

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Mylena Frigi Martins

**PROPOSTA DE PLANO PARA GERENCIAMENTO DOS RISCOS
OCUPACIONAIS EM UM LABORATÓRIO DE UMA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO SUPERIOR**

Santa Maria, RS
2019

Mylena Frigi Martins

**PROPOSTA DE PLANO PARA GERENCIAMENTO DOS RISCOS
OCUPACIONAIS EM UM LABORATÓRIO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO
SUPERIOR**

Projeto de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Engenharia de Produção.**

Orientadora: Angela Weber Righi

Santa Maria, RS
2019

PROPOSTA DE PLANO PARA GERENCIAMENTO DOS RISCOS OCUPACIONAIS EM UM LABORATÓRIO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

PROPOSAL PLAN FOR MANAGING OCCUPATIONAL RISKS IN LABORATORIE OF A HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Mylena Frigi Martins¹, Angela Weber Righi²

RESUMO

Os laboratórios universitários são peças essenciais nas Instituições de Ensino Superior (IES), pois além de complementarem a formação acadêmica dos alunos através do ensino e da pesquisa, prestam serviços a sociedade. Em razão da variabilidade de seus frequentadores e dos diversos tipos de atividades desenvolvidas, tais laboratórios são considerados ambientes de trabalho complexos e apresentam riscos à saúde e segurança dos colaboradores. Diante desse cenário, o presente trabalho objetivou desenvolver um plano para o gerenciamento dos riscos ocupacionais existentes em um laboratório de uma IES. Para cumprimento deste objetivo, foram identificados e avaliados de forma qualitativa os riscos ocupacionais existentes no local bem como o nível de percepção dos colaboradores com relação a exposição aos mesmos. Como resultado, identificou-se que os riscos ergonômicos e de acidentes são os mais presentes no local analisado. Sendo assim, é apresentado um plano para o gerenciamento desses riscos, baseado no ciclo PDCA, que auxiliará a IES a promover a saúde e a segurança ocupacional de seus alunos e colaboradores dentro de seus laboratórios de ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-Chave: Riscos ocupacionais, gerenciamento de riscos, laboratórios universitários.

ABSTRACT

University laboratories are essential parts in Higher Education Institutions (HEIs), in addition to complementing the academic education of teaching and research students, often provide services to society. Due to the variability of your regulars and the function of various types of activities used, university laboratories are considered complex work environments and present risks to the health and safety of employees. Given this scenario, this paper aims to develop a plan for occupational risk management existing in the laboratories of a higher education institution. For this, the qualitative form of occupational hazards were applied and applied and the level of perception of employees about exposure to them was also detected. Because the result is presented as a PDCA-based risk management plan, IES helps promote the occupational health and safety of its students and staff within its teaching, research and extension laboratories.

Keywords: Occupational risks, risk management, university laboratories.

¹ Autora; Discente do Curso de Graduação em Engenharia de Produção – UFSM/CT

² Orientadora; Professora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria

1 INTRODUÇÃO

A definição de risco ocupacional é entendida como a existência da probabilidade de um trabalhador sofrer algum dano, resultante de suas atividades. Na atualidade, os altos índices de acidentes e doenças relacionadas ao ambiente de trabalho tem contribuído para conscientizar as empresas sobre a importância da busca pela garantia da segurança e saúde do trabalhador.

Segundo dados da Procuradoria Geral do Trabalho, o Brasil, ocupa hoje o quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho, no qual a cada 3h38s um trabalhador perde a vida por falta de uma cultura de prevenção à saúde e a segurança do trabalho (BRASIL, 2018). Conforme a Organização Internacional do Trabalho – OIT, estima-se que 2,3 milhões de pessoas morrem anualmente em razão de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho (JÚNIOR, 2017).

Diante deste cenário, a garantia da segurança no trabalho, através de leis e normas, assegura o mínimo de resultados satisfatórios e qualidade de vida para o trabalhador. Segundo Araújo (2006), as organizações devem garantir que suas operações e atividades sejam realizadas de maneira segura e saudável para os seus empregados, atendendo aos requisitos legais de saúde e segurança regidos pelas normas regulamentadoras que tratam de segurança e saúde ocupacional.

A legislação brasileira apresenta trinta e seis Normas Regulamentadoras (NRs) que visam contribuir nesse aspecto, além de toda legislação trabalhista e NBRs existentes. Ainda, com proposta de adesão facultativa, em 2018 foi publicada pela *International Organization for Standardization*, a ISO 45001, norma que traz como foco a melhoria do desempenho das organizações em termos de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) através da abordagem de gerenciamento de riscos, em substituição a já utilizada OHSAS 18001.

Dentre os diferentes ambientes de trabalho, os laboratórios universitários são ambientes considerados complexos em função de seus objetivos, que são voltados para o ensino, pesquisa e extensão e se diferenciam devido à variabilidade de seus frequentadores, além da diversidade de procedimentos executados (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

Dias (2001) afirma que nestes ambientes estão presentes máquinas, equipamentos e produtos, considerados fatores de risco em potencial, tais como riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e riscos de acidentes. Sendo assim,

é fundamental a adoção de normas mais rígidas de segurança. Entretanto, os profissionais nas universidades geralmente não recebem as instruções adequadas sobre normas de segurança do trabalho (UNICAMP, 2016).

Pelo fato de estarem alocados em uma instituição de ensino superior, ambiente aparentemente inóspito, muitas vezes os funcionários e frequentadores destes locais esquecem que toda atividade realizada possui seus riscos inerentes, e que medidas de prevenção e gestão devem ser tomadas (BRANDALIZE, 2014). O autor relata ainda que o perigo é agravado pelo fato de que os alunos, que não lecionam no local, não fazem parte da população coberta pela responsabilidade do "empregador".

A ISO 45001:2018 estabelece que, ao gerenciar os riscos de Saúde e Segurança Ocupacional, é possível proporcionar um local de trabalho seguro e saudável para os colaboradores. Boyle (2002) complementa dizendo que o gerenciamento dos riscos ocupacionais permite dar indicações sobre as respectivas medidas de intervenção preventiva e sua priorização. Para tal, é necessário identificar e mensurar os perigos e riscos presentes nas atividades e, assim, desenvolver formas de lidar com estas informações através de um plano ou programa de gerenciamento (BERKENBROCK; BASSANI, 2010).

Ciente da importância das questões de saúde e segurança em todos os setores e atividades e verificando a carência de dados acerca de acidentes e incidentes sofridos em laboratórios de Instituições de Ensino Superior (IES), o presente estudo apresenta como questão de pesquisa: "como as práticas de gerenciamento de riscos podem auxiliar na promoção da saúde e segurança ocupacional?".

Para responder tal questão, tem-se como objetivo geral neste estudo a proposição de um plano para o gerenciamento dos riscos ocupacionais a fim de auxiliar IES a promover a saúde e a segurança ocupacional de seus alunos e colaboradores dentro de seus laboratórios de ensino, pesquisa e extensão. Complementando este, os objetivos específicos são: i) identificar o nível de percepção dos frequentadores dos laboratórios acerca do conhecimento dos riscos ocupacionais e ii) identificar e avaliar de forma qualitativa os riscos aos quais os mesmos estão expostos ao desenvolver suas atividades.

2 SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL

A Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) é definida, segundo Melo (2001), como um conjunto de medidas diversificadas adequadas à prevenção de acidentes de trabalho e utilizadas para o reconhecimento e controle de riscos associados ao local de trabalho e as tarefas executadas. O autor comenta também que a saúde no trabalho deve ser entendida, pelas organizações, como a promoção de um ambiente de bem-estar que motive seus colaboradores. Nessa mesma perspectiva, a melhoria da segurança e saúde no ambiente de trabalho, além de aumentar a produtividade, diminui o custo do produto final, diminui as interrupções ao longo do processo, absenteísmo e acidentes e/ou doenças ocupacionais (BERGAMINI, 1997).

No contexto dos laboratórios de IES, Rangel et. al. (2014) relatam que as práticas de ensino, pesquisa e extensão, ao serem realizadas em condições seguras e saudáveis, previne acidentes, preserva a saúde, os bens materiais, qualificando o ensino e também os serviços prestados. Zolandz e Gibson (2013), ao realizarem um estudo envolvendo Estados Unidos, China, Japão e mais alguns países da Europa, questionaram aproximadamente 2.400 pesquisadores a respeito da percepção de segurança em seus laboratórios. Seus resultados indicam que cerca de 30% dos entrevistados já presenciaram algum tipo de lesão grave no laboratório, enquanto 25% destes afirmam ter sofrido lesões e não as reportaram para seus supervisores. O estudo identificou ainda que, mesmo os pesquisadores acreditando que seu ambiente de trabalho era seguro, aproximadamente 50% destes haviam sofrido algum tipo de lesão durante a execução das suas atividades.

Diante desse cenário, a gestão de saúde e segurança se apresenta como uma importante ferramenta para que as organizações de diversos setores consigam atingir e demonstrar o seu desempenho em saúde e segurança do trabalho, buscando controlar os riscos de acidentes e doenças ocupacionais provenientes de suas atividades (DE CICCIO, 1997). Segundo De Cicco e Fantazzini (2003), o gerenciamento de riscos visa à proteção dos recursos humanos, materiais, ambientais e financeiros de uma organização através da eliminação ou redução de seus riscos. Para os autores, uma análise minuciosa das situações de riscos é necessária para que a gestão da segurança possa ser alcançada. Catai (2012) complementa definindo que o gerenciamento de riscos é composto basicamente por quatro etapas: identificação; análise, avaliação e tratamento dos riscos.

A identificação dos riscos, elencada pelo autor como a etapa de maior importância para o desenvolvimento da manutenção do gerenciamento, deve ser realizada de maneira contínua e sistemática a fim de identificar situações de risco factíveis de ocorrer. Através da análise de riscos, é possível estimar a gravidade potencial e a probabilidade de os mesmos ocorrerem, levando em consideração medidas já existentes e a exposição dos trabalhadores. A avaliação e o tratamento de riscos acontecem de maneira complementar e tem como princípio a tomada de decisão a respeito da tolerância do risco e a elaboração de um plano de ação para eliminar, isolar ou sinalizar o risco existente (CATAI, 2012).

Diferentes ferramentas podem ser utilizadas para a etapa inicial do gerenciamento de risco, tais como a Análise Preliminar de Riscos (APR), a Análise de Árvore de Falhas, a Lista de Verificação, o Estudo de Operabilidade e Perigos (HAZOP) e a Análise de Modos de Falha e Efeitos (FMEA), Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho (MARAT) entre outras (MELO, et al, 2002).

A abordagem de gestão de saúde e segurança ocupacional da ISO 45001 é baseada no conceito PDCA (*Plan-Do-Check-Act*/Planejar-Fazer-Checar-Agir), o qual é um processo iterativo, que requer o comprometimento da alta direção e participação dos colaboradores (ABNT, 2018). Na fase inicial, o planejamento, são determinados e avaliados os riscos de SSO e estabelecidos os objetivos e processos necessários para assegurar resultados de acordo com a política de saúde e segurança ocupacional que a organização almeja. Após o planejamento, os processos são implementados e, posterior a isso, há o monitoramento das atividades com o intuito de relatar os resultados obtidos. A partir do monitoramento, são tomadas medidas para a melhoria contínua do desempenho de saúde e segurança ocupacional visando o alcance dos resultados pretendidos.

Na legislação brasileira são as Normas Regulamentadoras (NR) que estabelecem as diretrizes que servem para nortear as ações na área de saúde e segurança do trabalhador. A Norma Regulamentadora 9 (NR 9) estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte dos empregadores, de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). O Programa busca antecipar, reconhecer, avaliar e controlar a ocorrência dos riscos ambientais no ambiente de trabalho. A NR 9 define os riscos ambientais como “agentes físicos, químicos e biológicos, que em função de sua natureza, concentração e tempo de exposição, podem causar danos à saúde do trabalhador” (BRASIL, 1978). Além dos riscos

decorrentes da exposição aos agentes físicos, químicos e biológicos, cita-se ainda os riscos ergonômicos e de acidentes, os quais completam a divisão tradicional das cinco classes de riscos, detalhadas no Quadro 1 (ZOCCHIO, 1996).

Quadro 1 - Classificação riscos ocupacionais

Riscos Ocupacionais	Agentes	Algumas consequências
Físico	Ruídos, vibrações, radiações ionizantes ou não ionizantes, frio e calor excessivo, pressões anormais e umidade extremamente baixa ou alta	Queimaduras, mutação genética, distúrbios comportamentais, nervosismo, danos no sistema nervoso e auditivo, alteração do sono, fadiga e estresse
Químicos	Produtos ou substâncias químicas, líquidas e sólidas ou gasosas	Irritação nas mucosas, olhos e peles, vermelhidão, dor de cabeça, náuseas e vômitos, vertigem ou tontura
Biológicos	Fungos, bactérias, protozoários, vírus e materiais biológicos	Alergias, doenças como hepatite, tétano, tuberculose, brucelose, etc.
Ergonômicos	Levantamento de peso, postura inadequada, jornada de trabalho inadequada, monotonia e repetitividade	Distúrbios psicológicos e fisiológicos, lesões por esforço repetitivo (LER), distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), hipertensão, alteração do sono, tensão, ansiedade, etc
Acidentes	Máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado	Perdas de segmentos corporais, queimaduras, cortes, quedas, dentre outras

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Sendo assim, um bom programa de gestão relacionada a saúde e segurança necessita de um estudo detalhado de um objeto, a fim de identificar perigos e avaliar os riscos associados (CAPONI, 2004). Reis (2006) complementa ainda que, a identificação e avaliação dos riscos, o monitoramento e o controle dos mesmos auxiliam a prevenir e prever possíveis falhas e acidentes que podem atingir os colaboradores durante o desenvolver de duas atividades.

3 SAÚDE E SEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Laboratórios de ensino, pesquisa e extensão apresentam-se como uma importante ferramenta para a promoção do conhecimento e o desenvolvimento de novas tecnologias (BRANDALIZE, 2014). De acordo com Sangioni (2013), tal ambiente laboral possui alto potencial de acidentes devido a presença de inúmeros fatores que, dependendo da natureza, intensidade e exposição, são capazes de causar danos à saúde de seus frequentadores.

Nos últimos anos, diferentes tipos de acidentes ocorridos em laboratórios universitários brasileiros foram noticiados nos meios de comunicação: dois estudantes da Universidade de Brasília (UNB) foram atingidos por estilhaços de vidro e solução química quando o recipiente que utilizavam para o experimento estourou (UOL, 2012); uma estudante do curso de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) sofreu queimaduras no rosto e nos braços enquanto manuseava uma substância química (G1, 2017); três estudantes sofreram queimaduras em explosão no laboratório de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (G1, 2018).

Nessa perspectiva, Lima e Silva (2011) ressaltam a importância de avaliar os riscos existentes nos laboratórios para estabelecer a segurança e saúde ocupacional dentro desses ambientes, informar alunos e demais frequentadores dos possíveis riscos e, também, estimular a participação dos mesmos nas atividades de prevenção e de proposição de medidas de controle.

Campos e Filho (2015) realizaram um estudo de caso em laboratórios de ensino de química da Universidade Federal de Pernambuco com o intuito de identificar as Normas Regulamentadoras aplicáveis aos laboratórios da instituição. Também verificaram que os professores, pesquisadores e alunos que frequentam os laboratórios não tinham percepção dos riscos aos quais são expostos durante a execução de suas atividades. Ausência de treinamento acerca da utilização de EPI's, falta de revisões das instalações elétricas e manutenção dos equipamentos, ausência de mapa de risco e de rota de fuga foram alguns dos riscos identificados pelos autores. Além disso, o estudo concluiu que as condições de saúde e segurança nos laboratórios estudados da IES não são adequadas e merecem atenção por parte dos responsáveis.

Stehling et al. (2014), ao analisarem os fatores de risco para a ocorrência de acidentes em laboratórios de uma universidade brasileira, identificaram que os principais fatores associados aos acidentes estavam relacionados a condições e práticas no desenvolvimento das atividades por parte dos colaboradores. Segundo o estudo, indivíduos que trabalham por excessivo número de horas e indivíduos que ingressaram recentemente nos laboratórios são perfis mais suscetíveis a sofrerem acidentes. Por outro lado, os autores também identificaram que os frequentadores de laboratórios nos quais existe protocolo para a notificação de acidentes, assim como o conhecimento das medidas a serem adotadas no caso de acidentes, tem menos risco de se acidentarem.

Oliveira e Ribeiro (2003) complementam ainda que, em um estudo realizado em laboratórios universitários, grande parte dos acidentes ocorreu com acadêmicos, estagiários e bolsistas. Segundo os autores, esse grupo é o mais suscetível a acidentes pois, em geral, permanece muito tempo exposto aos riscos existentes no ambiente laboratorial. Dessa forma, fica evidente a necessidade de treinamentos periódicos para toda a equipe atuante nestes espaços a fim de promover a saúde e a segurança ocupacional nestes ambientes (MULLER; MASTROENI, 2004).

Apesar dos estudos citados apresentarem importantes informações sobre a temática da SSO em IES, verifica-se que os mesmos se baseiam apenas na identificação dos riscos existentes nos laboratórios e não apresentam, de maneira explícita, como esses riscos devem ser tratados pelas instituições. Em vista disso, a linha de raciocínio adotada nesse trabalho objetiva além de identificar os riscos ocupacionais presentes nesses espaços, propor um plano com orientações e práticas de gerenciamento que possa ser utilizado pelas universidades para o gerenciamento destes riscos. Pois, da mesma forma que qualquer outra organização, as IES possuem objetivos e metas, e necessitam gerir seus riscos a fim de conhecer melhor os eventos que podem impedir o cumprimento destes.

4 MÉTODO DE PESQUISA

Esse estudo pode ser considerado de natureza aplicada, uma vez que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, direcionada à solução de problemas específicos (KAUARK, 2010), utilizando para tal uma abordagem qualitativa. Quanto aos objetivos, enquadra-se como uma pesquisa exploratório-descritiva. Ainda,

categoriza-se como uma pesquisa-ação, visto que é realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema, com atores envolvidos de modo cooperativo e participativo (THIOLLENTE, 2005).

A pesquisa foi realizada em um laboratório de uma Instituição Federal de Ensino Superior que atua na área de Metrologia para cursos das Engenharias. Os principais serviços realizados pelo laboratório são: (i) calibração de paquímetro, micrômetros, balanças e (ii) ensaios utilizando uma máquina universal e máquina de medição tridimensional. O quadro de colaboradores no momento da pesquisa era formado por 6 alunos e 2 professores pertencentes aos cursos de graduação em Engenharia de Produção e/ou Engenharia Mecânica. Em relação aos principais clientes do laboratório, tem-se as empresas da região da universidade, bem como os alunos e professores que buscam por apoio em suas pesquisas.

O laboratório analisado está situado no Centro de Tecnologia da UFSM e faz parte do SGLab CT, que se configura em um órgão de apoio, possuindo um conjunto de laboratórios técnico-científicos que realizam atividades de prestação de serviços técnicos especializados com o sistema de gestão desenvolvido conforme a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017.

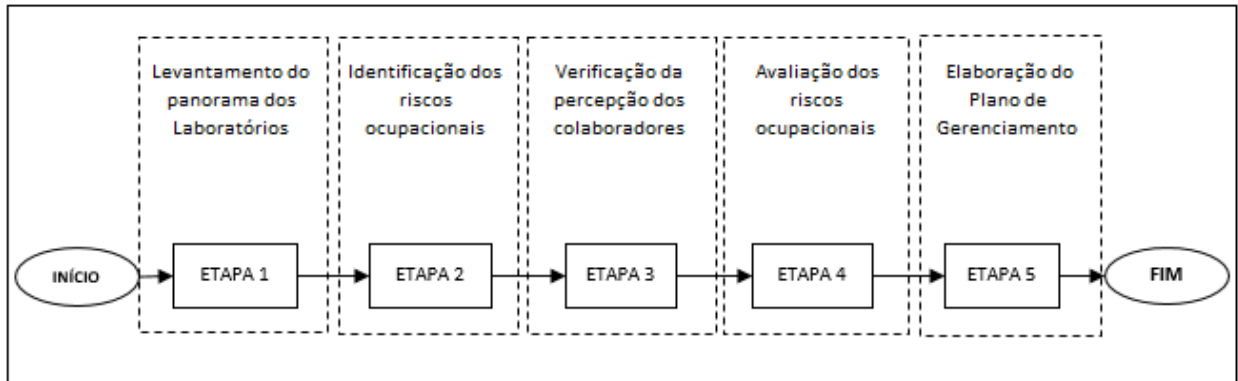
4.1 ETAPAS DA PESQUISA

Essa pesquisa foi estruturada a partir de cinco fases distintas (Figura 1). Na etapa 1 foi realizado um levantamento de informações a fim de entender o panorama da situação atual em que o laboratório escolhido para o estudo se encontrava em relação à saúde e segurança ocupacional. Para a realização dessa etapa, foi realizada uma conversa com a responsável pelo laboratório a fim de identificar como é abordada a saúde e segurança ocupacional no local. A partir deste contato, foi verificado itens como a existência de medidas relacionadas à saúde e segurança, se o laboratório gerencia tais riscos, qual a participação da UFSM na promoção da saúde e segurança dentro dos laboratórios, entre outros.

Na etapa 2 ocorreu a identificação dos riscos ocupacionais presentes no laboratório. Para tal, inicialmente foram realizadas observações não participantes, através das quais foi possível identificar os tipos de riscos ocupacionais (químicos, físicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos) que os colaboradores são expostos durante o desenvolvimento de suas atividades (Apêndice A). Essas observações

foram realizadas em quatro visitas distintas, totalizando aproximadamente 12 horas de acompanhamento.

Figura 1 – Fluxograma da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

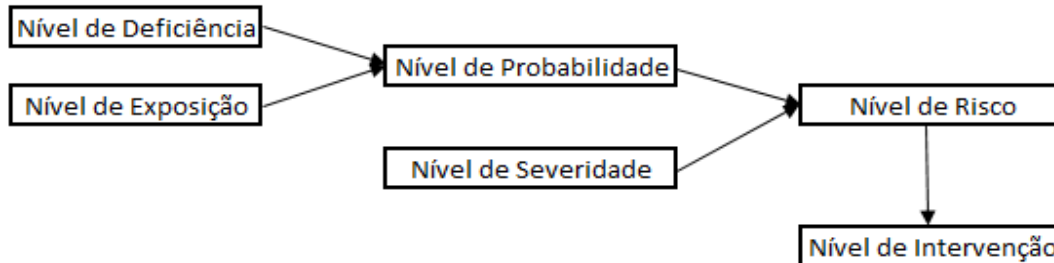
A verificação do nível de percepção acerca dos riscos ocupacionais corresponde a etapa 3, que visou identificar o nível de conhecimento acerca dos riscos, por parte dos frequentadores (alunos, professores, colaboradores) dos laboratórios analisados. Esta verificação foi realizada através de uma entrevista semiestruturada (Apêndice B) baseadas nas Normas Reguladoras (NR) da Secretaria do Trabalho. Foram realizadas seis entrevistas durante o período de coleta de dados. Para análise das mesmas, que foram gravadas mediante consentimento dos participantes e posteriormente transcritas, foi empregada a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

A avaliação dos riscos ocupacionais ocorreu na sequência, com o objetivo de avaliar os riscos ocupacionais existentes nas atividades observadas no laboratório através de um método categorizado como semi-quantitativo. O método utilizado na avaliação dos riscos foi o Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho (MARAT) que, segundo Braz (2014), permite avaliar e quantificar a magnitude dos riscos associados às atividades operacionais, estabelecendo uma classificação dos mesmos.

O Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho pode ser representado pelo esquema da Figura 2. De acordo com Marques (2011), o Nível de Risco (NR) da atividade analisada é obtido através de uma fórmula específica em que o NR provém do produto entre o Nível de Probabilidade (NP) e o Nível de Severidade (NS). O Nível de Probabilidade (NP) resulta do produto do nível de deficiência das

medidas preventivas existentes (ND) e do Nível de Exposição - frequência com que o trabalhador está exposto ao risco.

Figura 2 – Esquema Método MARAT



Fonte: Adaptado de Pedro (2006)

Após a estimativa da probabilidade (NP), calcula-se o Nível de Severidade (NS) através de cinco níveis de valoração que correspondem a danos pessoais e materiais e, após isso, determina-se o Nível de Risco através do produto do NP pelo NS. Dessa forma, será possível hierarquizar os riscos através das observações nos locais de estudo e dos pressupostos pré-definidos pelo método e analisar qual o Nível de Controle ou Intervenção (NC) que é necessário para eliminar ou reduzir o risco analisado. A forma de valoração de cada nível descrito pelo método encontra-se no Anexo A.

Por fim, a etapa 5 contempla a elaboração do plano de gerenciamento dos riscos ocupacionais no objeto de estudo. Após a fase de identificação e avaliação dos riscos foram elencadas práticas de gerenciamento de riscos passíveis de serem aplicadas nos laboratórios para assegurar um ambiente seguro e saudável aos seus colaboradores. Para tal, a metodologia baseada no ciclo PDCA, utilizada como referência pela ISO 45001:2018, foi escolhida como suporte para tal proposta.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção aborda a análise dos dados coletados bem como a discussão dos resultados obtidos nesse trabalho. Primeiramente é apresentado o levantamento do panorama do laboratório estudado, seguidos dos riscos identificados e o nível de percepção dos colaboradores. Por fim, é exposto o plano para o gerenciamento dos riscos ocupacionais que visa auxiliar as Instituições de Ensino Superior (IES) a

promoverem a saúde e segurança ocupacional de seus alunos e colaboradores dentro de seus laboratórios de ensino, pesquisa e extensão.

5.1 PANORAMA ATUAL DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL DO LABORATÓRIO

Para melhor compreensão do objeto de estudo, é fundamental conhecer a estrutura básica do laboratório. Sua estrutura física é composta por quatro salas, as quais são separadas de acordo com suas áreas de atuação, sendo elas: hall de entrada (recepção), sala A (dimensional e massa), sala B (ensino) e sala C (força), cada uma apresentando condições ambientais e de trabalho diferentes. Os equipamentos que compõem tal espaço podem ser descritos de modo geral, sendo eles: paquímetros, micrômetros, balanças, células de cargas coleção de pesos padrão (jogos de anéis e blocos), termohigrômetros, máquina de medir por coordenadas, máquina universal de ensaios, dentre outros.

Para identificar o panorama atual no que tange a segurança dentro laboratório, as entrevistas realizadas com a coordenadora do local e os colaboradores foram fundamentais. Foi possível verificar que a responsável pelo laboratório demonstra atenção com relação aos aspectos de saúde e segurança ocupacional para com os colaboradores e frequentadores do local. Entretanto, não foi identificada uma sistemática estruturada para o gerenciamento e controle dos riscos ocupacionais existentes. A ausência de um gerenciamento de riscos efetivos em um laboratório de engenharia voltado ao ensino, pesquisa e extensão, pode ser justificado através do estudo realizado por Rangel et al. (2014), o qual ressalta que, a grande maioria dos procedimentos e manuais de segurança são voltados para laboratórios da área da saúde.

Ainda, segundo as Normas Regulamentadoras 4 e 5, laboratórios de pesquisa se enquadram na categoria C-32, com código CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) igual à 72.10-0, Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais. E em relação ao GR (Grau de Risco), se enquadra como 2. Para tal classificação, não há obrigatoriedade da organização de Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e nem instituição de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Entretanto, de acordo com a NR 5, quando não houver enquadramento nos requisitos da norma, a empresa

deverá designar uma pessoa para o cumprimento das atribuições dadas a comissão. Salienta-se que em razão de os laboratórios não possuírem trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho, não se torna obrigatório seguir tal escopo, entretanto, seguindo a ideia de prevenção, é fundamental que o tenha. Atualmente não há um responsável no local com esta função determinada, dificultando ações relacionadas a SSO no laboratório, refletindo assim, a carência da adoção de sistemáticas de ações voltadas a segurança e saúde.

Na totalidade, seis colaboradores foram entrevistados. Dentre eles, todas são do sexo feminino, com média de idade de 20 anos, cujo grau de formação é em nível de graduação. Em relação a jornada diária de trabalho, 50% das entrevistadas afirmam passar em média 6 horas por dia no laboratório e a outra parcela das entrevistadas passa em média 3 horas por dia. Porém, a jornada de trabalho não ocorre diariamente, visto que os colaboradores são alunos voluntários e bolsistas e necessitam cumprir uma carga horária mínima de 12 horas semanais conciliando com os turnos de aula. Cabe salientar que a carga horária mais extensa é das colaboradoras que atuam há mais tempo no laboratório (cerca de 2 anos e meio em média). Segundo Muller e Mastroeni (2004), é comum que os alunos permaneçam mais de seis horas diárias desenvolvendo atividades nos laboratórios e, dependendo da atividade realizada e do tempo de exposição a determinados riscos, pode haver interferência desta exposição na saúde dos frequentadores. Ainda nessa perspectiva, Oliveira e Ribeiro (2002) afirmam que o desenvolvimento de várias atividades com pouco tempo de intervalo entre elas, contribui para o aumento da susceptibilidade a ocorrência de incidentes e acidentes.

Dentre os resultados obtidos, 83% dos colaboradores participantes do estudo afirmam ter recebido informações sobre as questões de saúde e segurança em conversas informais e através da leitura dos padrões de trabalho. Quando questionados em relação a utilização Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), todos os entrevistados afirmam ter recebido treinamento quanto a utilização dos mesmos e afirmam que esse uso é estimulado dentro do laboratório. Durante as observações no local foi possível verificar que o laboratório dispões de itens como jaleco, luvas, máscara e óculos de proteção para seus colaboradores. Entretanto, em algumas situações, foi possível observar que tais equipamentos não estavam sendo utilizados pelos colaboradores durante as atividades.

Apesar de 50% dos entrevistados afirmarem não ter conhecimento de como são categorizados os riscos ocupacionais, quando questionados em relação a quais os principais riscos que consideram estar expostos no desenvolvimento de suas atividades, todos citam, indiretamente, o risco ergonômico como o mais presente, tendo em vista que a atividade de calibração exige, por vezes, que o colaborador permaneça por um longo período em pé e em posições incômodas. O fato de os respondentes identificarem com maior facilidade este risco pode ser justificado em virtude dos mesmos possuírem em sua matriz curricular as disciplinas de Ergonomia e Engenharia de Segurança, nas quais há a sensibilização com relação a esses temas. Esse fato ressalta a importância da realização de treinamentos sobre a temática nos diferentes ambientes de trabalho, pois a informação, o treinamento e a capacitação de todos os envolvidos no processo são elementos-chave para empreendimentos seguros e saudáveis, com produtividade e qualidade (CHIAVENATO, 2009).

Além disso, ao serem questionados sobre a frequência com a qual consideravam se sentir expostos a determinadas condições de trabalho, foi possível identificar que uma colaboradora se sente exposta ao risco de transportar cargas pesadas ao desenvolver suas atividades. Isso justifica-se em razão das atividades de calibração exigirem o manuseio de pesos padrões com cargas elevadas. Ainda neste contexto, duas colaboradoras afirmam sentirem-se regularmente expostas ao elevado esforço físico, o que pode ser justificado em razão do número de calibrações a serem realizadas em virtude da demanda do laboratório. A exposição ao frio desconfortável também foi mencionada por três participantes do estudo que consideram-se estar quase sempre expostos a essa condição. Tal exposição deve-se ao fato de que a temperatura da sala precisa ser controlada durante a realização das calibrações e dos ensaios para reduzir a variabilidade dos resultados e atender normas que definem os resultados de calibrações e ensaios.

Tais condições de trabalho deveriam estar representadas graficamente no Mapa de Risco do laboratório - importante instrumento para rápida informação sobre os riscos presentes nos locais de trabalho. Entretanto, duas das seis respondentes afirmaram não conhecer tal ferramenta e as demais colaboradoras relaram não conhecer o Mapa de Risco do laboratório. Moraes, Soares e Lamas (2010) destacam que o mapa de risco é uma ferramenta educativa muito importante e que deve ser utilizado como método de gerenciamento preventivo de riscos ocupacionais. No

entanto, é necessário destacar que para o mapa de riscos vir a contribuir, os trabalhadores precisam aprender a lê-lo e reconhecê-lo como um mecanismo de controle eficaz dos riscos. Caso contrário ele torna-se totalmente improdutivo e ineficaz (SILVA, LIMA e MARZIALE, 2012).

Suportando-se nos dados supracitados e demais informações analisadas, nota-se que, apesar dos entrevistados declararem ter recebido algum tipo de informação em relação à saúde e segurança desde o início das suas atividades no laboratório, essas informações não foram repassadas de uma forma completa, adequada e sistemática. Outro exemplo que ressalta tal constatação refere-se ao desconhecimento das rotas de fuga do espaço. Ao serem questionados se conheciam as rotas de fuga do laboratório, os seis respondentes relatam não terem conhecimento acerca da existência de um documento que mostre a rota de fuga a ser utilizada em casos de necessidade de evacuação no local.

Desse modo, a identificação e análise qualitativa dos riscos presentes no laboratório apresenta-se como um aspecto fundamental para a elaboração da proposta de gerenciamento dos mesmos em laboratórios, utilizando como objeto principal o laboratório analisado.

5.2 ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS OCUPACIONAIS PRESENTES NO LABORATÓRIO

No laboratório, além dos ensaios e calibrações já mencionados anteriormente, são realizadas também atividades de manutenção, organização e limpeza dos equipamentos. Com o intuito de identificar e avaliar os riscos ocupacionais existentes, optou-se por acompanhar *in loco* três atividades: calibração de paquímetro, de micrômetros e, também, um ensaio de força. Salienta-se que tais atividades foram escolhidas em virtude de serem as mais propensas a apresentar riscos aos colaboradores, como, por exemplo, riscos ergonômicos e de acidentes, tendo em vista que para desenvolver as atividades analisadas, os colaboradores necessitam, por vezes, realizar seu trabalho em pé ou próximo às bancadas e também manuseiam diferentes equipamentos. A avaliação dos riscos foi realizada conforme o método MARAT descrito anteriormente, ilustrado na Figura 3 através de um recorte do formulário completo de avaliação que se encontra no Apêndice C.

Figura 3 – Riscos Ocupacionais relacionados à calibração de paquímetro

Atividade	Perigo	Risco Associado	ND	NE	NP	Classificação Nível de Probabilidade	NS	NR	Classificação do risco
Calibração de paquímetro	Realização de movimentos repetitivos.	LER/ DORT (tendinite, bursite, etc.).	6	3	18	Médio	60	1080	Risco Notável
	Adoção de posturas inadequadas.	Fadiga física.	2	4	8	Baixo	25	200	Risco Moderado
	Trabalho executado em posição sentada.	Alterações osteomusculares.	1	4	4	Baixo	25	100	Risco Moderado
	Iluminação permanentemente artificial.	Perca da acuidade visual e cansaço psicológico.	1	3	3	Muito Baixo	25	75	Risco Aceitável

Fonte: O autor (2019).

Através do método MARAT classificou-se o nível cada risco associado a cada atividade que foi acompanhada. Nas atividades de calibração do paquímetro e do micrômetro (figura 4) foi possível perceber que a metrologista, em determinados momentos, permanece em posições incômodas para efetuar a leitura das medições nos equipamentos, o que indica a presença do risco ergonômico no desenvolver das suas atividades. A colaboradora ressaltou que nas instruções de trabalho do laboratório era possível encontrar as informações acerca de quais equipamentos de proteção individuais deveriam ser utilizados no momento da calibração. Entretanto, ao consultar os procedimentos referente à calibração de micrômetro e calibração de paquímetro não foram encontradas especificações de quais EPI's devem ser utilizados no desenvolver da atividade, bem como nenhuma orientação referente aos riscos ergonômicos associados e possíveis formas de lidar com os mesmos

Além de consultar os procedimentos citados anteriormente, foi verificado ainda o documento que apresenta a descrição dos cargos dos colaboradores, bem como os treinamentos necessários para o desenvolvimento de cada atividade, e não foi possível identificar a existência de treinamentos específicos sobre saúde e segurança. Na Figura 4 é possível visualizar posturas inadequadas que contribuem para a presença do risco ergonômico.

Figura 4 – Procedimento de calibração do paquímetro



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

De acordo com a ABNT (2017) NBR ISO/IEC 17025 diferentes fatores determinam a correção e a confiabilidade de ensaios e calibrações realizados em laboratórios. Tais fatores incluem contribuições de fatores humanos, acomodações e condições ambientais, métodos, equipamentos e manuseio de itens de ensaio e calibração. Nessa perspectiva, Pereira et al. (2014) afirmam a necessidade de um controle dos riscos ergonômicos, uma vez que estes dizem respeito aos elementos físicos e organizacionais que interferem no conforto e saúde dos colaboradores do laboratório. Segundo Erickson e Hoskins (1998) as atividades laboratoriais podem ser potenciais causadoras de posturas ruins, estresse de contato, uso de força, trabalho repetitivo, monotonia e carga estática, que ocasionam diversos problemas de saúde como os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), incluindo as lombalgias e as lesões por esforço repetitivo (LER).

Dessa forma, Albizu (2008) salienta a importância de instruir e orientar os colaboradores quanto à adoção de posturas corretas como medida de controle das doenças ocupacionais. Além do risco ergonômico, foi possível identificar a presença de riscos mecânicos, tendo em vista ao realizar as calibrações, a colaboradora manuseia diferentes tipos de objetos e instrumentos, o que contribui com a probabilidade de haver queda de objetos durante a realização da atividade.

Além da análise das atividades de calibração, foram avaliados os riscos ocupacionais relacionados a um ensaio de força realizado pela metrologista do laboratório (Figura 5).

Figura 5 - Riscos ocupacionais relacionados ao ensaio de força

Atividade	Perigo	Risco Associado	ND	NE	NP	Classificação Nível de Probabilidade	NS	NR	Classificação do risco
Ensaio de Força	Trabalho executado em pé.	Patologias no sistema circulatório.	1	3	3	Muito baixo	25	75	Risco Aceitável
	Contato com partículas dos corpos de prova	Ferimentos causados por estilhaços.	6	2	12	Médio	90	1080	Risco Notável

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Ao acompanhar o desenvolvimento de tal atividade, foi possível verificar que o risco mecânico/de acidente se apresenta como o risco com maior probabilidade de oferecer perigo à colaboradora, tendo em que em determinados ensaios de força há o rompimento do corpo de prova, o qual pode acabar atingindo a metrologista. A fim de minimizar a possibilidade de acidentes, o ideal seria a utilização de óculos de proteção por parte da colaboradora. Entretanto, no dia da observação, foi possível constatar que a mesma não utiliza o EPI, contribuindo para o aumento da probabilidade da ocorrência de algum tipo de acidente.

Além das questões mencionadas acima, quando questionados acerca do quanto os colaboradores acreditam estar expostos as fontes geradoras de riscos, foi possível identificar que em virtude de o laboratório atuar na área de ensaios e calibrações, os riscos relacionados à ergonomia e a acidentes são os que se fazem mais presentes no local analisado, sendo também os mais lembrados pelos colaboradores.

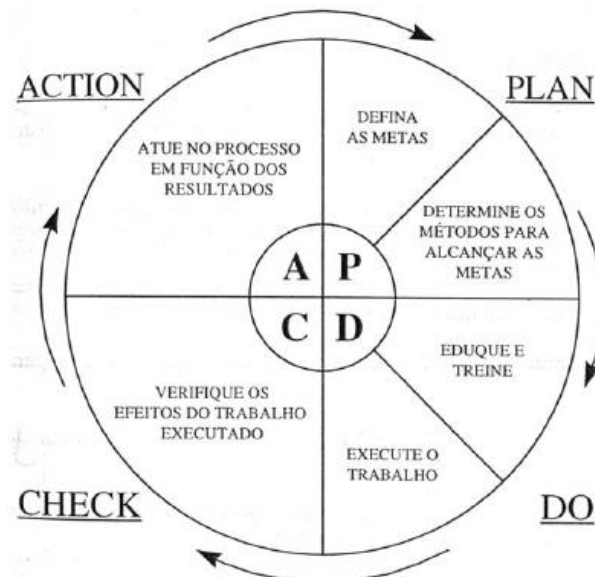
Após realizar o acompanhamento das atividades realizadas no laboratório foi possível compreender melhor a rotina de trabalho de cada colaborador, avaliar os riscos relacionados a tais atividades e, assim, identificar o panorama atual em que o laboratório se encontra no que tange as questões de saúde e segurança ocupacional. Além disso, ao verificar o nível de percepção dos colaboradores acerca da exposição aos riscos ocupacionais presentes nas atividades, foi possível perceber que mesmo tendo ciência da existência de alguns riscos, como, por exemplo, o risco de acidente nos ensaios de força, o colaborador realizou sua atividade sem utilizar os óculos de

proteção, retificando a constatação de que há espaço para a elaboração de um plano de gerenciamento dos riscos ocupacionais existentes do local.

5.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS PROPOSTO

O plano de gerenciamento de riscos proposto para o laboratório foi concebido através da abordagem utilizada na norma ABNT (2018) ISO 45001, a qual estabelece as diretrizes necessárias para o estabelecimento de um sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional (SSO). A abordagem do sistema de gestão aplicada na norma é baseada no conceito do PDCA (*Plan, Do Check e Act*) descrito por Deming (1990): Planejar, Executar, Controlar e Agir. Tal conceito é uma visão sistemática de melhoria contínua que proporciona um maior envolvimento e participação dos colaboradores, promovendo um processo efetivo de avaliação de desempenho e implantação de ações que garantem a segurança e qualidade de vida. A Figura 6 ilustra o conceito definido pelo autor.

Figura 6 – Ciclo PDCA



Fonte: Demming (1990)

De acordo com as diretrizes da ISO 45001:2018, a abordagem do sistema de gestão de a saúde e segurança ocupacional pode ser aplicado da seguinte forma:

- a) Planejar: determinar os riscos de SSO, estabelecer metas e as ações para assegurar os resultados pretendidos;

- b) Fazer: executar as ações planejadas na etapa anterior;
- c) Checar: monitorar e mensurar as ações executadas e relatar os resultados;
- d) Agir: tomar medidas para melhoria contínua do desempenho da saúde e segurança ocupacional, a fim de atingir os resultados pretendidos.

Frente ao contexto exposto, para um bom desempenho do sistema de gestão de SSO, se faz necessário que a organização defina um responsável pela SSO e quais suas atribuições em relação ao gerenciamento dos riscos ocupacionais. Esse responsável terá como funções básicas executar e monitorar a execução das ações planejadas para o gerenciamento, que estarão descritas em um documento que apresente quais são as responsabilidades e as atribuições deste colaborador no que tange à saúde e segurança. Para o caso do laboratório estudado, o responsável poderá ser escolhido anualmente pelos coordenadores, a partir de perspectivas teóricas e práticas com relação ao desempenho das atividades do mesmo dentro do espaço. Por exemplo, um colaborador que atuasse, no mínimo, há seis meses no laboratório, já tivesse realizado os treinamentos referentes a SSO e sua prática no laboratório correspondesse no mínimo a 80% de ações seguras, como o uso do EPI em sua atividade.

Durante a etapa de planejamento também deverão ocorrer a identificação dos riscos ocupacionais, análise das causas e a definição das ações que deverão ser implementadas para minimizar os riscos encontrados. Na etapa de identificação dos riscos, o responsável pela SSO do laboratório deverá acompanhar cada colaborador ao desenvolver suas atividades em algum momento, a fim de identificar os riscos ocupacionais que os mesmos estão expostos. Para tal etapa, sugere-se a utilização do formulário de identificação e avaliação de riscos que se encontra no Apêndice B. Além disso, é de suma importância que essa avaliação seja realizada periodicamente, desse modo, recomenda-se que seja realizada anualmente ou sempre que ocorrer alguma alteração que influencie no método de trabalho dos colaboradores.

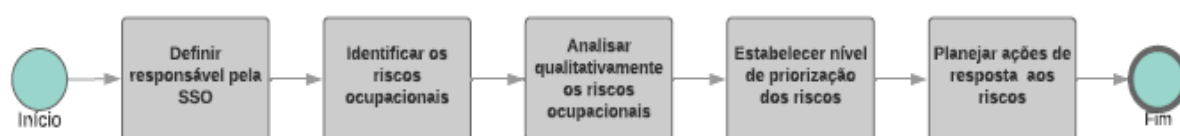
Após a identificação, os riscos ocupacionais devem ser avaliados em relação a sua probabilidade de ocorrência e o seu impacto, para que seja possível identificar os quais devem ser tratados com maior prioridade. De acordo com Melo et al. 2002, diferentes ferramentas podem ser utilizadas na identificação e avaliação dos riscos ocupacionais tais como: análise preliminar de riscos (APR), análise de árvore de falhas, lista de verificação, análise de modos de falha e efeitos (FMEA), entre outros. Para o objeto estudado, sugere-se a utilização do Método de Avaliação de Riscos e

Acidentes de Trabalho (encontrado no Anexo A), que foi utilizado no presente estudo e possibilita classificar os riscos quanto ao nível e priorizar as ações que deverão ser realizadas.

Após identificar e avaliar os riscos, recomenda-se que seja realizado um diagrama de *Ishikawa* com todos os colaboradores do laboratório com o intuito de identificar as possíveis causas para a exposição a determinado risco e possíveis ações para mitigar ou eliminar o mesmo. De acordo com Werkema (1995), tal ferramenta é utilizada para expor a relação existente entre o resultado de um processo, e as causas que tecnicamente possam afetar esse resultado. Recomenda-se que esta ação seja conduzida pelo responsável pela SSO do laboratório e salienta-se a importância de se envolver tanto os colaboradores quanto a direção nesta análise de causa, com o intuito de encontrar a verdadeira causa raiz do problema analisado. Além disso, é de suma importância que essas ações sejam documentadas e estejam disponíveis para consulta por parte dos colaboradores. Para isso sugere-se a elaboração de um manual com boas práticas e deveres relacionados a saúde e segurança no laboratório.

Na Figura 7 são encontradas as principais atividades relacionadas a etapa de planejamento do ciclo PDCA aplicado no gerenciamento dos riscos ocupacionais do laboratório.

Figura 7– Fluxograma da etapa de planejamento



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A partir da identificação e avaliação dos riscos encontrados, se faz necessário estabelecer um plano para o gerenciamento das ações que serão realizadas na etapa de execução (*Do*). Montel (2014), ao realizar um estudo acerca da utilização do PDCA como ferramenta de gestão, sugere a utilização de uma adaptação da ferramenta *5W2H* para elaboração do plano de ação. De acordo com Silva et al. (2013), tal ferramenta foi introduzida por profissionais do ramo automobilístico do Japão com intuito de auxiliar na utilização do PDCA. Salienta-se que um bom plano de ação é um planejamento capaz de orientar as diversas ações que deverão ser implementadas.

Santos et al. (2014) afirmam que a ferramenta 5W2H possibilita que todas as informações necessárias estejam organizadas para a execução de um planejamento, possibilitando que a empresa efetuar o plano de ação de modo organizado, com os gestores executando seu plano de forma bem planejada.

O Quadro 2 apresenta a proposta da aplicação da ferramenta com relação aos riscos ocupacionais identificados no apêndice C.

Quadro 2 – Modelo para gerenciamento das ações

Plano de Ação				
O que (What)	Quando (When)	Responsável (Who)	Porque (Why)	Como (How)
Designar responsável pelo sistema de Saúde e Segurança Ocupacional	Janeiro/2020	Responsável Técnico do laboratório	Para assegurar que o sistema de gestão de SSO atinja os resultados pretendidos	Através de seleção ou convite
Capacitação sobre SSO	Anualmente ou a cada entrada de um novo colaborador	Responsável Técnico do laboratório	Para sensibilizar os colaboradores acerca dos riscos ocupacionais existentes nas dependências do laboratório.	Através de palestras, treinamentos ou conversas formais
Incluir os riscos ocupacionais nas instruções de trabalho de cada atividade	Março/2020	SGLab	Para que os colaboradores estejam cientes sobre os riscos relacionados a cada atividade executada.	Adicionar nas instruções de trabalho de cada atividade os riscos ocupacionais ao que o colaborador está exposto ao realizar determinada atividade bem como as medidas de prevenção dos mesmos.
Elaboração do Mapa de Risco do laboratório	Março/2020	SGLab	Para possibilitar que os riscos ocupacionais possam ser	Através da identificação e avaliação dos riscos.

			visualizados pelos frequentadores do local.	
Elaboração da Rota de Fuga do laboratório	Março/2020	SGLab	Para possibilitar que os frequentadores saibam como proceder caso tenham que evacuar o local.	Através da demarcação com fitas ou placas sinalizadoras.
Incluir os aspectos de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) nas auditorias internas do laboratório	Agosto/2020	SGLab	Para identificar possíveis não-conformidades ou oportunidades de melhoria no que tange a SSO	Estabelecer requisitos mínimos aplicáveis em relação à saúde e segurança do trabalho e auditá-los.
Elaboração do Manual de SSO	Agosto/2020	SGLab	Para documentar as informações sobre SSO	Elaborar documento/manual com, no mínimo, os seguintes itens: - aspectos mínimos relacionados a SSO; - Descrição das atividades do encarregado de SSO.

Fonte: Adaptado de Montel (2014).

As capacitações e treinamentos sobre saúde e segurança ocupacional deverão conter assuntos básicos como a categorização dos riscos ocupacionais, mapa de risco, rotas de fuga e como proceder em caso de emergência, por exemplo. Tais treinamentos devem ser realizados anualmente, a cada entrada de um novo colaborador ou quando houver reincidência de advertências por parte de um colaborador. O encarregado da SSO do laboratório será o responsável pelo controle e monitoramento dessas ações.

Uma outra possível ação é a descrição dos riscos ocupacionais existentes durante a realização de determinada atividade, bem como suas medidas de proteção, nas instruções de trabalho. Por exemplo: na instrução de trabalho do ensaio de força, deverá estar descrito que o mesmo apresenta risco de acidentes, tendo em vista que dependendo do corpo de prova ensaiado, o mesmo pode projetar partículas ao se romper; dessa forma, faz-se necessário o uso dos óculos de proteção por parte do colaborador.

Em relação as atividades de calibração, com o intuito de minimizar o risco de acidentes e de transporte de cargas pesadas, identificados tanto durante as

observações, quanto citados pelos colaboradores, sugere-se que na instrução de trabalho de calibração de balanças esteja descrito, por exemplo, que quando o peso padrão for maior que quinze quilos, o manuseio do peso padrão deverá ser realizado, no mínimo, por duas pessoas. A Norma Regulamentadora 17 diz que o peso máximo a ser levantado é de 60 kg para homens e 20 kg para mulheres quando o trabalho for contínuo e, 25 kg quando o trabalho for ocasional. Considerando o relato dos colaboradores, optou-se por limitar para 15 kg o peso máximo a ser manuseado visando a prevenção.

A realização de movimentos repetitivos foi classificada como um risco notável segundo o método utilizado para avaliação, sendo assim, no caso de tarefas que exijam tais movimentos, como, por exemplo, as atividades de calibração de paquímetros e micrômetros, o risco de repetitividade deverá estar descrito na instrução de trabalho da atividade em questão, e, como medida preventiva, orienta-se que a atividade seja fracionada, não podendo ser realizada mais de 30 minutos sem pausa.

Após a execução das ações planejadas, na etapa denominada *Check* (checar) se faz necessário acompanhar a execução e avaliar a eficácia das ações propostas na etapa anterior. No que se refere ao monitoramento e controle das ações, sugere-se que o responsável pela SSO do laboratório deverá ficar encarregado de realizar as fiscalizações de modo informal e, no caso da observância de não cumprimento de algo relacionado à medida de prevenção dos riscos que está descrito nas instruções de trabalho, o mesmo deverá elaborar uma advertência (modelo encontrado no Apêndice D), que deverá ser comunicada imediatamente ao colaborador e registrada em uma planilha para controle do laboratório. Além disso, orienta-se que a cada três advertências, o colaborador deverá fazer uma reciclagem com relação aos treinamentos e capacitações referente a SSO. Através desse monitoramento será possível verificar a eficácia das capacitações e treinamentos realizados e, caso necessário, promover novas formas de educar e treinar os colaboradores no que tange a SSO.

Na última etapa do ciclo PDCA deve ser verificado se os passos anteriores foram executados corretamente, é nesta etapa também que ocorre a manutenção dos bons resultados obtidos. Além disso, deve-se priorizar as atividades de padronização e treinamento, ou seja, é nesta etapa, por exemplo, que os colaboradores devem ser treinados quanto à forma correta de levantar, carregar e manusear os pesos padrões.

Após encerrado a primeira volta do ciclo PDCA, deverão ser identificados novos problemas e rodado o ciclo novamente para solucionar os demais problemas encontrados. Dessa forma, o ciclo mantém seu caráter dinâmico e permite de forma clara e organizadas que as ações sejam eficientes e garantam a solução do principal problema relacionado a saúde e segurança ocupacional do laboratório (BARROS, 2006).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou elaborar um plano de gerenciamento de riscos ocupacionais para um laboratório de uma instituição de ensino superior, pertencente a Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. A elaboração do plano de gerenciamento foi realizada a partir da identificação do panorama atual de saúde e segurança ocupacional do laboratório analisado, bem como a verificação da percepção dos colaboradores em relação a exposição aos riscos ocupacionais ao desenvolver suas atividades.

Através das observações e entrevistas realizadas no local de estudo, foi possível identificar as ações relacionadas a saúde e segurança pelo laboratório, entretanto não de modo sistemática e padronizado. Salienta-se ainda que, embora o laboratório encontre-se em fase final de acreditação na norma ABNT ISO/IEC 17025, a qual possui uma abordagem de gerenciamento de riscos e oportunidades, os riscos abordados na norma estão relacionados aos ensaios e calibrações, e não aos riscos ocupacionais. Dessa forma, o presente estudo apresentou importância prática para o laboratório participante no que tange à promoção da saúde e segurança dos seus frequentadores.

O contato com os colaboradores possibilitou verificar que, apesar de os mesmos relatarem receber informações sobre saúde e segurança ao iniciar suas atividades no laboratório, por vezes afirmaram desconhecer algumas informações básicas relacionadas a saúde e segurança, como, por exemplo, a classificação dos riscos ocupacionais, mapa de risco do laboratório, a rota de fuga do local. Assim, reforçou-se a ideia inicial da importância do desenvolvimento de uma sistemática para gerenciar os riscos ocupacionais existentes no local.

Ao acompanhar a execução das atividades de calibração do micrômetro e do paquímetro e também um ensaio de força, foi possível identificar e avaliar de forma

qualitativa os riscos ocupacionais presentes nas principais atividades executadas no laboratório e, dessa forma, verificou-se que os riscos ergonômicos e mecânicos são os que se fazem mais presentes no local de estudo. Durante esse acompanhamento, foi possível evidenciar também que os colaboradores, por vezes, não visualizam os riscos aos quais são expostos ao desenvolver tais atividades, contribuindo, assim, para o aumento da probabilidade da ocorrência de acidentes.

Diante deste cenário, um plano de gerenciamento para o laboratório foi estruturado de acordo com as etapas do ciclo PDCA, apresentado uma sistemática que possibilitará ao laboratório a gestão dos riscos identificados. O plano de gerenciamento proposto apresenta ações que deverão ser realizadas em cada etapa, como, por exemplo, ações referentes a capacitações e treinamentos acerca da SSO com o intuito de sensibilizar os colaboradores sobre a importância da utilização de EPI's durante a execução de suas atividades.

Durante o desenvolvimento do estudo algumas dificuldades foram verificadas. A busca de materiais de apoio ao desenvolvimento do gerenciamento dos riscos ocupacionais é uma destas, tendo em vista que, na literatura, a gestão de riscos é aplicada basicamente em projetos, com redução de publicações a nível científico.

Como sugestão para trabalhos futuros cita-se a implementação do plano de gerenciamento no laboratório estudado, acompanhando a execução das ações propostas e eficácia das mesmas. Além disso, sugere-se a expandir o estudo para outros laboratórios da Instituição de Ensino Superior com vistas a auxiliá-la a promover um ambiente saudável e seguro para seus alunos e colaboradores. Ademais, espera-se que esta pesquisa-ação possa contribuir como referencial teórico sobre o tema, tendo em vista a carência de estudos nesta linha.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, G. M. **Elementos do Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional – SMS**. 1 ed. v. 1. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora, 2004.

ARAUJO, R. P. **Avaliação da Sustentabilidade Organizacional de uma Empresa do Setor Petrolífero: Ferramenta para Tomada de Decisão**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental)–Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO/IEC 45001:2018**: Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional: Requisitos com orientação para o uso. Rio de Janeiro, 2018.

BERGAMINI, C. W. **Motivação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

BERKENBROCK, P. E.; BASSANI, I. A. Gestão do risco ocupacional: uma ferramenta em favor das organizações e dos colaboradores. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.4, n.1, p.43-56, Sem I 2010. ISSN 1980-7031

BRANDALIZE, M. V. **Avaliação de riscos ambientais de um laboratório de pesquisa**. 2013. 14 f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

BRASIL. Ministério Público do Trabalho. **Brasil é quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho**. Disponível em: <http://portal.mpt.mp.br/wps/portal/portal_mpt/mpt/salaimprensa/mpt-noticias/7441f527-ad53-4a0a-901f-66e40f1a1cae>. Acesso em: 28 mar. 2019.

BRAZ, F. V. **Metodologia de Avaliação de Riscos em Equipamentos de Energias Renováveis: Solar e Biomassa**. 2014. 42 f. Dissertação (Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho) - Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Tecnologia, Setúbal, 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras**. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 11 mai. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr9.htm>> Acesso em: 22 mai. 2019.

BULHÕES. N. P. **Identificação de perigos e avaliação de riscos na indústria alimentar: comparação de métodos**. 2014. 16 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança) Universidade dos Açores, Ponta Delgada, Portugal, 2014.

CAMPOS, M. L; COSTA FILHO, L.C. Condições de segurança e saúde no trabalho em laboratórios de ensino de química. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA APLICADA, 1., 2016, Recife. **Anais eletrônicos ...**Recife, 2016. Disponível em:< <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/conaerg2016/18986.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

CATAI, R. E.; **Higiene do Trabalho** – Gerência de Riscos, Notas de aula do curso de Especialização em engenharia de segurança do trabalho – UTFPR, 2012.

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas**. São Paulo: 3ª edição, 2009.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. São Paulo: Marques Saraiva, 1990.

DE CICCIO, F.; FANTAZZINI, M.L. **Tecnologias consagradas de gestão de riscos**. 2ª Ed. São Paulo, 2003. 194 p.

DE CICCIO, F. Sistema de gestão da saúde e segurança no trabalho: uma proposta inovadora, **Revista Proteção**, n. 68, encarte especial, 1997.

DIAS, E. C. D. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília – DF. Ministério da Saúde do Brasil, 580 p., 2001.

FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ. **Tipos de Riscos Ocupacionais**. 2018. Disponível em:<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/tipos_de_riscos.html> Acesso em: 10 mai 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

G1. **Aluna da UEPB sofre queimaduras após explosão em laboratório**. Disponível em: <<http://g1.globo.com>> Acesso em 25 out 2019.

HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J. **Manual de biossegurança**. 2ª. ed. São Paulo: Manole, 2002.

JÚNIOR, EDGAR. Acidentes de trabalho matam 2,3 de pessoas por ano. **Onu News**, Nova Iorque, 28 abr. 2017. Disponível em: < <https://news.un.org/pt/story/2017/04/1584331-acidentes-de-trabalho-matam-23-milhoes-de-pessoas-por-ano>>. Acesso em: 28 mar. 2019.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Ed. Única.

LIMA, H, S.; SILVA, R. N. T. **Levantamento dos principais riscos ambientais nos laboratórios de química do IFPE** – Campus Ipojuca. In: *Congresso de Iniciação Científica do IFPE*, 2011.6p

MARQUES, S. **Higiene e Segurança no Trabalho: Métodos Simplificado quantitativo de Avaliação de Riscos de Acidentes de Trabalho** - MARAT.2011. Disponível em: <<http://soraiaamarques.blogspot.pt/2011/higiene-e-seguranca-no-trabalho-metodo.html>> Acesso em: 10 abr 2019.

MARZIALE, Maria Helena Palucci. et al. Influência organizacional na ocorrência de acidentes de trabalho com exposição a material biológico. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 21, Especial, janeiro/fevereiro, 2013.

MEDEIROS, L. B. **Ruído: Efeito Extra-Auditivo no Corpo Humano**. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica). Centro de Especialização em Audiologia Clínica, Porto Alegre, 1999.

MELO, C. P.; CARAMORI, E. J. **PDCA Método de melhorias para empresas de manufatura – versão 2.0**. Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

MIGUEL, Paulo A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MONTEL, M. H. **O ciclo PDCA como ferramenta de gestão na educação ambiental**. In: X Congresso Nacional de Excelência em Gestão. ISSN 1984-9354, 2014.

MITSUI, H. R. P.; CAMPOS, R. V. M.; R. C. Segurança do Trabalho: Identificação de Possíveis Riscos Químicos em uma Usina de Açúcar e Álcool. In: IV Simpósio Maringense de Engenharia de Produção **Anais...** Maringá, 2010

MORAIS, Evelyn Nascimento; SOARES, Enedina; LAMAS, Alinny Rodrigues. Ferramenta para o gerenciamento preventivo dos riscos ocupacionais dos trabalhadores de enfermagem: mapa de riscos. **Revista pesquisa cuidado é fundamental** online, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 1039-1047, julho/setembro, 2010.

MULLER, Isabel C.; MASTROENI, Marco F. Tendências de Acidentes em Laboratório de Pesquisa. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. Lago Norte – Brasília, Edição nº 33 – 101-108, 2004. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio33/acidentes.pdf>> Acesso em: 10 jun 2019.

O GLOBO. **Acidente em laboratório da UnB deixa dois feridos**. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com>> Acesso em 25 out 2019

OLIVEIRA, E.S.D.; RIBEIRO, M. C. P. **Acidentes gerados em laboratórios de pesquisa**. 2003, 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Departamento de Farmácia). Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2003.

PORTO, M. F. S. **Análise de risco nos locais de trabalho: conhecer para transformar**. São Paulo: Instituto Nacional de Saúde no Trabalho, 2000.

SANGIONI, L. A.; PEREIRA, D. I. B.; VOGEL, F. S. F.; BOTTON, S. A. Princípios de biossegurança aos laboratórios de ensino universitários de microbiologia e parasitologia. **Ciência Rural**, v.43, n.1, 2013.

SANTOS, M. et al. Métodos para a Avaliação de Riscos Laborais: Método Simplificado, MARAT (Metodologia de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho) ou NTP330. **Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional Online**. Portugal, v. 6, n. 1-5, 2019.

SILVA, J. A. et al. Investigação de Acidentes Biológicos entre Profissionais de Saúde. In: **Revista de Enfermagem**, v. 13, n 3, Rio de Janeiro, 2009.

RANGEL, S. V. D. et al. Segurança em práticas de ensino em laboratórios de engenharia. **Revista Práxis**, v. 6, n. 12, 2014.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. Ed. São Paulo: CORTEZ Editora, 2005.

STEHLING, M. M. C. et al. 2012. Fatores de risco para a ocorrência de acidentes em laboratórios de ensino e pesquisa em uma universidade brasileira. **Revista Mineira de Enfermagem**. Belo Horizonte, v 19, p. 101-106.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Segurança em Laboratórios Químicos**. Disponível em:<
https://iqm.unicamp.br/sites/default/files/seg_lab_quimico.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2019.

WERKEMA, M.C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000

ZOCCHIO, A. **Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. São Paulo: Atlas, 1996.

APÊNDICE A – Entrevista semiestruturada para frequentadores do laboratório

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Entrevista semiestruturada

Idade:**Nível de Formação:**

- Graduado(a)/Graduando(a);
- Especialista;
- Mestrado(a)/Mestrando(a);
- Doutorado(a)/Doutorando(a);
- Pós-Doutorado

Função no laboratório:**Tempo de atuação no Laboratório:**

1. Conte-me sobre suas atividades no laboratório. Qual sua rotina de trabalho?
2. Quanto tempo, em média, por dia você permanece no laboratório?
3. Sobre as questões de saúde e segurança no desenvolvimento dessas atividades, você obteve alguma informação? (ex: padrões de trabalho, riscos presentes, EPI's)?
4. Se sim, de que forma? (Orientações, treinamentos, etc)?
5. Quais são os principais riscos que você considera estar exposto durante suas atividades? (ex: queda, choque elétrico, cortes, queimaduras, etc)
6. Você sabe o que são os riscos ocupacionais? Como são divididos?
7. Você sabe o que é um Mapa de Risco? Você conhece o Mapa de Risco do laboratório?

8. Você utiliza Equipamento de Proteção Individual para desenvolver suas atividades? O uso é estimulado dentro do laboratório? Você considera importante seu uso?
9. Você recebeu treinamento quanto à utilização dos EPI's?
10. Você costuma manipular substâncias/produtos químicos durante a realização de suas atividades?
11. Se você respondeu sim a pergunta anterior, você busca informações de segurança associados a cada um dos materiais utilizados lendo as respectivas FISPQ's (Ficha Individual de Segurança de Produtos Químicos)? O laboratório dispõe dessas fichas?
12. Você conhece as rotas de fuga do seu ambiente de trabalho?
13. Em caso de emergência, sabe o que fazer, ou a quem recorrer?
14. Você já sofreu/ presenciou algum acidente dentro do laboratório? Se sim, como foi?

15. **Agora, você responderá as questões seguintes utilizando uma escala de 1 a 5, sendo que:**

1 – Nunca

2 – Raramente (Significa que você está exposto a esse risco até 25% do seu tempo no laboratório).

3 – Regularmente (Significa que você está exposto a esse risco entre 26% e 50% do seu tempo no laboratório)

4 - Quase sempre (Significa que você está exposto a esse risco entre 56% e 75% do seu tempo no laboratório)

5- Sempre (Significa que você está exposto a esse risco entre 76% e 100% do seu tempo no laboratório)

Quanto você se expõe às condições de trabalho abaixo:

- 15.1 Vibrações provocadas por máquinas e equipamentos, etc.
- 15.2 Ruídos fortes
- 15.3 Calor desconfortável
- 15.4 Frio desconfortável
- 15.5 Fumaça, pó ou poeiras.
- 15.6 Inalação de solventes, diluentes, outros produtos químicos.

- 15.7 Manuseio ou contato direto com substâncias químicas.
- 15.8 Iluminação insuficiente
- 15.9 Acidentes físicos
- 15.10 Acidentes com ferramentas
- 15.11 Posições Incômodas
- 15.12 Transporte de cargas pesadas
- 15.13 Elevado esforço físico
- 16 No que se diz a respeito de segurança, você tem sugestões de melhoria para o ambiente do laboratório? Quais são estas sugestões?

APÊNDICE B – Formulário para identificação e avaliação dos riscos ocupacionais

Atividade	Perigo	Risco Associado	ND	NE	NP	Classificação Nível de Probabilidade	NS	NR	Classificação do risco

Fonte: O autor (2019)

APÊNDICE C – Formulário de avaliação e identificação dos riscos ocupacionais do laboratório (2019)

Atividade	Perigo	Risco Associado	ND	NE	NP	Classificação Nível de Probabilidade	NS	NR	Classificação do risco
Calibração de paquímetro	Realização de movimentos repetitivos	LER/ DORT (tendinite, bursite, etc.)	6	3	18	Médio	60	1080	Risco Notável
	Adoção de posturas inadequadas	Fadiga física	2	4	8	Baixo	25	200	Risco Moderado
	Trabalho executado em posição sentada	Alterações osteomusculares.	1	4	4	Baixo	25	100	Risco Moderado
	Iluminação permanentemente artificial	Perca da acuidade visual e cansaço psicológico	1	3	3	Muito Baixo	25	75	Risco Aceitável
Calibração de balança	Movimentação manual de cargas	Lesões musculoesqueléticas, hérnias discais, lombalgias, etc.	6	3	18	Médio	60	1080	Risco Notável
		Derrubar peso padrão nos membros inferiores	2	3	6	Baixo	60	360	Risco Notável
	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Alterações osteomusculares	2	3	6	Baixo	60	360	Risco Notável
Calibração de micrômetro	Realização de movimentos repetitivos	LER/ DORT (tendinite, bursite, etc.)	6	3	18	Médio	60	1080	Risco Notável

Calibração de micrômetro	Adoção de posturas inadequadas	Fadiga física	2	4	8	Baixo	25	200	Risco Moderado
	Trabalho executado em posição sentada	Alterações osteomusculares	1	4	4	Baixo	25	100	Risco Moderado
	Iluminação permanentemente artificial	Perca da acuidade visual e cansaço psicológico	1	3	3	Muito baixo	25	75	Risco Aceitável
Ensaio de Força	Trabalho executado em pé	Patologias no sistema circulatório	1	3	3	Muito baixo	25	75	Risco Aceitável
	Contato com partículas dos corpos de prova	Ferimentos causados por estilhaços	6	2	12	Médio	90	1080	Risco Notável
Limpeza e organização de equipamentos e instalações	Permanência em pé e em movimento	Patologias no sistema circulatório	2	3	6	Baixo	25	150	Risco Moderado
	Contato com estruturas físicas e equipamentos	Choques e pancadas contra estruturas, possibilidade de queda	2	3	6	Baixo	25	150	Risco Moderado
	Utilização de produtos químicos de desinfecção	Queimaduras químicas e intoxicações	1	3	3	Muito baixo	25	75	Risco Aceitável

APÊNDICE D – Modelo de Advertência**ADVERTÊNCIA DISCIPLINAR****Laboratório:** _____**Colaborador:** _____**Função desempenhada:** _____

Esse documento tem a presente a finalidade de aplicar-lhe a advertência disciplinar em virtude do não cumprimento das ações relacionadas à política de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) do laboratório.

A presente advertência refere-se a _____
(especificar a causa, por exemplo: não utilização dos óculos de proteção durante o ensaio de força).

Esclarecemos ainda, que após terceira advertência, o colaborador deverá realizar novamente as capacitações referente a SSO.

_____, _____ de _____.

Assinatura Colaborador

Assinatura representante de SSO do Laboratório

ANEXO A – Quadros de valoração método MARAT

Quadro 2 – Escala referente ao nível de deficiência

Nível de Deficiência	ND	Significado
Aceitável (A)	1	Não foram detectadas anomalias. Perigo controlado
Insuficiente (I)	2	Foram detectados fatores de risco de menor importância. É de admitir que o fator iniciador ocorra algumas vezes
Deficiente (D)	6	Foram detectados alguns fatores de risco significativos. O conjunto de medidas preventivas existentes tem a sua eficácia reduzida de forma significativa
Muito Deficiente (MD)	10	Foram detectados fatores de risco significativos. As medidas preventivas existentes são ineficazes. O fator iniciador do dano ocorrerá frequentemente
Deficiência Total (DT)	14	Medidas preventivas inexistentes ou inadequadas. O fator iniciador do dano estará presente na maior parte das situações.

Fonte: Marques (2011)

Quadro 3– Escala referente ao nível de exposição

Nível de Exposição	NE	Significado
Esporádica	1	Raras vezes e por pouco tempo
Pouco Frequente	2	Alguma vez durante o período de trabalho e por pouco tempo
Ocasional	3	Algumas vezes durante o período de trabalho por período significativo
Frequente	4	Várias vezes durante o período de trabalho ainda que por períodos curtos
Continuada	5	Várias vezes durante o período de trabalho por tempo prolongado ou continuamente

Fonte: Marques (2011)

Quadro 4 – Escala referente ao nível de probabilidade

Nível de Probabilidade	NP	Significado
Muito Baixo	[1;3]	Ainda que possa ser percebida, não é de se esperar que a situação perigosa se materialize
Baixo	[4;6]	A materialização da situação perigosa pode ocorrer
Médio	[7;20]	A materialização da situação perigosa é possível de ocorrer pelo menos uma vez
Alto	[20;30]	A materialização da situação perigosa pode ocorrer várias vezes durante o período de trabalho
Muito Alto	[40;70]	A materialização da situação perigosa ocorre com frequência

Fonte: Marques (2011)

Quadro 5 – Escala referente ao nível de severidade

Nível de Severidade	NS	Significado	
		Danos Pessoais	Danos Materiais
Insignificante	10	Não existem danos pessoais	Pequenas perdas materiais
Leve	25	Pequenas lesões que necessitam de primeiros socorros	Reparação, sem interrupção do trabalho
Moderado	60	Lesões com incapacidade laboral transitória, requer tratamento médico	Reque o encerramento do processo/serviço para reparação do equipamento
Grave	30	Lesões graves passíveis de serem reparáveis	Destruição parcial do equipamento (reparação complexa)
Mortal/Catastrófico	155	Incapacidade total ou permanente	Destruição de um ou mais equipamentos (difícil reparação)

Fonte: Marques (2011)

Quadro 6 – Escala referente ao nível de risco

Nível de Risco		Nível de Probabilidade									
		[1;3]		[4;6]		[8;20]		[24;30]		[40;70]	
Nível de Severidade	10	10	30	40	60	80	200	240	300	400	700
	25	25	75	100	150	200	500	600	750	1000	1750
	60	60	180	240	360	480	1080	1440	1800	2400	4200
	90	90	270	360	540	720	1800	2160	2700	3600	6300
	155	155	465	620	930	1240	2790	3720	4650	6200	108500

Fonte: Marques (2011)

Quadro 7- Escala referente ao nível de controle

Nível de Controle	NC	Significado
I	[3600;10850]	Situação crítica: intervenção imediata. Eventual interrupção imediata
II	[1240;3100]	Situação a corrigir: adotar medidas de controle enquanto a situação não for eliminada ou reduzida
III	[360;1200]	Situação a melhorar: deverão ser elaborados planos ou programas de intervenção
IV	[90;300]	Melhorar, se possível, justificando a intervenção
V	[10;80]	Intervir apenas se, uma análise mais detalhada o justificar

Fonte: Marques (2011)