ou ergonomia de correção” (Iida, 2005 *apud*. Sena, Claudino *et al.*, 2017).

Em resumo, a AET busca entender as situações de trabalho, situações organizacionais e interferências do meio de modo a garantir segurança e a mitigação de riscos para trabalhadores no espaço laboral.

3.5 RISCOS ASSOCIADOS À FALTA DE ERGONOMIA

Todo ambiente de trabalho pode estar sujeito a riscos. Em relação a construção civil, esses riscos podem ser presentes no que diz respeito a falta de ergonomia. A presença desses riscos pode causar danos ao empregador e ao empregado.

Sabe-se que a construção civil ocupa um significativo lugar no setor econômico de um país. Nesse sentido, e de acordo com Zanon *et al.* (2022), a construção civil compreende uma ampla cadeia produtiva que corresponde a aproximadamente 6% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. A construção de imóveis exige a participação de muitos profissionais, desde o engenheiro encarregado do projeto até o servente de obra.

Dado o exposto, percebe-se que existe uma quantidade considerável de mão de obra no setor da construção civil, o que pode acabar ocasionando a incidência de acidentes de trabalho, muitos deles associados a falta de ergonomia, uma vez que, além da rotatividade de mão de obra humana, existe a presença de equipamentos e máquinas, bem como fatores relacionados ao ambiente que podem acarretar a maior probabilidade de eventuais acidentes.

De acordo com a Fiocruz (2001), os fatores que colocam em risco a integridade física ou moral do trabalhador são denominados como riscos de acidentes. Dentre os riscos geradores de acidentes, podem-se citar: arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos desprotegidos, ferramentas defeituosas ou inadequadas, eletricidade, incêndio ou explosão, presença de animais peçonhentos e armazenamento inadequado. Tais riscos podem ser designados como:

- Um arranjo físico deficiente pode ocorrer quando os prédios possuem área insuficiente, as máquinas e equipamentos são mal posicionados, a arrumação e limpeza são inadequadas, a sinalização é incerta ou inexistente e os pisos são fracos e/ou irregulares.

- As situações que caracterizam máquinas e equipamentos sem proteção são: utilização de máquinas obsoletas; falta de proteção em pontos de transmissão e operação; localização inapropriada dos comandos de liga/desliga, impedindo o alcance do operador; equipamentos com defeitos ou inadequados; fornecimento inadequado ou ausência de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

- Ferramentas inadequadas ou defeituosas podem ser descritas como ferramentas usadas de forma incorreta, falta de fornecimento de ferramentas adequadas ou falta de manutenção adequada das ferramentas disponíveis.

- Problemas elétricos: instalação elétrica inadequada, com falhas ou exposta; fios sem isolamento; falta de aterramento elétrico; falta de manutenção.

- Incêndio ou explosão: armazenamento inadequado de inflamáveis e/ou gases; manipulação e transporte inadequado de produtos inflamáveis e perigosos; sobrecarga em rede elétrica; falta de sinalização; falta de equipamentos de combate ou equipamentos defeituosos.

Assim, os riscos causados pela ineficiência ou falta de ergonomia podem trazer riscos sérios problemas à saúde humana.

No que se refere a classificação dos riscos, a Norma Regulamentadora 5 (BRASIL, 2022b) estabelece cinco grupos: químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. As diretrizes necessárias para essa classificação são de responsabilidade da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme mostrado no Quadro 2.

Diante das informações mostradas no Quadro 2, fica evidente a quantidade e variedade de possibilidades de agentes ou riscos no trabalho. Ao direcionar a problematização para os agentes ergonômicos (grupo IV), Oliveira (2023) afirma que o corpo humano possui limitações, por isso existem alguns movimentos e posições que apesar de serem possíveis de realização podem causar danos à saúde dos trabalhadores. De acordo com Mattos e Másculo (2011), os riscos ergonômicos são aqueles introduzidos no processo de trabalho por agentes (máquinas, métodos, entre outros) inadequados às limitações de seus usuários.

Quadro 1 – Riscos ocupacionais.

GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV	GRUPO V
Agentes químicos	Agentes físicos	Agentes biológicos	Agentes ergonômicos	Agentes mecânicos ou de acidentes
Poeira mineral	Ruídos	Vírus	Movimentos repetitivos	Má iluminação
Fumos com agentes tóxicos	Vibração	Bactérias	Posturas incorretas	Máquinas e equipamentos descalibrados
Névoas com agentes nocivos	Radiação ionizante e não ionizante	Protozoários	Jornada prolongada	Ferramentas manuais defeituosas, inadequadas
Vapores de tolueno	Pressões anormais	Fungos	Trabalhos em turnos noturnos	Falta de sinalização de segurança
Gases tóxicos	Calor	Bacilos	Transporte e levantamento de peso	Perigo de incêndio e explosão
Neblina tóxica	Frio	Parasitas	Monotonia	Armazenamento incorreto
Outros	Outros	Outros	Outros	Outros

Fonte: Adaptada da Norma Regulamentadora – NR 5 (BRASIL, 2022b)

Em canteiros de obras, é comum que trabalhadores estejam expostos diariamente a agentes ergonômicos, um dos principais exemplos trata-se de transporte manual de cargas. De acordo com a NR 17, transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da

carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga (BRASIL, 2022a). É comum na construção civil a necessidade de os colaboradores trabalharem com o transporte manual de cargas, nesse sentido, a FUNDACENTRO (1991, *apud.* ARAÚJO; MEIRA, 1996) estabelece que antes de realizar esses transportes, são necessárias as seguintes verificações:

- É importante analisar o tamanho, a forma e o peso da carga para determinar a forma mais segura de levantá-la;

- Verificar se há pontas ou rebarbas para evitar acidentes.

- Verificar a necessidade de utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas, máscaras, aventais e sapatos de segurança com biqueiras de aço;

- Observar o percurso a ser realizado, certificando-se de que o caminho está livre, limpo e não escorregadio, além de avaliar a distância que será percorrida;

Ao realizar o levantamento e transporte de cargas, depois de tomar as medidas preventivas mencionadas, o colaborador deve:

- Ao executar o levantamento e transporte de cargas, é importante que o colaborador se posicione junto à carga, mantendo os pés afastados e com um pé mais à frente que o outro, para aumentar sua base de sustentação;

- Para se abaixar e pegar a carga, é recomendado dobrar os joelhos mantendo a coluna ereta e a cabeça alinhada com o corpo;

- Manter uma firme pegada na carga, utilizando a palma das mãos e os dedos completamente estendidos;

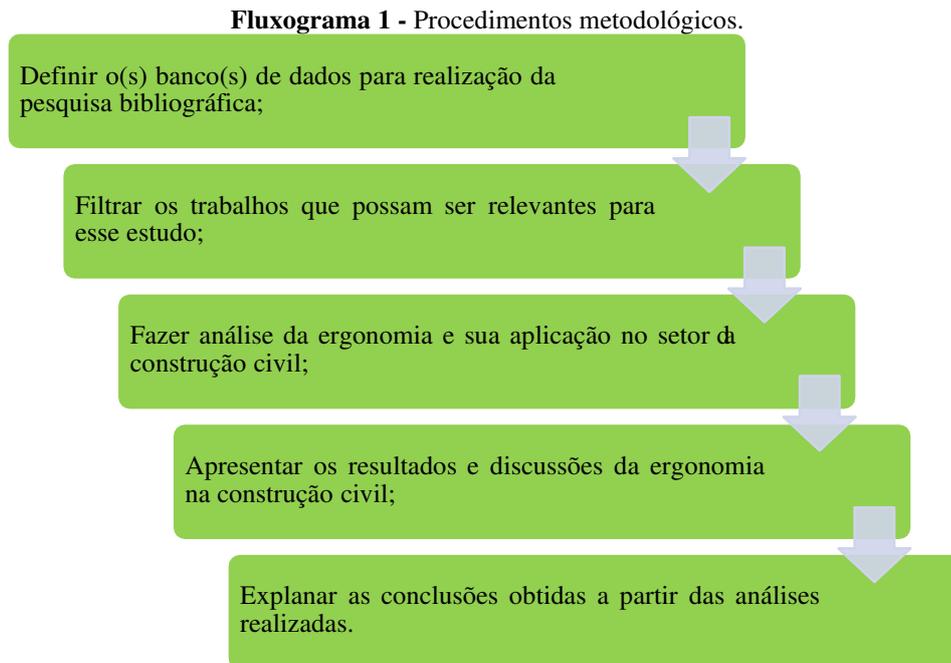
- Ao levantar-se com a carga, é importante utilizar somente o esforço das pernas e manter os braços estendidos, evitando movimentos bruscos;

- Manter a carga próxima ao corpo;

- Ao seguir essas recomendações, a carga será mantida centralizada em relação às pernas durante o percurso, o que resultará em uma pressão uniforme no disco intervertebral do trabalhador, prevenindo problemas na coluna.

4 METODOLOGIA

O trabalho seguiu a metodologia de revisão bibliográfica, onde foram pesquisados trabalhos referentes ao tema dessa pesquisa e dessa forma foram reunidas informações de vários autores que melhor embasam o tema. Para fins didáticos, foi elaborado o Fluxograma 1 com os processos metodológicos que foram seguidos para que os objetivos sejam alcançados.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Para a realização dessa pesquisa, foram realizadas buscas de trabalhos na plataforma google acadêmico, levando em consideração na busca os seguintes temas:

- Construção civil;
- Segurança do trabalho;
- Condições de segurança no setor de construção civil;
- Ergonomia;
- Normas regulamentadoras.

Ademais, o repositório digital do Instituto Federal da Paraíba–*Campus* Cajazeiras também serviu como base para um dos trabalhos usados nessa pesquisa, trabalho este já finalizado e aprovado pela comissão de ética do *Campus*.

Além disso, a NR 17 serviu como parâmetro em todos os passos da pesquisa, tomando o cuidado de sempre fazer a relação construção civil x ergonomia x NR 17 para que se pudesse obter resultados satisfatórios. Ainda, sites disponibilizados pelo Governo Federal, revistas, teses, dissertações e livros também foram usados como pesquisa de dados que foi norte para

que o presente trabalho pudesse ter um banco de dados. É válido pontuar também que todos os trabalhos pesquisados, analisados e reunidos foram realizados no período de 2001 a 2023, todos em português.

Por fim, foram confeccionadas cartilhas informativas com o intuito de promover a redução e prevenção de riscos ergonômicos. Essas cartilhas foram entregues em uma obra de pavimentação e drenagem localizada na Cidade de Cajazeiras/PB. Como a obra é de médio porte, existe um quadro de funcionários de 19 pessoas, englobando a parte técnica, administrativa e de campo.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

Com base nas diretrizes presentes na NR 17, e de acordo com o banco de dados que foi reunido ao longo do desenvolvimento deste trabalho, foi possível compreender a necessidade que a ergonomia oferece no que diz respeito ao bem-estar físico e mental dos trabalhadores que estão inseridos na construção civil. Devido à vasta disseminação a qual se está inserida a importância de o trabalhador se sentir bem em seu local de trabalho, é indispensável que as empresas tenham como um dos princípios fundamentais garantir que todos os empregados possuam condições satisfatórias de trabalho, conforto, segurança, saúde e desempenho em suas funções.

A relação entre construção civil, ergonomia e segurança do trabalho deve ser vista como investimento, uma vez que, o estudo em questão mostrou que boas condições de trabalho afetam positivamente as características psicofisiológicas dos trabalhadores. Além disso, é possível perceber uma relação direta entre requisitos ergonômicos previstos na NR 17 e produtividade. Nesse sentido, ao passo em que a implementação de normas de segurança e o bem-estar no ambiente de trabalho tornem-se cada vez mais uma realidade, a produção, desempenho e satisfação por parte da classe trabalhadora será diretamente proporcional.

Observou-se, ainda, que novas ferramentas, tecnologias e estudos também ganharam destaque ao longo do tempo, fazendo com que seja mais fácil, e, portanto, indispensável, a presença da ergonomia na engenharia civil. As normas regulamentadoras também passaram, e ainda estão sujeitas a passar, por modificações caso haja a necessidade de melhorias que beneficiem os trabalhadores. Em relação a NR 17, por exemplo, vemos que aos poucos ela está se tornando cada vez mais integrativa, de modo a facilitar a vida de quem dela necessita.

Ainda, é imprescindível pontuar que, para que se tenham resultados satisfatórios no quesito implantação de medidas ergonômicas no setor da construção civil, é de suma importância que seja realizado uma análise criteriosa dos riscos aos quais os servidores estão expostos, pois é sabido que cada empreendimento que se queira realizar na engenharia possui suas particularidades e riscos, isso fica explícito devido a imensa quantidade de serviços que podem vir a ser realizados. Essa análise deve ser feita levando em consideração diversos fatores, como por exemplo, localização geográfico do espaço, clima, tipo de construção e quantidade de funcionários, de forma que sejam encontrados os fatores que possam vir afetar os colaboradores e também a empresa.

Outro passo também importante trata-se do treinamento dos funcionários para que sejam mínimos os riscos que eventualmente possam vir a se tornar uma realidade. Nesse caso, as instruções a cerca de utilização de Equipamentos de Proteção Coletiva–EPC’s e Equipamentos de Proteção Individual–EPI’s são de fundamental importância. Além disso, medidas que minimizem as Lesões por Esforços Repetitivo–LER’s e os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho–DORT’s também são indispensáveis, uma vez que no decorrer de uma obra, são realizados esforços repetitivos por um longo período de tempo, a depender da situação, corroborando direta ou indiretamente em alterações psicofisiológicas dos indivíduos.

Ademais, a presença de fiscalizações por parte de órgãos públicos e também por setores responsáveis dentro das empresas privadas devem estar presentes em todos os passos de um processo de execução de um empreendimento. Dessa forma, será possível ter, de forma funcional, uma Análise Ergonômica de Trabalho (EAT), que é o estudo e identificação prévio de possíveis riscos aos funcionários dentro de um espaço laboral, a fim de promover um ambiente de serviço mais confortável e seguro.

Com o intuito de minimizar esses agravos a partir da conscientização de empregados, foi confeccionada uma cartilha, conforme podem ser observadas nas Figuras 2 e 3. Em seguida, exemplares foram entregues a trabalhadores em um canteiro de obra de pavimentação e drenagem do Estádio Perpétuo Correia Lima – O Perpetão, em Cajazeiras/PB.

Figura 1 – Cartilha informando riscos ergonômicos.



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 2 – Cartilha informando prevenção de riscos ergonômicos.



Fonte: Autoria própria (2023).

As cartilhas foram desenvolvidas de forma clara e objetiva, e no ato da entrega os trabalhadores foram orientados e as dúvidas referentes aos riscos citados foram sanadas. Dessa forma, a ergonomia e a construção civil caminharão juntas, com o objetivo de promover aos trabalhadores uma atuação laboral com conforto e eficiência.

6 CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento deste trabalho, vários trabalhos científicos foram analisados e estudados, a fim de melhor conhecer a relação e importância da ergonomia na construção civil, bem como os riscos associados a falta dela. Por meio da revisão bibliográfica, foi possível perceber o quão próximo é relação do homem com o trabalho, além disso, os riscos aos quais os trabalhadores estão sujeitos quando o não cumprimento da NR 17 é uma realidade. Dessa forma, o presente trabalho de conclusão de curso pode ser base para futuros trabalhos acadêmicos acerca do tema em questão.

É perceptível que a melhor forma para que se possa combater os problemas citados, é seguir à risca o que está previsto na NR 17, uma vez que, nesse caso, a prevenção é a melhor das escolhas. Cada empresa deve levar em consideração esse fator ao dar início a um empreendimento, com a disponibilidade de profissionais que possam orientar os empregados a seguirem as normas vigentes, bem como disponibilizar EPI's e instalar EPC's.

Outro fator também importante para o combate aos riscos e acidentes de trabalho, trata-se da implantação de sistemas de segurança que atuem com eficiência e que estejam dentro das normas previstas em leis.

Diante do exposto, torna-se evidente a necessidade de colaboradores capacitados no que diz respeito a fiscalização, acompanhamento e implantação das exigências que estão presentes na NR 17, assim, mitigando os riscos para com os trabalhadores que compõem as mais diversas áreas da engenharia civil.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Nelma Mirian Chagas de; MEIRA, Gibson Rocha. **Riscos ergonômicos em canteiros de obras de edificações verticais:** levantamento e transporte manual de cargas. Escola técnica federal da Paraíba. João Pessoa. 1996.

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho guia prático e didático.** São Paulo: Érica/Saraiva Educação SA, 2018.

BORBA, Jessika Vanessa Farias; SOARES, Barbara Araujo. Avaliação dos riscos ergonômicos do operário na construção civil durante a reforma de uma universidade em Campina Grande. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXIII*, Salvador, 2013. Disponível em https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_180_029_23265.pdf. Acesso em 02 fev. 2023

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Portaria n.º 423.** Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 17 - Ergonomia. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2021/portaria-mtp-no-423-nova-nr-17.pdf/view>. Acesso em 02 fev. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 17** – Ergonomia. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf>. Acesso em 02 fev. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 5** – Comissão interna de prevenção de acidentes. 2022b. Disponível em <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-05-atualizada-2022.pdf>. Acesso em 02 fev. 2023.

BRISTOT, Vilson Menegon. **Introdução à engenharia de segurança do trabalho.** 1ª ed. Editora: Unesc. Criciúma, SC. 2019.

BUENO, Alves Milene; CARVALHO, Laisa Cristina. **Ergonomia na construção civil:** segurança dos trabalhadores na construção de paredes de uma obra no município de Ilicínea/MG. Centro universitário do sul de Minas UNIS/MG. 2018.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO–CBIC. **Construção civil superou todas as expectativas e cresceu 9,7% em 2021.** 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2022/03/informativo-economico-pib-04-marco-2022.pdf>. Acesso em 02 maio 2022.

CAVALCANTE, Livia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. **Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos.** Psicologia em Revista, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 83-102, abr. 2020.

FRANCISCO, William Gervasio; MEDEIROS, Albertina Pereira. **Análise ergonômica:** estudo de caso do depósito de uma empresa de materiais para construção da grande Florianópolis. **DA Pesquisa**, v. 11, n. 15, 2016. Disponível em <https://doi.org/10.5965/1808312911152016271>. Acesso em 02 fev. 2023.

GOMES, Crislaine Ferreira. **Análise ergonômica do trabalho na construção civil**. 2019. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2019.

GOMES, Vantuir. **Ergonomia:** postura correta de trabalho. Revista brasileira de gestão e engenharia – ISSN-1664. 2010.

MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira; MÁSCULO, Francisco Soares. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MOTERLE, Neodimar. **A importância da segurança do trabalho na construção civil:** um estudo de caso em um canteiro de obra na cidade de Pato Branco–PR. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, PR, 2014.

MEDEIROS, Dário Moreira de. **A importância da ergonomia na construção civil:** uma revisão. 2013. 25 f. Monografia (Especialização em Ergonomia, Saúde e Trabalho) – Faculdade Cruzeiro do Sul, Goiânia, 2013.

MENEZES, Hélio. **Riscos de acidentes**. Brasília: Fiocruz, 2001. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/riscos_de_acidentes.html. Acesso em: 16 jan. 2023.

OLIVEIRA, Luanda da Silva. **Elaboração de mapas de riscos de um canteiro de obras na cidade de Sousa-PB**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal da Paraíba-Campus Cajazeiras. Cajazeiras, PB. 2022.

ROCHA, Bruno Augusto Barros; LIMA, Fernando Rister de Sousa; WALDMAN, Ricardo Libel. **Mudanças no papel do indivíduo pós-revolução industrial e o mercado de trabalho na sociedade da informação**. Pensamento Jurídico, São Paulo, v. 14, n. 1. Jul. 2020.

SENA, Cassia Geremias de Oliveira. **A importância da segurança do trabalho na construção civil**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - UniEvangélica–Campus Ceres. Ceres, GO, 2019.

SENA, Thiago de Sá; CLAUDINO, Cinthia Maria de Abreu, *et al.* **Avaliação ergonômica de trabalhadores da construção civil** – estudo de caso na cidade de Araruna – PB. II CONIDIS. 2017.

SILVA, Felipe Alves da; KRIEBEL, Werner; OLIVEIRA, Acly Ney Santiago de; SALOMÃO, Pedro Emílio Amador. Análise ergonômica na construção civil: uma revisão da literatura. **Revista multidisciplinar do nordeste mineiro**, v. 1, 2019. Disponível em https://revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2019/analise_ergonomica_na_construcao_civil_uma_revisao_de_literatura_230.pdf. Acesso em 02 fev. 2023.

ZANON, Paulo Henrique; VERGARA, Lizandra Garcia Lupi; KLEIN, Alison; NUNES, Tamires Fernanda Barbosa; TEIXEIRA, Juliana Schmidt. **Análise ergonômica na construção civil:** atividades de reboco interno de pavimentos residenciais. XXII Congresso brasileiro de ergonomia. 2022.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de TCC

Assunto: Entrega de TCC
Assinado por: João Alves
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- João Vitor Alves, ALUNO (201712200021) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS, em 29/03/2023 10:07:29.

Este documento foi armazenado no SUAP em 29/03/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 793656
Código de Autenticação: 253410d21f

