

## SEGURANÇA DO TRABALHO E A CONSTRUÇÃO DO MANUAL DE CAPACITAÇÃO: ANÁLISE DOS RISCOS DO LABORATÓRIO DE MECÂNICA DA UNIDADE DIVINÓPOLIS

*WORK SAFETY AND THE CONSTRUCTION OF THE TRAINING MANUAL: RISK  
ANALYSIS OF THE MECHANICS LABORATORY AT THE DIVINÓPOLIS UNIT*

<sup>1</sup>José Arimatéa de Aleluia Júnior.

<sup>2</sup>Luiz Claudio de Almeida Teodoro.

<sup>1</sup>Universidade Federal de São João del-Rei. E-mail: [ari.aleluia@ufsj.edu.br](mailto:ari.aleluia@ufsj.edu.br).

<sup>2</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. E-mail: [luiz.teodoro@cefetmg.br](mailto:luiz.teodoro@cefetmg.br)

Artigo aceito em 26/05/2024 e publicado em 06/03/2025.

**Resumo:** Este trabalho visa apresentar o processo do desenvolvimento de um Produto Educacional e a importância da Segurança do Trabalho na formação e capacitação de alunos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A prevenção é uma estratégia fundamental para evitar acidentes no espaço de trabalho, assim os cursos que utilizam laboratórios de práticas exercitem esses cuidados contribuem para evitar acidentes e conscientizar os discentes da importância da Segurança do Trabalho. Neste sentido, foi realizada uma análise da legislação brasileira sobre a Segurança do Trabalho e sua importância nas escolas de EPT, tendo como base o estudo de caso do Laboratório de Mecânica do CEFET MG, Campus Divinópolis. Cabe ressaltar, que o estudo foi concentrado na modalidade de ensino médio integrado da EPT. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica, uma análise documental e visitas in loco no Laboratório. A partir da discussão e das visitas técnicas, foi feita uma sugestão de Mapa de Riscos para o Laboratório, levando em consideração os riscos ambientais, como forma de propor um modelo e ser apresentado como Produto Educacional que possa ser replicado nas diversas realidades das escolas de EPT. O PE é um Manual de Capacitação onde os professores poderão trabalhar com os alunos, de preferência, antes de iniciar as aulas práticas nos laboratórios, pois através deste manual, os alunos terão acesso a informações sobre quais riscos ambientais estão presente em cada laboratório, trabalhando cada um dos riscos e por fim elaborar um Mapa de Risco através de uma atividade complementar.

Palavras-chave: segurança do trabalho; riscos ambientais; laboratório de práticas.

**Abstract:** This work aims to present the process of developing an Educational Product and the importance of Occupational Safety in the training and training of Professional and Technological Education (EPT) students. Prevention is a fundamental strategy to avoid workplace accidents, which is why courses that use practical laboratories to exercise these

precautions contribute to avoiding accidents and raising students' awareness of the importance of Workplace Safety. In this sense, an analysis of Brazilian legislation on Occupational Safety and its importance in EPT schools was carried out, based on the case study of the Mechanical Laboratory of CEFET MG, Campus Divinópolis. It is worth mentioning that the study focused on the integrated high school EPT modality. To this end, a bibliographic review, document analysis and on-site visits to the Laboratory were carried out. Based on the discussion and technical visits, a Risk Map for the Laboratory was suggested, taking environmental risks into account, as a way of proposing a model and being presented as an Educational Product that can be replicated in the different realities of schools. EPT. The PE is a Training Manual where teachers can work with students, preferably before starting practical classes in the laboratories, as through this manual student will have access to information about which environmental risks are present in each laboratory, working on each of the risks and finally prepare a Risk Map through a complementary activity.

Keywords: workplace safety; environmental risks; practical laboratory.

## 1 INTRODUÇÃO

A Segurança do Trabalho é uma ciência que se dedica à prevenção de acidentes laborais resultantes de riscos operacionais. Ela consiste em um conjunto de regras, atividades, medidas e ações preventivas implementadas com o objetivo de aprimorar e assegurar a segurança nos locais de trabalho. Além disso, a Segurança do Trabalho tem como função prevenir doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, protegendo a integridade física do trabalhador.

Segundo Saliba, “a Segurança do Trabalho é a ciência que atua na prevenção dos acidentes do trabalho decorrentes dos fatores de risco operacionais” (2010, p. 21). No entanto, para uma prevenção eficaz, a educação é o primeiro passo necessário. É essencial que estudantes e trabalhadores compreendam a importância da Segurança do Trabalho em suas rotinas diárias, seja em um laboratório para aulas práticas, em casa durante algum tipo de manutenção, ou no local de trabalho. Para cultivar uma cultura de Segurança do Trabalho, é crucial o envolvimento de todos, uma vez que estão expostos a vários riscos ambientais, incluindo riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes.

Tendo em vista a relevância da Segurança do Trabalho no contexto educacional e a necessidade de incutir uma consciência nos usuários de laboratórios para a prevenção de riscos, o objetivo principal foi criar um manual interativo para auxiliar na promoção da Segurança do Trabalho nas disciplinas que utilizam o Laboratório de Mecânica do CEFET- MG, unidade Divinópolis.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa foi realizada em três etapas: o primeiro refere-se à parte de um estudo bibliográfico e documental; o segundo a uma pesquisa de campo realizada no Laboratório de Mecânica do CEFET na Unidade Divinópolis; e o terceiro consiste na elaboração de um Produto Educacional.

Na revisão de literatura, foram abordados os princípios fundamentais relacionados à Segurança do Trabalho e “desempenha várias funções. Compartilha com o leitor os resultados de outros estudos que estão em andamento” (CRESWELL, 2015)".

Neste contexto, a pesquisa documental foi a base para o estudo de caso. O levantamento da legislação e das regras de utilização dos laboratórios permitiu fazer uma análise das

condições de utilização do Laboratório de Mecânica do CEFET MG na Unidade de Divinópolis. Também foram realizadas duas visitas técnicas in-loco no Laboratório de Mecânica.

Na Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 1988), é possível encontrar, no Art. 7º, os incisos XXII (redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança) e XXIII (adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei) que tratam especificamente da Segurança do Trabalho.

A Portaria Ministerial N.º 3.214, de 08 de junho de 1978, aprovou as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), foram aprovadas um total de 28 Normas Regulamentadoras (NRs) e, atualmente, tem-se 38 normas.

Dentre as atuais NRs, algumas podem ser destacadas para ilustrar a importância da legislação nas questões de Segurança do Trabalho. A Norma Regulamentadora 5 (NR-5) legisla sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e Assédio (CIPA). A CIPA é uma Comissão composta pelos próprios funcionários/empregados que atuarão por um ano na prevenção de acidentes e doenças. Uma parte dos membros da CIPA é eleita pelos seus pares e a outra parte é indicada pela empresa. Todos os membros são treinados e devem se reunir periodicamente para debater sobre a segurança no local de trabalho.

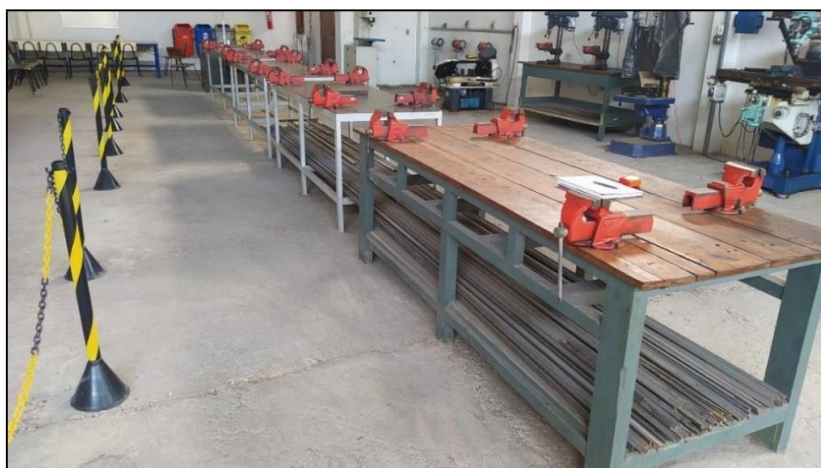
A CIPA também é responsável pela elaboração dos Mapas de Riscos de todos os setores da empresa/instituição com o apoio do setor de Segurança do Trabalho. Os mapas são confeccionados com base na planta baixa de cada local, levando em consideração os riscos ambientais (riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes), sendo cada risco identificado com uma cor diferente e com indicação da incidência do risco (pequeno, médio ou grande), identificados pelo tamanho do círculo. No mapa devem ser incluídas, também, recomendações referentes a cada risco (PONZETTO, 2002).

### 3 PROCESSOS METODOLÓGICOS/MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. O LABORATÓRIO DE MECÂNICA DO CEFET-MG

A Unidade do CEFET em Divinópolis foi criada em 1994 e recebeu as primeiras turmas em 1996, inicialmente contava apenas com os cursos técnico em Eletromecânica e Vestuário. Atualmente a Unidade conta com os seguintes cursos: Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional, Engenharia de Computação, Engenharia Mecatrônica, Design de Moda, Técnico em Informática, Técnico em Eletromecânica, Técnico em Produção de Moda e Técnico em Mecatrônica.

Figura 1 - Laboratório de Mecânica do CEFET



Fonte: Autor (2022).

O Laboratório de Mecânica do CEFET-MG, demonstrado pela Figura 1, contempla dois laboratórios que são utilizados pelo curso Técnico em Mecatrônica, que são os laboratórios de Usinagem e de Soldagem. Estes dois laboratórios são utilizados para atividades de ensino e pesquisas pelos alunos e professores. O laboratório atende também o curso Técnico em Eletromecânica e Engenharia Mecatrônica.

## 1. METODOLOGIA

As entrevistas semiestruturada foram aplicadas ao técnico de laboratório, aos professores e aos discentes. O instrumento utilizado foi um questionário on-line, forma escolhida para a coleta de dados construída por meio da ferramenta do Google® Formulários. O questionário é composto por perguntas abertas e fechadas.

Neste contexto, a pesquisa documental foi a base para o estudo de caso. O levantamento da legislação e das regras de utilização dos laboratórios permitiu fazer uma análise das condições de utilização do Laboratório de Mecânica do CEFET MG na Unidade de Divinópolis. Um dado colhido chamou a atenção em relação a Segurança do Trabalho, foi a ausência do Mapa de Riscos Ambientais.

A ausência de um Mapa de Riscos Ambientais em um laboratório de ensino é uma questão importante que merece atenção. Este mapa é essencial para identificar os riscos potenciais à saúde dos usuários e estabelecer medidas preventivas. A implementação de um Mapa de Riscos pode ajudar na conscientização dos estudantes e funcionários sobre as precauções necessárias durante o uso do laboratório, além de estar em conformidade com as normas regulamentadoras de segurança do trabalho.

O ponto mais importante e quem tem como foco a elaboração do Produto Educacional, é que o Laboratório não tem Mapa de Risco Ambiental. Desta forma, foi estudado uma forma de trabalhar a questão da capacitação dos discentes quanto a Segurança do Trabalho e a elaboração de uma Mapa de Risco envolvendo os docentes e discentes na construção.

### 3.2. ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

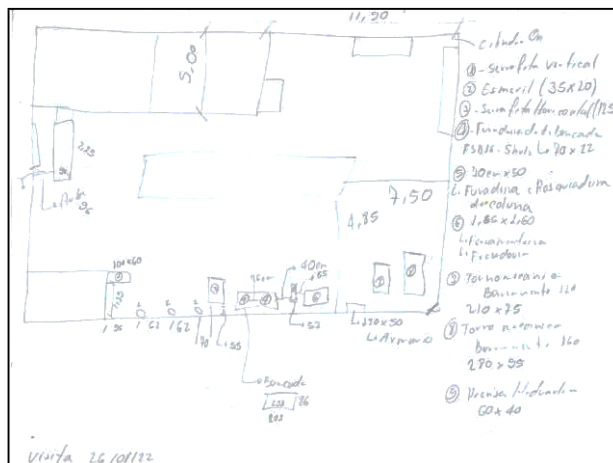
Para elaborar uma Mapa de Riscos Ambientais, deve ser feito uma visita para conhecer e conversar com os usuários do ambiente para entender os processos, quantidade máxima de discentes por aula, quais equipamentos são utilizados e quais não são, EPCs e EPIs disponíveis e outros aspectos.

Na visita foram realizadas diversas medições (utilizando uma trena) para fazer o croqui (Figura 3) e ter uma maior fidelidade nas dimensões entre os equipamentos, identificando onde fica cada equipamento, conforme mostrado abaixo.

Posteriormente analisado os riscos de cada equipamento e elaborado uma sugestão de Mapa de Riscos, que deve ser avaliado pelo Setor de Segurança do Trabalho da instituição. No Mapa de Riscos tem a gradação dos riscos e recomendações de segurança para cada risco identificado.

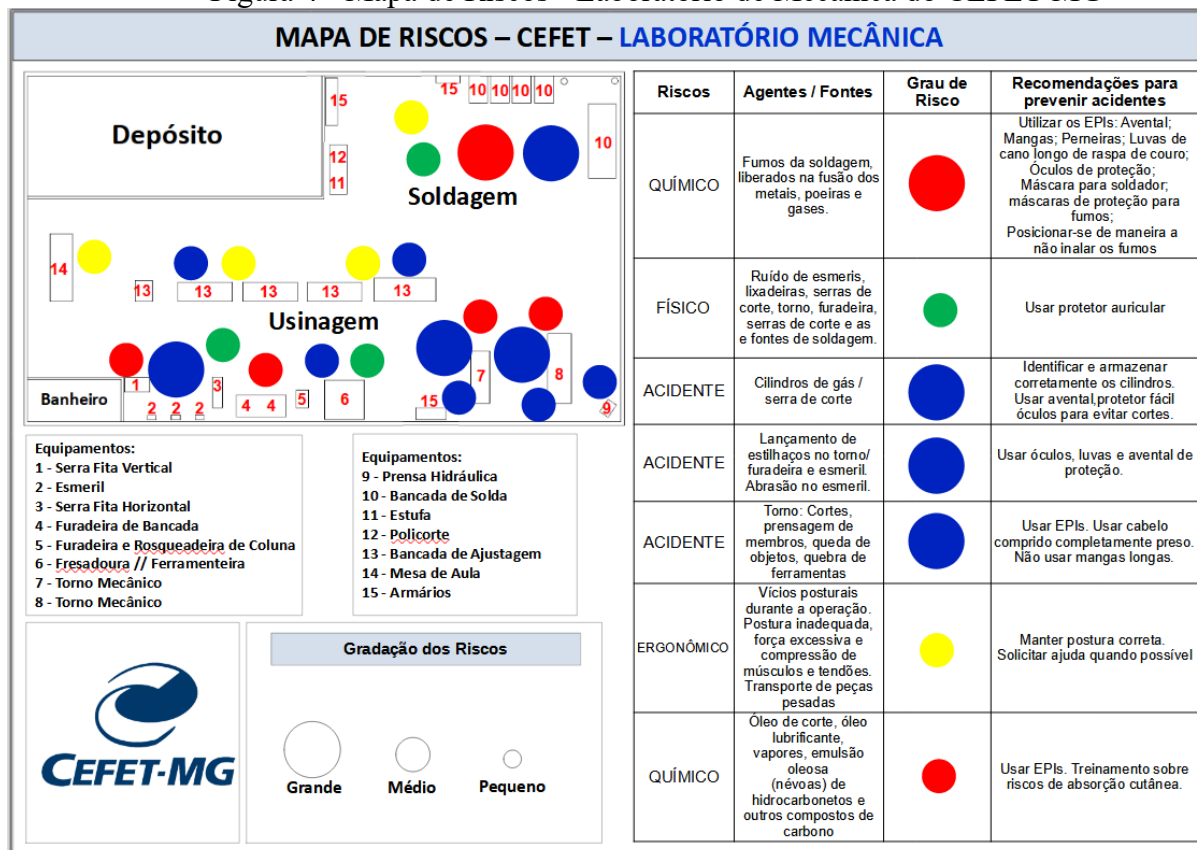
Uma possibilidade, onde não existe Mapa de Riscos, é desenvolver uma atividade prática com os discentes para que eles mesmo possam fazer uma visita aos laboratórios, levantar as informações in loco, entendendo os possíveis riscos ambientais e elaborando uma Mapa de Riscos (Figura 4).

Figura 3 – Croqui da planta baixa do Laboratório de Mecânica



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 4 - Mapa de Riscos - Laboratório de Mecânica do CEFET-MG



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

“Considera-se PRODUTO EDUCACIONAL (PE) na Área de Ensino, o resultado tangível oriundo de um processo gerado a partir de uma atividade de pesquisa” (UFJF, 2023), dessa forma, após uma pesquisa com os usuários do Laboratório de Mecânica, estudos sobre as formas dos Produtos Educacionais e de algumas visitas no laboratório, foi elaborado um Manual de Capacitação.

O Produto Educacional proposto é um Manual Interativo sobre o tema Segurança do Trabalho, intitulado de “Guia Prático para Elaboração de Mapa de Riscos Ambientais” (Figura



5) com utilização de ferramentas tecnológicas para proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica através de Práticas Educativas Midiatizadas..

Figura 5 – Ebook – Manual de Segurança do Trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O manual é direcionado às práticas nos Laboratórios de Mecânica, podendo ser utilizado tanto dentro da sala, antes dos discentes irem para o laboratório, ou até mesmo na oficina, antes das aulas prática. O manual servirá de apoio para o processo de ensino- aprendizagem em torno dos temas em Segurança do Trabalho e para a própria promoção da Segurança do Trabalho entre os discentes.

O Produto Educacional foi desenvolvido através do Google Drive (Google Slides), LibreOffice (Draw) e Canvas. O Mapa de Risco foi finalizado no Draw, existem outros programas que são pagos como Corel Draw e Visual da Microsoft. A diagramação do Ebook foi feita no Google Slides do Google Drive, vale ressaltar que é gratuito, online, salva

automaticamente qualquer alteração e pode ser utilizado por mais de um usuário ao mesmo tempo, conforme Figura 06.

Figura 06 – Modelo do Mapa de Risco



The image shows a template for a Risk Map (Mapa de Risco) titled "Modelo Mapa de Risco". It features a green background with yellow and black hazard stripes at the top and bottom. The main content area is a white box with a blue header "MAPA DE RISCOS – LABORATÓRIO XXXX". Inside this box, there is a diagram of a laboratory layout with various areas labeled: "Depósito", "Planta Baixa do Laboratório", "Banheiro", and "Equipamentos". Each area has associated risk numbers. To the right of the diagram is a table with four columns: "Riscos", "Agentes / Fontes", "Grau de Risco", and "Recomendações para prevenir acidentes". Below the diagram, there are sections for "LOGO DA ESCOLA" and "INSTITUIÇÃO UNIVERSIDADE", and a "Gradação dos Riscos" section with three radio buttons labeled "Grande", "Médio", and "Pequeno". At the bottom of the template, there is a green box with the text "Link modelo editável: Clique aqui" and "Obs: Utilize o LibreOffice para editar o Mapa de Riscos".

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para auxiliar os professores na utilização do Ebook, foi elaborado um Plano de Aulas, onde consta uma sugestão da divisão em grupos por assuntos relacionados as atividades práticas dos discentes. O plano consta como um anexo do Ebook

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Normalmente, nos cursos técnicos que utilizam laboratórios, não há uma disciplina dedicada exclusivamente à Segurança do Trabalho. No entanto, considerando que os laboratórios são empregados em diversas matérias, o tema da Segurança do Trabalho pode e deve ser integrado ao longo do curso.

Ainda no contexto de como os discentes são capacitados na questão da Segurança do Trabalho, foi questionado quanto a metodologia e a resposta foi que as informações são passadas através de aula expositiva e com um reforço das informações antes das aulas práticas. É muito importante a fundamentação teórica, mas também é necessária uma atividade prática com a participação ativa dos discentes, pois “É práxis, que implica na ação e na reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (Freire, 2001, p. 67).

O Ebook foi apresentado para um professor da disciplina que aborda o tema Segurança do Trabalho em alguns cursos do CEFET, sendo houve um retorno positivo e imediato. Vale ressaltar que o professor solicitou a autorização para utilizar o Produto Educacional nas próximas disciplinas que ele iria lecionar.

No SENAI (Unidade Divinópolis), o professor avaliou o Produto Educacional e disse que o material é didático, conduz o aluno a construção do conhecimento de maneira tranquila. O professor demonstrou interesse em utilizar o Ebook nos cursos técnicos da instituição.

No CECON (Unidade Divinópolis), a professora da disciplina de Biossegurança do curso técnico em Análises Clínicas implementou o Produto Educacional no “Projeto Saúde com Segurança”. A turma foi dividida em seis grupos, cada um encarregado de criar uma empresa fictícia na área de laboratórios e análises clínicas. Uma das etapas do projeto envolveu a segurança do trabalho, com o desenvolvendo ações preventivas e a elaboração do Mapa de Riscos Ambientais. Todos os grupos utilizaram o Ebook como suporte na elaboração dos seus respectivos mapas. Ao final da disciplina, foi realizado um evento onde cada grupo apresentou seus trabalhos, incluindo o Mapa de Riscos Ambientais de cada projeto. O autor participou como avaliador na banca do evento.

Este produto não tem a intenção de substituir nenhum item da ementa ou disciplina, mas de ser um suporte para que os professores possam utilizar para reforçar a questão da Segurança do Trabalho com os discentes e auxiliar na prevenção de acidentes nos laboratórios de mecânica. Nada impede que seja parcialmente utilizado em outros cursos, pois a Segurança do Trabalho pode e deve ser trabalhada com todos, uma vez que os riscos ambientais estão presentes, em menor ou maior grau, em todos os ambientes.

## CONCLUSÕES

Levando em conta a relevância da Segurança do Trabalho no contexto educacional e a necessidade de desenvolver uma consciência preventiva nos usuários de laboratórios, é imprescindível promover o tema “Segurança do Trabalho”. Quanto mais se fala sobre o tema, mais fácil se torna sua compreensão e aplicação tanto no ambiente escolar quanto no profissional. A discussão desses temas é crucial para prevenir acidentes e doenças ocupacionais.

Assim, o Produto Educacional visa contribuir de maneira eficaz para a capacitação de alunos, professores e outros colaboradores na mudança de mentalidade em relação à Segurança do Trabalho. É importante destacar que o Produto Educacional criado neste trabalho pode ser aplicado em qualquer instituição, mesmo aquelas que já possuem o Mapa de Riscos Ambientais em seus laboratórios, uma vez que é necessário fazer uma revisão anual. O objetivo principal é a formação em Segurança do Trabalho, especialmente para os alunos. O Ebook pode ser acessado tanto por computador quanto por telefone, embora seja recomendado criar o Mapa de Risco no computador usando programas gratuitos. “Os materiais educativos são facilitadores da experiência de aprendizagem” (Kaplún, 2003), e foi com esse objetivo que o “Guia Prático para Elaboração de Mapa de Riscos Ambientais” foi desenvolvido, um manual digital projetado para facilitar o aprendizado por meio de um material didático-pedagógico que aproxima o conceito da prática.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de um Mapa de Riscos pode ajudar na conscientização dos estudantes e funcionários sobre as precauções necessárias durante o uso do laboratório, além de estar em conformidade com as normas regulamentadoras de segurança do trabalho. A pesquisa documental que identificou essa lacuna pode servir como um ponto de partida para a melhoria das condições de segurança e para a elaboração de políticas mais eficazes de prevenção de acidentes e promoção da saúde no ambiente laboratorial.

## AGRADECIMENTOS

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa. Agradeço ao meu orientador Profº Dr. Luiz Claudio de Almeida Teodoro pelo auxílio na execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001

KAPLÚN, Gabriel. (2003). Material Educativo: A Experiência de Aprendizado. Revista Comunicação & Educação, São Paulo, 2003.

PONZETTO, Gilberto. Mapa de Risco Ambientais Manual Prático. São Paulo: Editora LTR, 2002. 93 p.

Produto Educacional. Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFJF, 2023.  
Disponível em: <https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/discentes/produto-educacional-3/>  
Acessado em 05 de set. de 2023

SALIBA, Tuffi Messias. Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional. 3. ed. São Paulo: Editora LTR, 2010. 462 p.