



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA I

Segurança do trabalho

Trabalho apresentado a UNEB para obtenção de nota na disciplina Computação Aplicada à Engenharia

Discentes: Beatriz Esquivel, Maurício Oliveira e Rondynelle de Jesus
Orientador: Profº Drº Robson Marinho

Salvador
2025

Sumário

1	Resumo	4
2	Introdução	5
2.1	Motivações e justificativas	5
2.2	Objetivo	5
2.3	Metodologia de Pesquisa	5
3	Referencial teórico	5
4	Tabela	7
5	Proposta inicial do programa	8
6	Script inicial do programa pelo Collab	9
7	Alterações propostas ao programa	10
8	Script atualizado do programa pelo Collab	10
9	Considerações finais	13

Lista de Figuras

1	Equipamentos de segurança	6
2	Normas Regulamentadoras	7
3	Fluxograma	9
4	Rede de petri	13

Lista de Tabelas

1	Vida útil dos EPIs (Instituto SC [2023])	8
---	--	---

1 Resumo

A indústria da construção civil desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do bem-estar da sociedade, contribuindo para o progresso urbano e social, ao mesmo tempo em que busca preservar o meio ambiente por meio de obras de engenharia civil voltadas para os diversos ramos da infraestrutura. Nesse contexto, a segurança do trabalho se apresenta como um conjunto de métodos, normas e práticas que visam garantir a integridade física, a saúde e a qualidade de vida de todos os profissionais envolvidos nas atividades da construção civil. Além de prevenir acidentes, essas medidas também buscam otimizar o tempo de execução das tarefas, melhorar a produtividade e assegurar a eficiência dos processos construtivos.

Diante disso, o presente trabalho busca informar sobre a importância dos EPI's e EPC's, além de medidas para evitar quaisquer complicações durante o desenvolvimento de uma edificação.

2 Introdução

A construção civil é um dos pilares do desenvolvimento urbano e econômico de uma sociedade, sendo responsável pela geração de empregos, infraestrutura e crescimento das cidades. No entanto, é também um dos setores mais suscetíveis à ocorrência de acidentes de trabalho, devido às características das atividades realizadas nos canteiros de obras, que frequentemente envolvem trabalhos em altura, manuseio de ferramentas e máquinas pesadas, exposição a materiais perigosos e condições climáticas adversas.

Diante desse cenário, torna-se essencial adotar medidas preventivas eficazes para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores. Entre essas medidas, destacam-se os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), que têm como função minimizar os riscos ocupacionais e promover um ambiente de trabalho mais seguro. O uso adequado desses equipamentos, aliado à capacitação da equipe e ao cumprimento das normas regulamentadoras — como a NR-6 e a NR-18 — é fundamental para a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho.

Nesse contexto, os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) assumem um papel fundamental na promoção da segurança e na redução de acidentes.

2.1 Motivações e justificativas

A utilização de equipamentos de segurança, sejam eles individuais ou coletivos, é de extrema necessidade dentro de áreas de construção civil para que evite-se os acidentes de trabalho. Entretanto, parte das empresas de construção atuam com indiligência ou utilizam do princípio da experiência para negligenciar a operação com esses aparelhos de segurança. Dessa maneira, evidencia-se a importância de conhecer e efetivar corretamente o uso dos equipamentos de segurança nas construções.

2.2 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo discutir a importância dos EPIs e EPCs no contexto da construção civil, analisando sua aplicação prática, os desafios na conscientização dos trabalhadores, a responsabilidade dos empregadores e os impactos positivos de uma cultura organizacional voltada para a segurança. Ao refletir sobre esses aspectos, busca-se contribuir para a valorização da vida humana e para a construção de um ambiente de trabalho mais digno e protegido.

2.3 Metodologia de Pesquisa

Este trabalho utilizará de pesquisas bibliográficas, a partir da revisão de literatura, como livros, trabalhos acadêmicos, artigos e revistas científicas, os quais reforçam a necessidade de práticas e medidas relacionadas a segurança do trabalho. Desse modo, busca-se construir um forte embasamento teórico a respeito dos cuidados e precauções em ambientes de construção civil.

3 Referencial teórico

A construção civil é amplamente reconhecida como uma das atividades econômicas mais relevantes para o desenvolvimento urbano, social e econômico. Seu impacto se reflete diretamente na geração de empregos, no crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e na

ampliação da infraestrutura urbana (de Oliveira [2012]). Entretanto, embora seja um vetor importante de progresso, o setor da construção civil também se destaca pelos elevados índices de acidentes de trabalho. Essa realidade está diretamente associada às condições específicas dos canteiros de obras, que envolvem operações de alto risco, tais como trabalhos em altura, manuseio de máquinas pesadas, exposição a ruídos, calor excessivo, agentes químicos e elétricos (da Silva and de Souza [2014]).

Nesse contexto, a segurança do trabalho emerge como um fator fundamental para a preservação da integridade física e mental dos trabalhadores. A adoção de políticas eficazes de prevenção de acidentes se torna não apenas uma exigência legal, mas também um diferencial estratégico na gestão de obras. Segundo Chiavenato [2004], a valorização do capital humano exige a implementação de uma cultura organizacional comprometida com práticas preventivas, treinamentos constantes e a promoção de um ambiente de trabalho seguro, saudável e produtivo.



Figura 1: Equipamentos de segurança

Entre os principais mecanismos de proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores da construção civil, destacam-se os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs). Conforme estabelece a Norma Regulamentadora NR-6 (Brasil. Ministério do Trabalho [2025a]), os EPIs são todos os dispositivos ou produtos de uso individual utilizados pelo trabalhador, destinados à proteção contra riscos capazes de ameaçar sua segurança e saúde no ambiente de trabalho. Já a NR-18 (Brasil. Ministério do Trabalho [2025b]) trata das condições e do meio ambiente de trabalho na indústria da construção, estabelecendo diretrizes e exigências sobre a aplicação obrigatória de EPCs e outras medidas preventivas, como sinalização, ventilação, isolamento de áreas de risco, entre outras.

A importância do uso adequado e contínuo desses equipamentos é amplamente discutida na literatura. de Moraes and Gomes [2016], enfatizam que o simples fornecimento dos EPIs e EPCs não é suficiente para garantir a segurança: é imprescindível que as empresas desenvolvam uma política de gestão comprometida com a capacitação técnica, a fiscalização do uso correto e a motivação contínua dos trabalhadores. A ausência dessa gestão integrada pode comprometer seriamente a eficácia das medidas preventivas, resultando em acidentes, afastamentos e perda de produtividade.

Além disso, Zocchio [2008] muitas organizações ainda adotam uma postura reativa em relação à segurança do trabalho, priorizando respostas apenas após a ocorrência de inciden-

	EPI: Orientação para funcionários sobre o uso dos Equipamentos de Proteção Individual, e suas responsabilidades.		Riscos Ocupacionais A NR09 – PPRA determina que os funcionários deverão receber orientação para conhecimentos dos riscos de suas determinadas funções.
	Máquinas e Equipamentos A norma determina que os funcionários devam ter treinamento e orientação para o uso de quaisquer equipamentos ou maquinários utilizados para desenvolvimento da sua função.		Treinamento de: Integração - Admissional - Condições de Trabalho na construção: Informa ao trabalhador sobre os riscos de sua função, medidas de controle, e as condições do espaço de trabalho e suas mudanças.
	Líquidos Inflamáveis A norma informa que qualquer trabalhador que realize suas atividades com exposição a líquidos ou gases inflamáveis, deverão estar com suas condições de saúde aptas e receber treinamento para execução dos serviços.		Brigada de Incêndio A norma NR23 / IT17 Corpo de Bombeiros, informa que a empresa deve oferecer treinamento de prevenção e combate a princípios de incêndios, e conhecimento básico em primeiros socorros para seus funcionários.
	Espaço Confinado A norma informa que qualquer trabalhador que realize suas atividades com limitação de acesso e pouca ventilação, os funcionários deverão estar com suas condições de saúde aptas e receber treinamento para execução dos serviços.		Trabalho em altura A norma informa que qualquer trabalhador que realize suas atividades em altura, deverão estar com suas condições de saúde aptas e receber treinamento para execução dos serviços.

Figura 2: Normas Regulamentadoras

tes, muitas vezes motivadas pela minimização de custos operacionais. Tal abordagem revela a necessidade de uma mudança cultural nas empresas, em que a segurança seja vista como investimento estratégico e não apenas como cumprimento de normas legais. A construção de uma cultura de segurança sólida, proativa e participativa é essencial para a prevenção eficaz de acidentes.

A revisão bibliográfica também destaca que a construção civil demanda uma abordagem interdisciplinar para a gestão de riscos, integrando conhecimentos técnicos, normas regulamentadoras e práticas pedagógicas voltadas à conscientização dos trabalhadores Lakatos and de Andrade Marconi [2003]. a formação de trabalhadores conscientes e bem preparados depende da articulação entre teoria e prática, com ações educativas permanentes, adaptadas à realidade do canteiro de obras. Portanto, a construção de um referencial teórico robusto e atualizado é imprescindível para subsidiar a elaboração de políticas públicas, planos de ação organizacionais e práticas pedagógicas voltadas à segurança, contribuindo para a redução de acidentes e a melhoria contínua das condições de trabalho no setor da construção civil.

4 Tabela

A tabela a seguir, contém o tempo de duração mínima de alguns tipos de equipamentos de segurança. Após esse período, recomenda-se que o produto seja trocado por um novo.

Tabela 1: Vida útil dos EPIs (Instituto SC [2023])

Equipamentos de segurança	Duração mínima
Abafador de ruído concha	6 meses
Avental de PVC	30 dias
Avental/perneira de raspa	2 meses
Bota de borracha	6 meses
Botina de eletricitista	6 meses
Botina de segurança	6 meses
Capacete de segurança	1 ano
Cinto de segurança	Indeterminado
Cinturão para vigilante	1 ano
Luva de raspa	1 a 2 semanas
Luva de PVC granulada	5 a 10 dias
Luva de grafatex	5 a 10 dias
Luva de PVC lisa	5 a 10 dias
Máscara de solda	1 ano
Manga/gola de raspa	3 meses
Máscara contra pó descartável	5 dias
Óculos lente incolor	6 meses
Óculos lente escura	6 meses
Óculos de segurança / ampla visão	1 ano
Protetor auricular plug	1 a 2 meses
Respirador de fuga c/filtro	1 ano

5 Proposta inicial do programa

O programa, que ainda está na sua fase de desenvolvimento, tem um intuito inicial de elaborar um checklist de Equipamentos de Proteção Coletiva e Individual (EPCs e EPIs) como forma de apoio para auxiliar no controle e na verificação das medidas de segurança em obras de construção civil, promovendo um ambiente seguro e organizado. É crucial ressaltar que o programa está sujeito à revisões, aprimoramentos e adaptações, mesmo porque cada empresa possui seu próprio plano de segurança e prevenção, estruturado a partir de análises de riscos específicas. Por isso, a escolha de EPCs deve seguir os critérios definidos no PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) exigido pela Norma Regulamentadora nº1 (Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego [2024]). Desse modo, o programa é facilmente flexível, levando sempre em consideração as peculiaridades de cada atividade, atuando como uma ferramenta complementar e interativa.

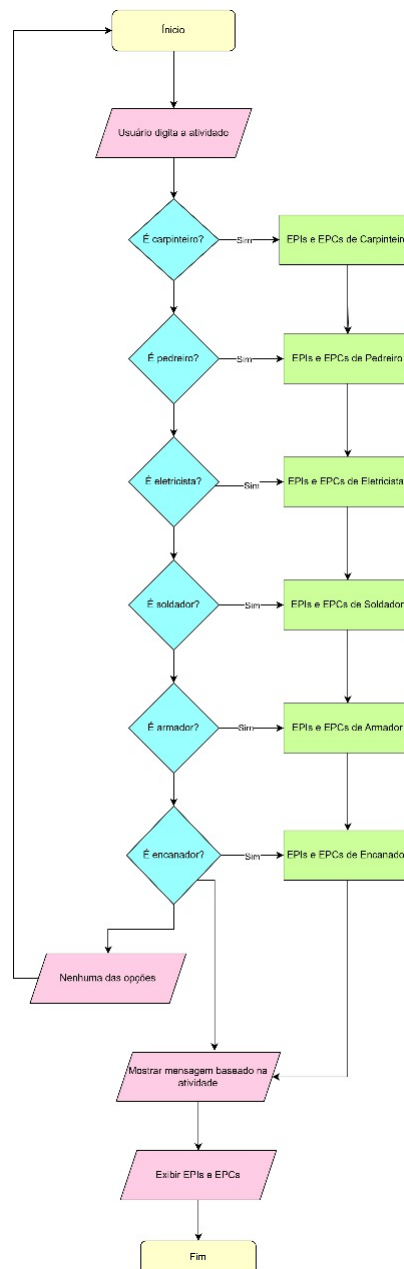


Figura 3: Fluxograma

6 Script inicial do programa pelo Collab

Primeiramente, ao abrir o Google Colab, não é necessário instalar o Python, pois a plataforma já vem configurada para executá-lo. Contudo, para garantir que o ambiente tenha todas as bibliotecas necessárias, é importante instalar algumas ferramentas adicionais. Isso pode ser feito diretamente em uma célula do notebook, usando comandos do tipo `!pip install`. Após a instalação das bibliotecas, basta seguir o passo a passo do programa conforme estipulado pela equipe. O próximo passo é carregar os arquivos com os quais será trabalhado. No Google Colab, a maneira mais comum de carregar arquivos é utilizando a interface de upload de arquivos, que permite selecionar os arquivos diretamente do seu computador e carregá-los para o ambiente do Colab.

:

```

dados = {
    "carpinteiro": [ "Capacete", "Cinto", "Botina", "Luvas", "oculos"], ["Li

```

```

"pedreiro": [ "Capacete", "Botina", "Luvas", "Oculos"), [ "Barreiras", "
"eletricista": [ "Luvas_isolantes", "Botina", "Capacete", "Oculos"], [ "E
"soldador": [ "Mascara", "Luvas", "Avental", "Botina", "Protetor"], [ "C
"armador": [ "Capacete", "Luvas", "Botina", "oculos"], [ "Organizacao", "
"encanador": [ "Capacete", "Luvas", "Botina", "Mascara", "oculos"], [ "V
}

a = input("Atividade:_").lower()
epi, epc = dados.get(next((k for k in dados if k in a), ""),
                      ([ "Verificar_EPIs"], [ "Verificar_EPCs"])))

print("\nEPIs:\n_" + "\n_".join(epi))
print("\nEPCs:\n_" + "\n_".join(epc))
print("\nSeguranca_em_primeiro_lugar_")

```

7 Alterações propostas ao programa

Atualmente o programa, apesar de manter a mesma ideia do código anterior, dispõe de novas funções que auxiliaram na compactação, organização e eficácia do programa, como listas, dicionários, paradigmas orientados e outros sistemas. O código no seu formato mais atualizado possui listas e dicionários que guardam infrações sobre etapas de uma obra em construção, de atividades à serem exercidas nessas áreas e os equipamentos de segurança que fazem-se necessários para preservar a integridade física dos trabalhadores. Este programa em Python foi desenvolvido para ajudar na verificação de segurança em canteiros de obra. Ele permite que o usuário informe a etapa da construção (como fundação, estrutura, instalações, etc.) e, em seguida, selecione uma atividade específica (como pedreiro, eletricista, pintor, etc.).

O sistema então exibe:

a-EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) obrigatórios para aquela atividade; b-EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva) recomendados.

Como funciona: Usa classes para organizar os dados de cada atividade, etapa da obra e da obra em geral.

Armazena as atividades e etapas em dicionários e os EPIs/EPCs em listas.

Interage com o usuário por meio do terminal (texto), solicitando entrada e exibindo os equipamentos necessários.

Tudo isso com a finalidade de promover a segurança do trabalho na construção civil, auxiliando profissionais a garantir o uso correto de equipamentos preventivos.

8 Script atualizado do programa pelo Collab

```

class Atividade:
    def __init__(self, nome, epis, epcs):
        self.nome = nome
        self.epis = epis
        self.epcs = epcs

    def exibir_epis(self):

```

```

        print("\n——_EPIs_——")
        for epi in self.epis:
            print(f"——_{epi}")

    def exhibir_epcs(self):
        print("\n——_EPCs_——")
        for epc in self.epcs:
            print(f"——_{epc}")

class EtapaObra:
    def __init__(self, nome, atividades):
        self.nome = nome
        self.atividades = atividades

    def listar_atividades(self):
        print(f"\nAtividades_possiveis_na_etapa_{self.nome}':")
        for atividade in self.atividades:
            print(f"——_{atividade}")

class ObraSeguranca:
    def __init__(self):
        self.dados_atividades = self._carregar_atividades()
        self.etapas = self._carregar_etapas()

    def _carregar_atividades(self):
        return {
            "carpinteiro": Atividade("Carpinteiro", ["Capacete", "Cinto",
            "pedreiro": Atividade("Pedreiro", ["Capacete", "Botina_aco",
            "eletricista": Atividade("Eletricista", ["Luvas_isolantes",
            "soldador": Atividade("Soldador", ["Mascara_de_solda", "Luvas
            "armador": Atividade("Armador", ["Capacete", "Luvas_vaqueta",
            "encanador": Atividade("Encanador", ["Capacete", "Luvas_borra
            "pintor": Atividade("Pintor", ["Mascara", "Luvas_PVC", "Oculo
            "mestre_de_obras": Atividade("Mestre_de_Obras", ["Capacete",
            "servente": Atividade("Servente", ["Capacete", "Botina_aco",
            "supervisor_de_seguranca": Atividade("Supervisor_de_Seguranca
        }

    def _carregar_etapas(self):
        return {
            "fundacao": EtapaObra("Fundacao", ["pedreiro", "armador", "se
            "estrutura": EtapaObra("Estrutura", ["carpinteiro", "armador"
            "instalacoes": EtapaObra("Instalacoes", ["eletricista", "enca
            "acabamento": EtapaObra("Acabamento", ["pintor", "pedreiro",
            "cobertura": EtapaObra("Cobertura", ["carpinteiro", "soldador
        }

    def buscar_atividade(self, nome_atividade):
        nome_atividade = nome_atividade.lower().strip()

```

```

        return self.dados_atividades.get(nome_atividade, None)

    def buscar_etapa(self, nome_etapa):
        nome_etapa = nome_etapa.lower().strip()
        return self.etapas.get(nome_etapa, None)

# Programa principal
def main():
    print("==_CHECKLIST_EPIs_e_EPCs_==")

    obra = ObraSeguranca()

    etapa_input = input("Em qual etapa da obra voce esta? (Ex: fundacao, )")
    etapa = obra.buscar_etapa(etapa_input)

    if etapa:
        etapa.listar_atividades()

        atividade_input = input("Digite a atividade a ser exercida nesta etapa")

        if atividade_input in etapa.atividades:
            atividade = obra.buscar_atividade(atividade_input)

            if atividade:
                atividade.exibir_epis()
                atividade.exibir_epcs()
            else:
                print("Atividade_nao_encontrada_no_banco_de_dados.")
        else:
            print(f"Atividade_{atividade_input}_nao_pertence_a_etapa_{etapa}")
    else:
        print(f"Etapa_{etapa_input}_nao_encontrada._Tente_novamente.")

    print("\nSEGURANcA_EM_PRIMEIRO_LUGAR)

if __name__ == "__main__":
    main()

```

O sistema tem início com a entrada de dados, onde o usuário deve informar a função profissional que será exercida na obra, como por exemplo: carpinteiro, pedreiro, eletricista, soldador, armador ou encanador. Assim que a função é informada, o sistema verifica se ela existe no banco de dados. Se a função não for reconhecida, o usuário será redirecionado para verificar novamente e tentar outra entrada. Caso a função seja válida, o processo segue para o próximo passo. Uma vez que a função é identificada, o sistema associa essa função a um conjunto específico de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) correspondentes à atividade. Cada profissão possui sua própria lista de EPIs e EPCs, baseada nas exigências de segurança daquela atividade. O sistema então passa para a etapa de organização da lista, onde os itens de segurança (EPIs e EPCs) são coletados e agrupados conforme a função escolhida. Essa etapa consiste em cruzar os dados da função com os equipamentos cadastrados, como: capacete, botina, luvas, óculos, máscara, cinto, protetor auricular, sinalizações, redes de proteção, linha de vida, ventilação,

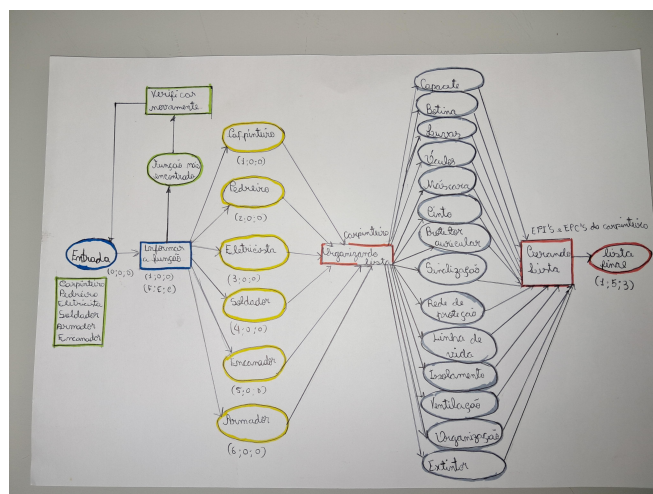


Figura 4: Rede de petri

entre outros. Por fim, o sistema gera e apresenta uma lista final de EPIs e EPCs, garantindo que o trabalhador estará ciente de todos os equipamentos obrigatórios de segurança antes de iniciar sua atividade.

9 Considerações finais

A construção civil, embora essencial para o desenvolvimento socioeconômico das cidades, ainda enfrenta desafios significativos no que diz respeito à segurança dos trabalhadores. Este trabalho evidenciou a relevância dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) como ferramentas fundamentais para a prevenção de acidentes nos canteiros de obras.

Ao longo da pesquisa, foi possível compreender que a simples existência desses dispositivos não garante, por si só, um ambiente de trabalho seguro. É necessário que haja, por parte das empresas, um compromisso efetivo com a implementação das normas regulamentadoras, especialmente a NR-1, NR-6 e NR-18, além de um processo contínuo de capacitação, fiscalização e conscientização dos trabalhadores. Ficou evidente, também, que a negligência no uso ou fornecimento adequado dos equipamentos de proteção compromete não apenas a saúde física dos colaboradores, mas também a produtividade e a imagem da organização. Nesse contexto, adotar uma cultura organizacional voltada à segurança do trabalho deve ser visto como um investimento, e não como um custo. Dessa forma, conclui-se que a valorização dos EPIs e EPCs, associada ao cumprimento rigoroso das normas e ao engajamento de todos os envolvidos, é essencial para a promoção de um ambiente laboral digno, ético e verdadeiramente seguro na construção civil.

Referências

- Instituto SC. Validade do epi: saiba mais sobre o assunto!, 2023. URL <https://www.institutosc.com.br/web/blog/validade-do-epi:-saiba-mais-sobre-o-assunto!> Acesso em: 15 maio 2025.
- Sônia Aparecida de Oliveira. *Segurança do trabalho na construção civil*. Atlas, São Paulo, 2012.
- Rômulo Carvalho da Silva and Adriano Pereira de Souza. Gestão da segurança no trabalho na construção civil. *Revista de Engenharia Civil IMED*, 6(1):20–33, 2014. URL <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistaengenharia/article/view/452>.
- Idalberto Chiavenato. *Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Elsevier, Rio de Janeiro, 2004.
- Brasil. Ministério do Trabalho. Norma regulamentadora nr-6 – equipamento de proteção individual – epi, 2025a. URL <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-informacoes-sobre-a-norma-regulamentadora-nr-6>. Acesso em: 14 maio 2025.
- Brasil. Ministério do Trabalho. Norma regulamentadora nr-18 – condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, 2025b. URL <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-informacoes-sobre-a-norma-regulamentadora-nr-18>. Acesso em: 14 maio 2025.
- Rodrigo Martins de Moraes and Cláudio Ferreira Gomes. Segurança do trabalho com ênfase em epis e epcs. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 3(5):77–95, 2016. URL <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia/seguranca-do-trabalho>.
- Eduardo Zocchio. *Segurança no trabalho e prevenção de acidentes*. Érica, São Paulo, 2008.
- Eva Maria Lakatos and Marina de Andrade Marconi. *Fundamentos de metodologia científica*. Atlas, São Paulo, 5 edition, 2003.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma regulamentadora nº 1 (nr-1) – disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais. <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-1-atualizada-2024.pdf>, 2024. Aprovada pela Portaria MTE nº 1.419, de 27 de agosto de 2024. Vigência a partir de 25 de maio de 2025. Acesso em: 14 maio 2025.