Anais do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica
(https://periodicos.unisanta.br/COB)

ISSN 2317-1316

MAPEAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS NOS LABORATÓRIOS DE ENGENHARIA NA UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

OCCUPATIONAL RISK MAPPING IN ENGINEERING LABORATORIES AT SANTA CECÍLIA UNIVERSITY

Camilly de Souza Florêncio, Fernanda Carvalho Campos, Fernanda Martins Meneses Costa, Julia Maria Souza Assumpção, Luana Santos de Oliveira, Carlos Alberto Amaral Moino

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Engenharia, Curso de Engenharia de Produção
E-mail para contato: luanapsil1507@gmail.com

RESUMO – A identificação dos riscos ocupacionais em laboratórios acadêmicos é fundamental para a segurança e a proteção da saúde de seus usuários. Este trabalho tem como objetivo elaborar mapas de risco para dez laboratórios de Engenharia da Universidade Santa Cecília. A pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, utilizando visitas técnicas, observação dos ambientes e levantamento de informações junto aos responsáveis pelos locais para identificar e classificar os riscos existentes. Espera-se que o estudo contribua para ampliar a comunicação dos riscos ocupacionais e subsidiar o planejamento de medidas preventivas nos ambientes laboratoriais.

Palavras-chave: Riscos ocupacionais; Mapa de riscos; Segurança em laboratórios; Engenharia; Prevenção de acidentes.

ABSTRACT – The identification of occupational risks in academic laboratories is essential to ensure the safety and protect the health of their users. This study aims to develop risk maps for ten Engineering laboratories at Santa Cecília University. The research is exploratory and descriptive in nature, adopting a qualitative approach through technical visits, observation of laboratory environments, and information gathering from laboratory supervisors to identify and classify existing risks. The study is expected to contribute to improving occupational risk communication and supporting the planning of preventive measures in laboratory environments.

Keywords: Occupational Risks; Risk Maps; Laboratory Safety; Engineering; Accident Prevention.

ISSN 2317-1316

1 INTRODUÇÃO

Os laboratórios de Engenharia desempenham um papel fundamental na formação acadêmica e profissional dos estudantes, uma vez que possibilitam a aplicação prática dos conhecimentos teóricos por meio da realização de experimentos, ensaios e atividades técnicas. Devido à presença de máquinas, equipamentos, ferramentas, produtos químicos e instalações elétricas, esses ambientes podem apresentar diferentes riscos à saúde e à integridade física de seus usuários, tornando necessária a adoção de medidas voltadas à segurança e à prevenção de acidentes.

Nesse contexto, o mapa de risco é uma ferramenta de representação gráfica que, segundo Lermen et al. (2016), facilita a visualização dos riscos presentes no ambiente e auxilia na identificação de situações que necessitam de melhorias. No âmbito das instituições de ensino superior, Façanha Júnior (2026) destaca a importância da elaboração e divulgação dos mapas de risco nos laboratórios, considerando a diversidade de agentes de risco aos quais estudantes, servidores e visitantes podem estar expostos. Por meio dessa ferramenta, os usuários podem reconhecer os principais riscos associados às atividades desenvolvidas e compreender a necessidade de adotar medidas preventivas.

A mudança de localização, a instalação de novos equipamentos e a reorganização do layout dos laboratórios de Engenharia da Universidade Santa Cecília motivaram a necessidade de reavaliar os riscos presentes nesses espaços, devido às possíveis alterações nas condições de utilização e na distribuição dos equipamentos. Dessa forma, a elaboração de novos mapas de risco busca representar as condições atuais dos ambientes, a fim de fornecer informações que possam auxiliar na identificação de situações de risco e na adoção de medidas preventivas. De acordo com Silva e Silva et al. (2019), a organização do layout dos laboratórios pode contribuir para a melhoria das condições de segurança.

Para tanto, a avaliação dos riscos abrange dez laboratórios da Universidade Santa Cecília, destinados majoritariamente aos cursos de Engenharia Mecânica e de Produção: Metalografia; Sistemas Fluidomecânicos; Mecânica dos Fluidos; Automação e Instrumentação; Sistemas Térmicos; Refrigeração e Ar-Condicionado; Soldagem dos Metais; Usinagem dos Metais; Automação Pneumática; e Ensaios Mecânicos.

ISSN 2317-1316

O presente estudo tem como objetivo identificar e classificar os riscos ocupacionais de natureza física, química, biológica, ergonômica e de acidentes nos laboratórios selecionados, a fim de elaborar mapas de risco que representem as condições atuais desses ambientes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa. O estudo tem como finalidade identificar, classificar e representar os riscos ocupacionais existentes nesses ambientes por meio da elaboração de mapas de risco. A abordagem adotada permite analisar as condições de segurança dos laboratórios a partir de suas características físicas, dos equipamentos disponíveis e das atividades realizadas. A avaliação considera as particularidades de cada ambiente, uma vez que os equipamentos, os procedimentos e as condições operacionais podem apresentar diferentes fontes de risco. Dessa forma, a análise ocorre individualmente, de acordo com as características e as atividades desenvolvidas em cada laboratório.

A coleta de dados é realizada por meio de visitas técnicas aos laboratórios, acompanhadas por técnicos responsáveis pelo funcionamento, pela organização e pela manutenção desses espaços. A quantidade de visitas varia conforme as características dos ambientes e a necessidade de complementação das informações.

Durante as visitas, é utilizada uma ficha de avaliação elaborada pelas pesquisadoras, com a finalidade de padronizar o levantamento das informações e facilitar a identificação dos riscos. Tal instrumento contempla dados referentes à identificação do laboratório, à finalidade do espaço, aos agentes de risco e às respectivas fontes geradoras. Também são registradas informações sobre a frequência de exposição, a gravidade dos possíveis danos e os equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados. O preenchimento da ficha ocorre a partir da observação direta das condições do ambiente e do levantamento de informações junto aos responsáveis pelos laboratórios.

Como recurso complementar, são realizados registros fotográficos dos equipamentos considerados críticos e dos pontos de risco identificados durante a avaliação. As ilustrações capturadas auxiliam na documentação das condições observadas e na localização dos agentes de risco, além de servirem como material de consulta durante a elaboração dos mapas. A análise

ISSN 2317-1316

das imagens ocorre em conjunto com as informações registradas nas fichas de avaliação, de modo a manter a correspondência entre os riscos identificados e sua localização no ambiente.

Após a coleta de dados, os riscos são categorizados em diferentes tipos. Para a catalogação dos riscos ocupacionais, adotou-se como referência a classificação tradicional apresentada no Anexo IV da Portaria SSST nº 25/1994, que organiza os riscos em cinco grupos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (Brasil, 1994). A caracterização dos agentes e das condições de exposição também considera as disposições das Normas Regulamentadoras aplicáveis a cada grupo de risco.

Os riscos físicos estão associados à exposição a diferentes formas de energia. Conforme a Norma Regulamentadora nº 9, a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos deve considerar as características das atividades desenvolvidas, os agentes presentes e as condições de exposição (Brasil, 2020). Esses riscos podem estar relacionados à presença de ruídos produzidos por máquinas, vibrações decorrentes do funcionamento de equipamentos, temperaturas extremas, radiações não ionizantes, pressões anormais e locais excessivamente úmidos.

Já os riscos químicos decorrem da possibilidade de exposição a substâncias que podem penetrar no organismo por diferentes vias, como inalação, ingestão ou contato com a pele. A Norma Regulamentadora n° 9 estabelece diretrizes para a identificação e avaliação das exposições ocupacionais a agentes químicos, com o objetivo de subsidiar a adoção de medidas preventivas (Brasil, 2020). Tais riscos podem estar associados ao manuseio de reagentes, solventes, produtos utilizados na preparação de amostras e substâncias liberadas durante determinados procedimentos.

Os riscos biológicos estão relacionados à exposição a agentes como bactérias, fungos, vírus e outros microrganismos capazes de provocar danos à saúde. A Norma Regulamentadora n° 9 contempla a identificação e a avaliação das exposições ocupacionais a agentes biológicos, de acordo com as características das atividades e as condições de exposição (Brasil, 2020). Embora esses riscos possam apresentar menor relevância em determinados laboratórios de Engenharia, sua identificação deve considerar as particularidades de cada ambiente, especialmente a possível presença de materiais contaminados, resíduos orgânicos ou condições que favoreçam a proliferação de microrganismos.

ISSN 2317-1316

A Norma Regulamentadora nº 17 prevê as condições de ergonomia em ambientes de trabalho. Esta norma estabelece diretrizes para a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores (Brasil, 2022). Os riscos ergonômicos estão relacionados à adoção de posturas inadequadas, à realização de movimentos repetitivos, ao levantamento e transporte manual de materiais e à utilização de bancadas ou equipamentos que não favoreçam condições adequadas de trabalho.

Por fim, os riscos de acidentes compreendem situações que podem ocasionar lesões ou danos à integridade física dos usuários em decorrência das condições dos ambientes, dos equipamentos e dos procedimentos realizados. Nos laboratórios de Engenharia, esses riscos podem estar associados à utilização de máquinas com partes móveis, ferramentas cortantes, instalações elétricas, superfícies aquecidas, materiais armazenados inadequadamente e obstáculos nas áreas de circulação.

A intensidade desses riscos é determinada por meio de avaliação qualitativa realizada pelas pesquisadoras. Para essa análise, são consideradas a frequência de exposição aos agentes de risco e a gravidade dos possíveis danos à integridade física dos usuários. Com base nessa avaliação, os riscos são classificados em três níveis de intensidade: pequeno, médio e grande.

Tal classificação orienta a representação gráfica dos riscos nos mapas, por meio de círculos de diferentes tamanhos, proporcionais à intensidade atribuída. Quanto à identificação visual dos grupos de risco, adota-se o sistema tradicional de cores utilizado na elaboração de mapas de risco: verde para riscos físicos, vermelho para riscos químicos, marrom para riscos biológicos, amarelo para riscos ergonômicos e azul para riscos de acidentes.

Para a elaboração dos mapas, são utilizadas as plantas dos laboratórios, que representam a organização física dos ambientes e a distribuição dos equipamentos. Após a identificação e a classificação dos riscos, os círculos são posicionados sobre as plantas, de acordo com a localização das respectivas fontes geradoras. Dessa forma, os mapas buscam representar as condições de segurança observadas durante as visitas técnicas.

ISSN 2317-1316

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da metodologia proposta teve início com o levantamento das condições de segurança dos laboratórios de Engenharia da Universidade Santa Cecília, com atenção às características físicas dos ambientes, às atividades desenvolvidas, aos equipamentos utilizados e à organização dos espaços.

No laboratório de Metalografia, destacam-se os riscos físicos, associados principalmente à exposição ao calor proveniente do forno *Jominy*, da cortadora, da embutidora e do forno. Esses equipamentos apresentam fontes de energia térmica que podem ocasionar desconforto. A presença desses agentes evidencia a importância da adoção de procedimentos seguros durante a utilização dos equipamentos e de medidas de proteção adequadas às atividades desenvolvidas.

Os riscos químicos foram identificados na área destinada à capela, devido à utilização de reagentes ácidos em procedimentos laboratoriais. O manuseio dessas substâncias pode representar riscos à saúde em situações de contato direto, respingos ou exposição a vapores, conforme as características dos produtos utilizados.

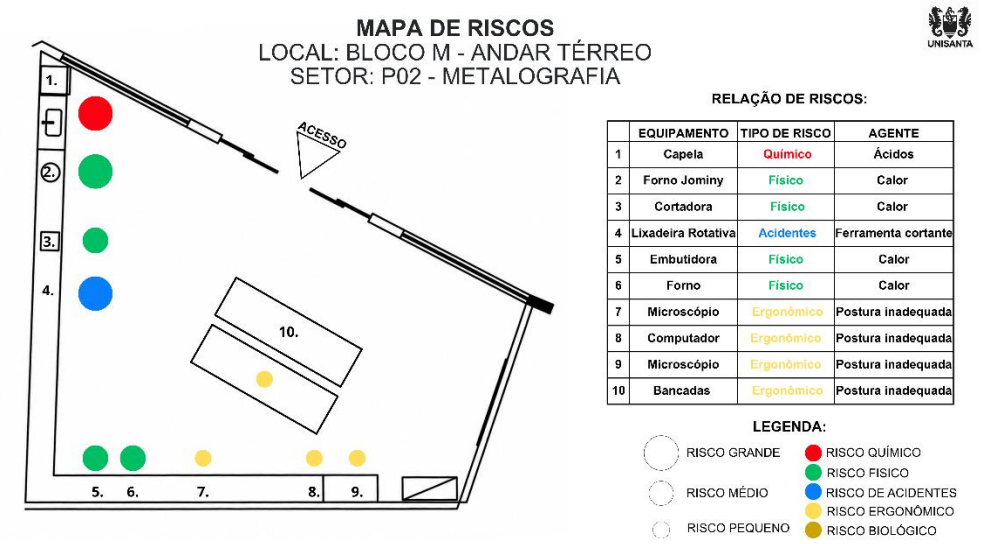
Quanto aos riscos ergonômicos, foram identificadas situações relacionadas à possibilidade de adoção de posturas inadequadas durante a utilização dos microscópios, do computador e das bancadas de trabalho. A permanência prolongada em posições desfavoráveis pode ocasionar desconforto e sobrecarga musculoesquelética, especialmente durante atividades que exigem observação contínua ou movimentos repetitivos.

Em relação aos riscos de acidentes, foi identificada a presença de ferramenta cortante associada à lixadeira rotativa. A utilização desse equipamento exige atenção aos procedimentos operacionais, uma vez que o contato com partes móveis ou superfícies abrasivas pode ocasionar lesões.

Não foram identificados riscos biológicos neste laboratório. O mapa de risco elaborado consta na Figura 1.

ISSN 2317-1316

Figura 1: Mapa de Risco do Laboratório de Metalografia.



Conforme mostra a Figura 1, os riscos ocupacionais no laboratório de Metalografia constam classificados em três níveis de intensidade: grande, médio e pequeno. Essa classificação foi estabelecida por meio da avaliação qualitativa das condições de exposição e da gravidade dos possíveis danos, conforme os critérios adotados na metodologia.

Os riscos de grande intensidade foram identificados na capela, no forno *Jominy* e na lixadeira rotativa. Esses equipamentos representam pontos de maior atenção no mapa, devido à intensidade atribuída aos riscos durante a avaliação.

Os riscos de média intensidade foram identificados na cortadora, na embutidora e no forno, todos classificados como riscos físicos associados à exposição ao calor. Embora apresentem intensidade inferior à dos riscos classificados como grandes, essas condições também exigem atenção durante a execução das atividades, especialmente quanto aos procedimentos operacionais e às medidas de proteção adotadas.

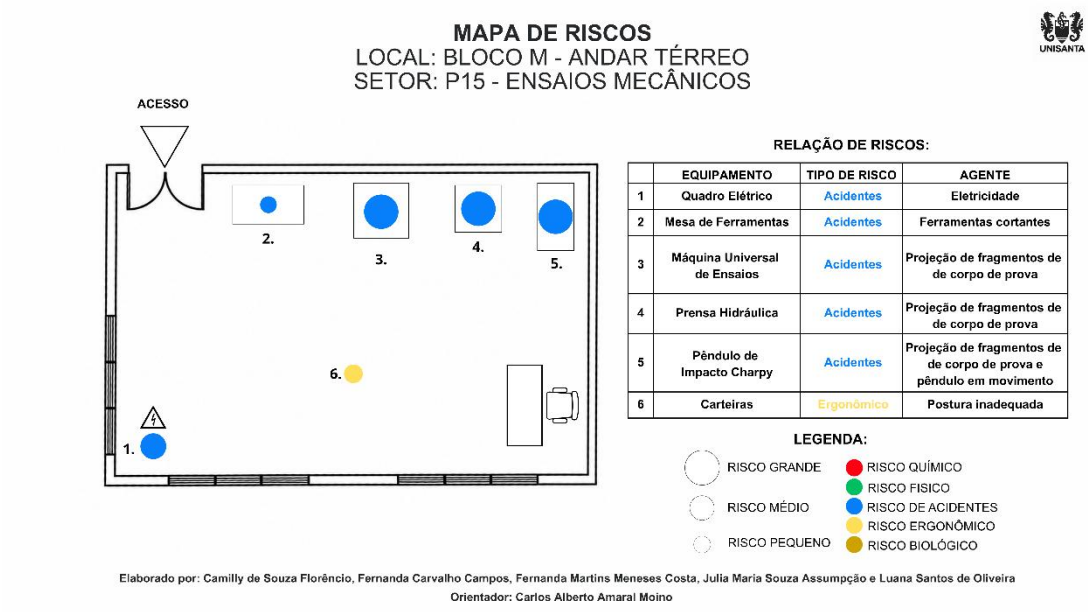
Por sua vez, os riscos de pequena intensidade foram identificados nos microscópios, no computador e nas bancadas de trabalho, classificados como ergonômicos devido à possibilidade de adoção de posturas inadequadas. Apesar da menor intensidade atribuída, esses riscos devem

ISSN 2317-1316

ser considerados na organização dos postos de trabalho, principalmente em atividades que exigem permanência prolongada em determinadas posições.

Quanto ao laboratório de Ensaios Mecânicos, foram identificados riscos de acidentes e ergonômicos, associados às características dos equipamentos e às condições de utilização do ambiente. Não foram identificados riscos físicos, químicos ou biológicos nas condições avaliadas.

Figura 2: Mapa de Risco do Laboratório de Ensaios Mecânicos.



Os riscos de acidentes foram identificados em cinco pontos do laboratório, associados ao quadro elétrico, à mesa de ferramentas, à máquina universal de ensaios, à prensa hidráulica e ao pêndulo de impacto *Charpy*. No quadro elétrico, o risco está relacionado à possibilidade de contato com eletricidade, enquanto na mesa de ferramentas está associado à presença de instrumentos cortantes. Na máquina universal de ensaios e na prensa hidráulica, destaca-se a possibilidade de projeção de fragmentos dos corpos de prova durante a realização dos procedimentos. No equipamento de ensaio de impacto Charpy, além da projeção de fragmentos, existe o risco relacionado ao movimento do pêndulo durante sua operação.

Quanto aos riscos ergonômicos, foi identificada a possibilidade de adoção de posturas inadequadas durante a utilização das carteiras presentes no laboratório. Embora esse risco tenha

ISSN 2317-1316

sido classificado como de pequena intensidade, sua identificação é relevante, especialmente em atividades que exigem permanência prolongada na posição sentada.

A Figura 2 apresenta o mapa de risco elaborado para o laboratório de Ensaios Mecânicos, com a localização dos agentes identificados e suas respectivas representações gráficas.

Os riscos de grande intensidade foram identificados na máquina universal de ensaios, na prensa hidráulica e no pêndulo de impacto Charpy. O risco de média intensidade foi identificado no quadro elétrico, associado à possibilidade de contato com eletricidade. Os riscos de pequena intensidade foram identificados na mesa de ferramentas e nas carteiras do laboratório.

Até o momento, foram concluídas as avaliações dos riscos ocupacionais e a elaboração dos mapas de risco dos laboratórios de Metalografia e Ensaios Mecânicos. Os demais oito laboratórios permanecem em fase de levantamento e análise, conforme os procedimentos metodológicos estabelecidos.

4 CONCLUSÃO

O estudo permitiu identificar e classificar os riscos ocupacionais presentes nos laboratórios de Engenharia da Universidade Santa Cecília, com a elaboração de mapas de risco que representam as condições atuais desses ambientes. No laboratório de Metalografia, foram identificados riscos físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes, enquanto no laboratório de Ensaios Mecânicos predominaram os riscos de acidentes, além da presença de riscos ergonômicos. Os resultados evidenciam a importância dos mapas de risco como ferramentas de identificação e comunicação dos riscos ocupacionais, capazes de auxiliar na conscientização dos usuários e no planejamento de medidas preventivas. Embora os objetivos tenham sido parcialmente alcançados, uma vez que os demais oito laboratórios permanecem em fase de análise, os resultados obtidos demonstram a aplicabilidade da metodologia adotada. Como continuidade do estudo, prevê-se a conclusão das avaliações, a elaboração dos mapas de risco dos demais ambientes e a adoção de medidas preventivas de segurança.

ISSN 2317-1316

5 DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Durante a elaboração deste trabalho, utilizou-se a ferramenta ChatGPT-6 Plus, como apoio à melhoria da qualidade visual das plantas dos laboratórios utilizadas na elaboração dos mapas de risco e à revisão gramatical. O conteúdo gerado foi revisado, editado e validado pelas autoras, que assumem total responsabilidade pelo texto final.

6 REFERÊNCIAS

FAÇANHA JÚNIOR, Rairton Helder. Mapa de riscos: a importância da aplicação para promoção de saúde ocupacional nos laboratórios de instituição de ensino superior. Revista Brasileira Interdisciplinar em Saúde, Ambiente e Sociedade, Campina Grande, v. 8, n. 11, 2026.

LERMEN, Fernando Henrique; CARDOSO, Sabrina Chavarem; PERALTA, Carla Beatriz da Luz; MATIAS, Gustavo de Souza; CAMPOS, Rubya Vieira de Mello. Elaboração do mapa de risco em uma indústria de biossegurança. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, v. 4, n. 6, p. 78–91, 2016.

SILVA E SILVA, Estela Vitória da; SOUSA, Samantha Costa de; RIBEIRO, Sarah Nascimento; SANTOS, Tiago Silva dos; MONTEIRO, Nathália Jucá. A utilização da metodologia FMEA e SLP para priorização de riscos ocupacionais: um estudo de caso realizado em um laboratório de pesquisa. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 15, n. 3, p. 209–236, jul./set. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Portaria SSST nº 25, de 29 de dezembro de 1994. Aprova o texto da Norma Regulamentadora nº 9 e altera as NR-5 e NR-16. Brasília, DF, 1994.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 9 (NR-9): avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17): ergonomia. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022.