

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

JALAINÉ MELLO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE SEGURANÇA NO ÂMBITO DO CAMPUS
DE ITAQUI DA UNIPAMPA**

Itaqui

2023

JALAINE MELLO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE SEGURANÇA NO ÂMBITO DO CAMPUS
DE ITAQUI DA UNIPAMPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Augusto Gonzaga Oliveira de Freitas

Itaqui

2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

d581a da Silva, Jalaine Mello

Avaliação de pontos críticos de segurança no âmbito do campus de Itaqui da Unipampa / Jalaine Mello da Silva da Silva.
109 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2023.
"Orientação: Augusto Gonzaga Oliveira Freitas".

1. gerenciamento de riscos. 2. segurança do trabalho. 3. análise preliminar de riscos. 4. prevenção. I. Título.

JALAINÉ MELLO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE SEGURANÇA NO ÂMBITO DO CAMPUS
DE ITAQUI DA UNIPAMPA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado
Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia
da Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 06 de julho de 2023.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Augusto Gonzaga Oliveira de Freitas
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Me. Ildomar Schneider Tavares
UNIPAMPA

Educador Físico Esp. Francisco Leandro Oliveira Andrade
CBMRS

Dedico este trabalho a todos os seres que me proporcionaram aprendizados ao longo desta caminhada.

AGRADECIMENTO

À Unipampa, por todas as experiências e aprendizados que me trouxe ao longo do curso, e por apoiar a realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Augusto Freitas pelo entusiasmo, didática e paciência que sempre teve e por aceitar orientar este trabalho.

À minha família, em especial a meus irmãos Jandriul e João Pedro, pela compreensão, parceria e apoio.

Aos meus gatos Nino e Piper, pela companhia durante a escrita e alegria diária que me trazem.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma, para a realização deste trabalho.

“A vida é muito curta e ansiosa para aqueles que esquecem o passado, negligenciam o presente e temem o futuro”.

Sêneca

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise de riscos para avaliar e apontar pontos críticos de segurança e fornecer ferramentas para auxílio no processo decisório e avaliações de riscos no campus Itaqui da Universidade Federal do Pampa. Foi realizada uma pesquisa de campo com caráter exploratório em 4 (quatro) áreas do campus: prédio administrativo, prédios acadêmicos I e II, laboratórios e área externa, em busca de riscos físicos, químicos, biológicos, riscos de acidente, ergonômicos e relativo à prevenção e combate a incêndios. Foram analisados conforme metodologia de Análise Preliminar de Riscos (APR). Foi possível evidenciar a existência de riscos químicos, de acidente, ergonômicos e relativos à prevenção e combate a incêndios e avaliar as prioridades de ação. Através dos resultados obtidos é possível concluir que a maioria das não conformidades demandam ação imediata ou, no mínimo, que se estabeleça um prazo para execução.

Palavras-Chave: gerenciamento de riscos, segurança do trabalho, análise preliminar de riscos, prevenção.

ABSTRACT

This work presents a risk analysis to assess and point out critical safety points and provide tools to aid in the decision-making process and risk assessments on the Itaqui campus of the Federal University of Pampa. An exploratory field survey was carried out in 4 (four) areas of the campus: administrative building, academic buildings I and II, laboratories and external area, in search of physical, chemical, biological, accident risks, ergonomic risks and those related to fire prevention and fighting. They were analyzed according to the Preliminary Risk Analysis (APR) methodology. It was possible to highlight the existence of chemical, accident, ergonomic and fire-fighting risks and to assess the priorities for action. Through the results achieved, it was possible to conclude that most of the nonconformities demand immediate action or, at least, that a deadline should be established for execution.

Keywords: risk management, work safety, preliminary risk analysis, prevention.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Acidentes registrados no Brasil por setor de atividade econômica....	12
Figura 2 – Visão aérea da UNIPAMPA - Campus Itaqui.....	26
Figura 3 – Prédio Administrativo.....	27
Figura 4 (a) – Prédio Acadêmico I	27
Figura 4 (b) – Prédio Acadêmico II	27
Figura 5 – Visão aérea e delimitação da área externa avaliada.....	28
Figura 6 – Distribuição dos riscos encontrados por grau de risco.....	44
Figura 7 – Distribuição de graus de risco por tipos de riscos encontrados.....	45
Figura 8 – Distribuição de graus de risco por área avaliada.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplos de riscos avaliados.....	23
Tabela 2 – Planilha de Análise Preliminar de Riscos (APR).	29
Tabela 3 – Classes de probabilidade	30
Tabela 4 – Classes de severidade	30
Tabela 5 – Matriz de probabilidade versus severidade	31
Tabela 6 – Graus de risco	31
Tabela 7 – Riscos encontrados no prédio administrativo.....	33
Tabela 8 – Riscos encontrados nos prédios acadêmicos I e II.....	35
Tabela 9 – Riscos encontrados nos laboratórios avaliados.....	38
Tabela 10 – Riscos encontrados na área externa avaliada.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS

n. – número

p. – página

f. – folha

cap. – capítulo

v. – volume

s. - segundos

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

APP - Análise Preliminar de Perigos

APR - Análise Preliminar de Riscos

CA - Certificado de Aprovação

CBMRS - Corpo de Bombeiros da Brigada Militar do Rio Grande do Sul

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

CNAE - Classificação Nacional de Atividade Econômica

EPI - Equipamento de Proteção Individual

EPC - Equipamento de Proteção Coletiva

FISPQ - Ficha de Informações de Segurança do Produto Químico

FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*

GLP - Gás Liquefeito de Petróleo

HAZOP - *Hazard and operability study*

MPT - Ministério Público do Trabalho

NR - Norma Regulamentadora

PAIRO - Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional

PPCI - Plano de Prevenção e Combate a Incêndio

RT - Resolução Técnica

SESMT - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1	Segurança do trabalho nas universidades.....	18
2.2	Perigo e risco.....	21
2.3	Gerenciamento de riscos.....	21
2.4	Principais técnicas de análise de riscos.....	22
2.5	Análise preliminar de riscos.....	22
2.5.1	Riscos potenciais.....	23
2.5.2	Causas Potenciais.....	23
2.5.3	Consequências.....	24
2.5.4	Medidas de controle.....	24
2.5.5	Probabilidade.....	24
2.5.6	Severidade.....	24
2.5.7	Grau de risco.....	24
2.5.8	Gerenciamentos necessários.....	25
3	METODOLOGIA.....	26
3.1	Delineamento.....	26
3.1.1	Área 1 - Prédio administrativo.....	26
3.1.2	Área 2 - Prédios acadêmicos I e II.....	27
3.1.3	Área 3 – Laboratórios.....	27
3.1.4	Área 4 - Área externa.....	28
3.2	Pesquisa de campo e métodos utilizados.....	28
3.3	Análise de informações e dados.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1	Resultados.....	33
4.1.1	Prédio administrativo.....	33
4.1.2	Prédios acadêmicos I e II.....	35
4.1.3	Laboratórios.....	38

4.1.4	Área Externa.....	41
4.2	Discussão.....	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
	REFERÊNCIAS.....	50
	APÊNDICE I.....	56
	APÊNDICE II.....	61
	APÊNDICE III.....	71
	APÊNDICE IV.....	87
	APÊNDICE V.....	91
	APÊNDICE VI.....	94
	APÊNDICE VII.....	98
	APÊNDICE VIII.....	104

1 INTRODUÇÃO

O trabalho é a atividade através da qual o ser humano encontra sua subsistência, a qual ocupa uma considerável porção de tempo do seu dia e pode estar associada a riscos ocupacionais, sejam estes químicos, físicos, biológicos, ergonômicos ou de acidentes.

A associação entre adoecimento e atividades laborais é feita desde o final do século XVII, quando o médico italiano Bernardino Ramazzini começou a vincular profissões a doenças a partir de observações de sua prática clínica, culminando no entendimento atual de que o trabalho pode ser pivô de afastamentos do trabalho por doenças ocupacionais ou acidentes do trabalho. No Brasil, a saúde e segurança do trabalho passou a ter maior relevância jurídica através da publicação do capítulo V (Da Segurança e Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), no ano de 1977 e posterior criação das Normas Regulamentadoras (NR) em 1978, as quais são disposições complementares ao capítulo V da CLT.

De acordo com Brasil (2020), informar aos trabalhadores os riscos ocupacionais existentes no local de trabalho, também como as medidas preventivas adotadas para elidir ou eliminar tais riscos é responsabilidade do empregador.

O ensino superior gratuito no Brasil, através da expansão e ampliação das universidades federais, aumentou no período de 2003 a 2010 o número de municípios atendidos de 114 para 230 e o total de campus de 148 para 274 (BRASIL, 2011), o que implicou em um crescimento no número de cursos ofertados, e, por conseguinte, profissionais vinculados ao sistema de ensino superior público.

O campus Itaqui é um dos 10 campi da Universidade Federal do Pampa, é o local de trabalho de 87 docentes, 44 técnicos administrativos, 26 servidores terceirizados e abriga 6 (seis) cursos de graduação (Agronomia, Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Nutrição e Licenciatura em Matemática) e 2 cursos de pós graduação (Especialização em Desenvolvimento Regional e Territorial, e Especialização em Tecnologia dos Alimentos), que atualmente contam com 782 discentes de todo o país. São realizadas atividades de pesquisa e extensão (feiras, palestras) as quais visam envolver a comunidade itaquiense. Considerando toda a estrutura necessária para manter tais atividades, conta com uma estrutura com 1 prédio administrativo e 2 prédios acadêmicos os quais são compostos de salas de

aula e diversos laboratórios, e maquinários que podem apresentar riscos de acidentes específicos, além de um restaurante universitário.

A gestão dos riscos, de acordo com Tejada et al. (2019, p. 16992), se torna imprescindível em locais com riscos químicos, “uma vez que preconiza a identificação dos perigos, a análise dos riscos e o controle das possíveis consequências que, se não gerenciadas, podem resultar em eventos catastróficos”.

A Análise Preliminar de Riscos (APR) proporciona para uma análise inicial qualitativa (reconhecimento), especialmente importante quando estamos explorando sistemas ou ambientes pouco conhecidos (RUPPENTHAL, 2013) e deve ser atualizada sempre que acontecer alguma mudança no ambiente de trabalho, seja através de mudanças físicas no ambiente, novos produtos incorporados à rotina, novo maquinário, novas formas de realizar as atividades diárias.

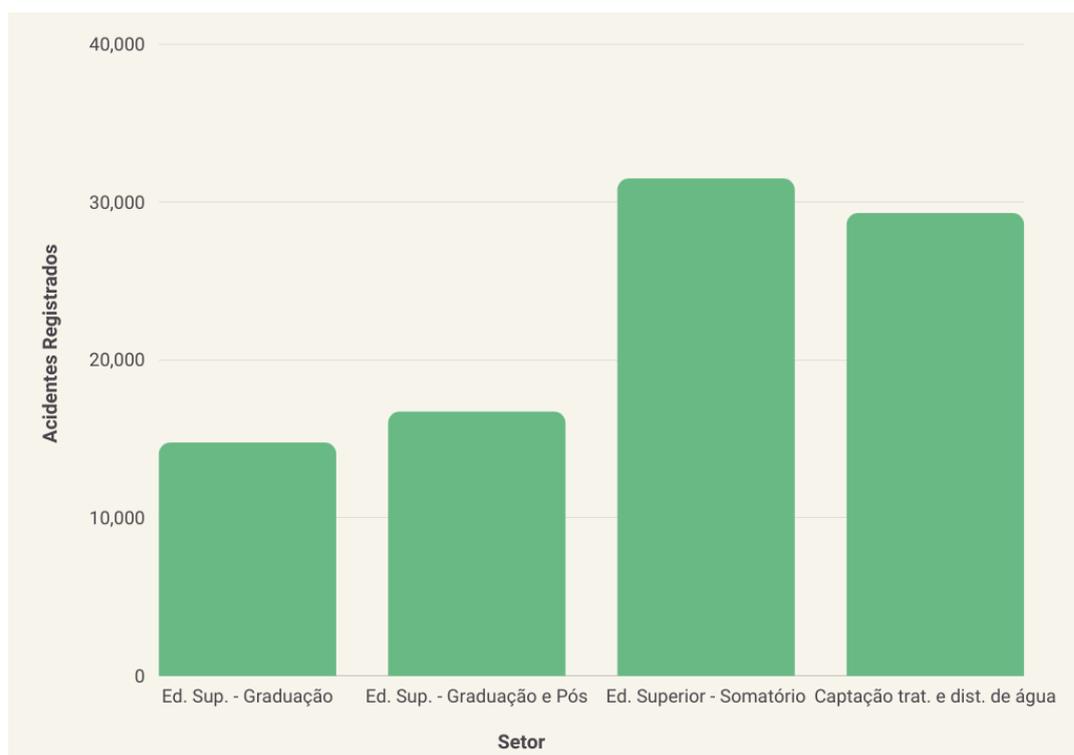
Este trabalho dedica-se à uma análise de pontos críticos de segurança em prevenção e combate a incêndios, riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos realizado em parte do Campus Itaqui da Universidade Federal do Pampa, através da aplicação de um sistema de gerenciamento de riscos, com a metodologia de Análise preliminar de riscos - APR e visa conscientizar gestores, docentes e discentes sobre a importância de tomar ações com o objetivo de prevenir acidentes e doenças ocupacionais, também como oferecer a perspectiva da análise de riscos como ferramenta de auxílio ao processo decisório afim de estabelecer medidas preventivas prioritárias.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Segurança do trabalho nas universidades

O Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, iniciativa do Ministério Público do Trabalho (MPT), registrou entre os anos de 2012 e 2022 6.774.543 acidentes de trabalho no Brasil, dos quais 25.492 resultaram em morte. Observando os setores econômicos com mais notificações, o setor Educação superior-graduação apresenta 14.760 notificações de acidentes de trabalho enquanto o setor Educação superior - graduação e pós graduação apresenta 16.723, um somatório de 31.483 acidentes, maior inclusive que de setores de maior grau de risco¹, como é possível verificar na Figura 1, por exemplo, o setor de captação, tratamento e distribuição de água (29.290 acidentes), no mesmo período.

Figura 1 - Acidentes registrados no Brasil por setor de atividade econômica.



Fonte: autora.

A NBR 14.280, que versa sobre o cadastro de acidentes do trabalho, traz o

¹ Conforme o quadro I - Relação da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE (Versão 2.0)*, com correspondente Grau de Risco - GR para fins de dimensionamento do SESMT, as atividades Educação superior - graduação e Educação superior - graduação e pós graduação possuem grau de risco 2 (dois) enquanto a atividade Captação, tratamento e distribuição de água possui grau de risco 3 (três) (BRASIL, 2016).

seguinte conceito de acidente do trabalho (ABNT, 2001, p. 2): “ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, de que resulte ou possa resultar lesão pessoal.”

A Norma Regulamentadora nº 01 institui a seguinte ordem de prioridade para implementação das medidas de prevenção:

- I. eliminação dos fatores de risco;
- II. minimização e controle dos fatores de risco, com a adoção de medidas de proteção coletiva;
- III. minimização e controle dos fatores de risco, com a adoção de medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- IV. adoção de medidas de proteção individual. (BRASIL, 2020, p. 3)

A eliminação dos fatores de risco se dá através de mudanças de layout, meios de acesso, isolamento ou enclausuramento de sistemas, porém, a eliminação completa dos perigos não é algo atingível de forma prática, e, apesar de a segurança muitas vezes ser compreendida como a “isenção de perigos”, significa um compromisso com a proteção em relação aos perigos (De Cicco e Fantazzini, 2003).

Já as medidas de proteção de caráter coletivo podem ser descritas da seguinte forma, segundo Brasil (2019, p. 12): “dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.”

As medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho podem ser exemplificadas por ajustes ou mudanças de método de trabalho, treinamentos e ensinamentos para execução do trabalho e situações de emergência, sinalização, alarmes e permissões de acesso; e devem ser adotadas, quando comprovada a inviabilidade técnica de implantação das medidas de proteção coletiva, durante a implantação das mesmas ou quando não forem suficientes para elidir o risco.

Dias e Cabanas (2022) colocam cursos de segurança do trabalho como essenciais para desenvolvimento de consciência dos riscos, para que os colaboradores possam ter o entendimento do que o acidente pode representar, tanto nos impactos físicos, profissionais e pessoais.

A Resolução Técnica nº 15 do Corpo de Bombeiros da Brigada Militar do Estado do Rio Grande do Sul (CBMRS) estabelece a obrigatoriedade de constituição

de brigada de incêndio, a qual é definida como:

a) brigada de incêndio: grupo organizado, treinado e capacitado, voluntário ou não, para atuar eventualmente nas ações pedagógicas contra incêndio e acidentes, abandono de área, combate a princípio de incêndio e emergências e prestação dos primeiros socorros, nos limites da área da empresa ou estabelecimento em que exerçam atividade como empregado ou contratado;”(CBMRS, 2022, p. 3).

Além disso, a NR 01 enfatiza a necessidade de treinamentos ou mesmo diálogos de segurança para colaboradores através do texto:

Todo trabalhador, ao ser admitido ou quando mudar de função que implique em alteração de risco, deve receber informações sobre:

- a) os riscos ocupacionais que existam ou possam originar-se nos locais de trabalho;
- b) os meios para prevenir e controlar tais riscos;
- c) as medidas adotadas pela organização;
- d) os procedimentos a serem adotados em situação de emergência; e
- e) os procedimentos a serem adotados, em conformidade com os subitens 1.4.3 e 1.4.3.1. (BRASIL, 2020, p. 3).

Aita e Peixoto (2012) alertam que, devido às altas pressões envolvidas em sistemas fixos de combate a incêndio, a operação de tais equipamentos deve ser feita somente por pessoas treinadas e capacitadas.

Quanto a medidas de proteção individual, é considerado Equipamento de Proteção Individual - EPI o dispositivo ou produto de uso individual, que é concebido e fabricado para fornecer proteção contra os riscos existentes no ambiente de trabalho, e que deve ser selecionado considerando fatores tais quais: atividade exercida, medidas de prevenção já existentes, riscos ocupacionais identificados, estar relacionado a tal risco no Anexo I da NR 06, a garantia de que o mesmo será eficaz para controlar a exposição, adequação e conforto do funcionário e compatibilidade ao uso simultâneo de vários EPIs (BRASIL, 2022).

No Brasil, a legislação que regulamenta tais equipamentos torna obrigatória a certificação de conformidade, sendo obrigatório que todos os EPI possuam Certificado de Aprovação (emitido pelo órgão nacional competente em segurança e saúde do trabalho), documento no qual é possível verificar para qual risco o

equipamento fornece proteção (BRASIL, 2022).

2.2 Perigo e Risco

“Perigo” é definido como “estado ou situação que exige atenção especial pela possibilidade de levar a consequências desastrosas; gravidade” (PERIGO, 2023); já a palavra “risco” significa a “possibilidade de perigo, que ameaça as pessoas ou o meio ambiente” (RISCO, 2023).

Podemos diferenciar, portanto, esses termos da seguinte forma: o perigo aumenta ou diminui em função do seu potencial para causar dano, severidade; o risco aumenta ou diminui em função da probabilidade (ou incerteza) de ocorrência da situação geradora de possíveis danos, durante um período de tempo específico.

O risco ocupacional, é definido como uma combinação da probabilidade que um evento tem de causar lesão ou agravo à saúde, expor o trabalhador a um ou mais agentes nocivos ou exigência das atividades de trabalhos; e da severidade que essa lesão pode ter ou agravo à saúde que pode acarretar (BRASIL, 2021).

2.3 Gerenciamento de Riscos

O gerenciamento de riscos é uma ferramenta aliada de áreas como seguros, segurança do trabalho, proteção contra incêndios, segurança patrimonial, controle da qualidade e tem por objetivo, de acordo com De Cicco e Fantazzini (2003), buscar mecanismos de proteção dos recursos humanos, materiais, ambientais e financeiros de uma instituição, eliminando ou reduzindo seus riscos, conforme viabilidade econômica, avaliando custos e benefícios de implantação das medidas preventivas. No âmbito da segurança do trabalho, é constituído de algumas etapas, sendo elas:

- Identificação de riscos;
- Análise de riscos;
- Avaliação de riscos;
- Tratamento de riscos:
 - Prevenção:
 - Eliminação dos riscos;
 - Redução dos riscos.

2.4 Principais Técnicas de Análise de Riscos

A análise de modos de falhas e efeitos ou *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* tem como vantagem a fácil utilização, para constante avaliação do risco ambiental e serve como ferramenta na melhoria contínua de processos da organização (ZAMBRANO; MARTINS, 2007). Consiste na elaboração de planilha verificando descrições de saídas ou funções do sistema, e para cada uma são listados os possíveis efeitos ambientais, causas dos impactos ambientais e controles atuais. Então, se procede a classificação do risco com base em quatro fatores: severidade, ocorrência, detecção e abrangência dos impactos ambientais.

Sua vantagem está no fato de que analisa os componentes ou funções de cada subsistema, verificando os possíveis modos de falha que podem ocorrer para cada item avaliado.

A análise da operabilidade de perigos ou *Hazard and operability study (HAZOP)*, é uma análise feita através da separação do sistema avaliado em seções e, associando palavras guia a parâmetros do processo, como *mais* (palavra-guia) e *pressão* (parâmetro), respectivamente, verifica-se o perigo que pode surgir deste desvio (alta pressão). Tem como objetivo a promoção de medidas na fase de projeto, construção, fabricação ou melhoria que aumentem a margem de segurança ante os perigos antecipados (TEJADA et al., 2019).

Análise Preliminar de Riscos (APR), Análise Preliminar de Perigos (APP) ou *Preliminary Hazard Analysis (PHA)* é uma análise do tipo qualitativa especialmente pensada para sistemas pouco conhecidos. Sua vantagem é a possibilidade de aplicação tanto na fase de projeto quanto durante a fase de operação (RUPPENTHAL, 2013).

2.5 Análise Preliminar de Riscos - APR

A análise preliminar de riscos conforme metodologia APR consiste, de acordo com Santos (2011), de um modelo de matriz onde se pode realizar a identificação dos perigos.

A planilha é dividida em colunas onde são lançados os seguintes dados: riscos potenciais, causas potenciais, consequências, medidas de controle, probabilidade, severidade, grau de risco e gerenciamentos necessários.

2.5.1 Riscos Potenciais

São os riscos identificados nos locais de trabalho e circulação, que podem gerar acidentes, seja durante a realização do trabalho, como durante o deslocamento no local de trabalho, de acordo com a NBR 14280 (ABNT, 2001). Na Tabela 1 são mostrados alguns exemplos de categorização desses riscos.

Tabela 1 - Exemplos de riscos avaliados;

Riscos	Exemplos:
Físico	Ruídos, vibrações, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, frio, calor, pressões anormais, umidade.
Químico	Poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores, substâncias compostas de produtos químicos em geral.
Biológico	Vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas, bacilos.
Acidentes	Arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, armazenamento inadequado, animais peçonhentos e outras situações que poderão contribuir para acidentes.
Ergonômico	Esforço físico intenso, levantamento manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalhos em turnos diurnos e noturnos, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia, repetitividade e situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico.
PPCI	Probabilidade de incêndio e explosão, falta ou deficiência de rotas de abandono, dificuldade de combate a incêndio, dificuldade de comunicação de sinistro, fontes de ignição em áreas com risco de explosão.

Fonte: Adaptado de Ferreira e Peixoto (2012).

2.5.2 Causas Potenciais

As causas potenciais se dividem em três tipos, sendo: atos inseguros, fator pessoal de insegurança e condição ambiente de insegurança. Os atos inseguros são ações ou omissões por parte do ser humano, as quais geralmente contrariam preceitos de segurança (ignorar procedimentos de segurança), já o fator pessoal de insegurança é a causa comportamental que resulta no ato inseguro (falta de experiência ou conhecimento, excesso de autoconfiança, desajustamento); e a condição ambiente de insegurança é inerente ao ambiente de trabalho (instalações, equipamentos, substâncias utilizadas) e pode contribuir ou até mesmo ser a causa raiz do acidente em questão (ABNT, 2001).

2.5.3 Consequências

A consequência possível terá relação com a natureza dos danos possíveis, que podem ser patrimonial, pessoal, operacional, ambiental ou de imagem (SAITO, 2019).

Quanto às consequências pessoais, temos as lesões imediatas ou alterações no organismo, as quais, de acordo com Guérin et al. (2001) podem acontecer de maneira brutal ou progressiva, como intoxicações por produtos químicos ou perda auditiva induzida por ruído ocupacional (PAIRO), condição que acontece devido a exposições prolongadas ao ruído insalubre.

2.5.4 Medidas de controle

Este item da análise abrangerá as medidas adotadas no local de trabalho, sendo elas: eliminação dos fatores de risco, medidas de proteção coletiva (EPC), medidas administrativas ou de organização do trabalho ou uso de equipamentos de proteção individual (EPI), conforme tratado no item 2.1.

2.5.5 Probabilidade

Segundo Ruppenthal (2013, p. 24), a probabilidade, no contexto do gerenciamento de riscos, é definida como a chance de ocorrência de uma falha que pode conduzir a um determinado acidente. Essa falha pode ser de um equipamento ou componente do mesmo, ou pode ser ainda uma falha humana.

2.5.6 Severidade

A severidade pode ser definida como o potencial dano que o risco pode vir a causar. Saito (2019) explica que um determinado cenário pode ter diferentes níveis de impacto, dependendo do dano possível, e nesse caso deve ser considerado para a análise de riscos o dano de maior impacto, e conseqüentemente, maior severidade.

2.5.7 Grau de Risco

É a informação produto da relação de probabilidade de ocorrência e severidade dos impactos do risco abordado, que pode ser definido através de uma matriz de riscos. Santos (2011) comenta que, apesar de as denominações de níveis

de probabilidade e severidade variarem entre autores, sempre são mantidas como as duas variáveis da matriz de risco.

2.5.8 Gerenciamentos Necessários

São as medidas de controle ainda não existentes que devem ser tomadas para gerenciar ou controlar o risco de maneira a diminuir a probabilidade ou severidade das consequências.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento

Este estudo abrangeu parcialmente o campus da Universidade Federal do Pampa, localizado no município de Itaqui, no Rio Grande do Sul. A Figura 2 mostra a vista aérea do campus Itaqui, onde é possível identificar os prédios Administrativo, Acadêmico I e II, de laboratórios, restaurante universitário, acadêmicos III (em obras) e prédios da área experimental.

Figura 2 - Visão aérea da UNIPAMPA - Campus Itaqui.



Fonte: Adaptado de Google Maps (2023).

Para fins de análise, subdividiu-se a pesquisa em 4 (quatro) áreas: Administrativo (1), Acadêmico I e II (2), Laboratórios (3) e Área externa (4). Este estudo não abrangeu o prédio de laboratórios, prédio Acadêmico III, restaurante universitário e área experimental.

3.1.1 Área 1 - Prédio Administrativo

O prédio administrativo da UNIPAMPA Campus Itaqui consiste de um prédio de alvenaria com 3 (três) pavimentos, conforme pode se visualizar na Figura 3. Possui iluminação natural e artificial, ventilação natural e artificial, acesso com escadas e elevador, área total construída de 1.575 m². Nesta edificação estão localizadas: recepção, biblioteca, sanitários, salas de professores, secretarias acadêmicas, auditório e direção do campus.

Figura 3 - Prédio Administrativo.



Fonte: autora.

3.1.2 Área 2 - Prédios acadêmicos I e II

Os prédios acadêmicos I e II da UNIPAMPA Campus Itaqui são ambos constituídos de alvenaria e possuem 3 (três) pavimentos, como pode ser verificado nas Figuras 4(a) e 4(b). Possui iluminação natural e artificial, ventilação natural e artificial, acesso com escadas e elevador. Os dois prédios são conectados, e neles se localizam, salas de aula, sanitários, laboratórios, sala de estudos e sala de informática.

Figuras 4(a) e 4(b) - Prédios Acadêmico I (esq.) e Acadêmico II (dir.).



Fonte: autora.

3.1.3 Área 3 - Laboratórios

No que diz respeito à área 3 (três) foram objetos da pesquisa os seguintes laboratórios, todos com suas instalações dentro dos prédios Acadêmico I e Acadêmico II:

- Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo;
- Laboratório de Química I;
- Laboratório de Química II;
- Laboratório de Análise Instrumental I;
- Laboratório de Análise Instrumental II;

3.1.4 Área 4 - Área externa

A área externa avaliada compreende as imediações do prédio administrativo e dos prédios acadêmicos I e II, como também as subestações 1, 2 e 3 e locais de armazenamento de cilindros de gases. A mesma é compreendida conforme área delimitada em amarelo na Figura 5.

Figura 5 - Visão aérea e delimitação da área externa avaliada.



Fonte: Adaptado de Google Maps (2023)

3.2 Pesquisa de campo e métodos utilizados

A coleta de dados ocorreu entre os dias 19 de maio e 08 de junho de 2023.

Para a consolidação dos objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa de campo, de caráter exploratório, conforme Marconi e Lakatos (2003, p. 186) “utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual se procura uma resposta”.

Teve como base inspeções *in loco*², as quais buscaram a existência de riscos físicos, químicos, biológicos, de acidentes, ergonômicos e relativos ao Plano de Prevenção e Combate a Incêndios (PPCI) da instituição. Também foi verificada a

² No local, *in situ*. (*in loco*, 2023)

existência de medidas preventivas para os riscos relacionados acima (procedimentos de trabalho, restrições de acesso, equipamentos de proteção coletiva - EPC e equipamentos de proteção individual - EPI para riscos existentes).

Foram utilizadas para consulta e localização as plantas baixas dos projetos arquitetônicos da instituição.

A coleta de dados se deu através de registro fotográfico, com câmera semiprofissional, marca Canon, modelo Rebel EOS SL2, com lente 18-55 mm. De acordo com Minayo et al (2002), fotografias são um recurso para registro de dados que nos permitem documentar momentos, ampliando o conhecimento do estudo. Também foram utilizados para a coleta fita métrica e planilha para registro dos dados.

Utilizou-se o software Planilhas Google para geração das planilhas de APR e a plataforma Google Scholar para pesquisa na etapa da revisão bibliográfica.

3.3 Análise de informações e dados

A análise é feita através do preenchimento do formulário, exemplificado pela Tabela 2, para cada área avaliada na pesquisa.

Tabela 2: Planilha de Análise Preliminar de Riscos (APR).

Setor/departamento:		Setor A						
Nº	Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Consequências	Medidas de Controle	Probabilidade	Severidade	Risco	Gerenciamentos Necessários
1	Risco 1	Causa 1	Consequências do risco 1	Medidas 1	A	I	D	Ação 1
2	Risco 2	Causa 2	Consequências do risco 2	Medidas 2	E	IV	C	Ação 2

Fonte: Adaptado de De Cicco; Fantazzini (2003)

As primeiras cinco colunas, são preenchidas conforme dados obtidos na verificação *in loco*. Para preenchimento da sexta e sétima colunas, são utilizadas as Tabelas 3 e 4, nas quais verifica-se que as classes de probabilidade variam de “A” (Extremamente Remota) a “E” (Frequente) e as classes de severidade variam entre “IV” (Catastrófica) a “I” (Desprezível).

Tabela 3 - Classes de probabilidade.

Classe	Denominação	Descrição
A	Extremamente Remota	Teoricamente possível, mas de ocorrência extremamente improvável ao longo da vida útil da instalação.
B	Remota	Ocorrência não esperada ao longo da vida útil da instalação.
C	Possível	Baixa probabilidade de ocorrência ao longo da vida útil da instalação
D	Provável	Ocorrência esperada até uma vez ao longo da vida útil da instalação
E	Frequente	Ocorrência esperada a se repetir por várias vezes ao longo da vida útil da instalação

Fonte: Adaptado de De Cicco; Fantazzini (2003).

Tabela 4 - Classes de Severidade.

Classe	Denominação	Descrição
IV	Catastrófica	Morte , incapacidade permanente total, perda do equipamento/instalações, danos graves ao meio ambiente(não recuperável), perda financeira elevada,danos elevados à imagem da instituição.
III	Crítica	Lesões graves com incapacidade parcial grave, perda parcial do equipamento, danos sérios às instalações.
II	Marginal	Lesões com incapacidade parcial leve, danos leves aos equipamentos e instalações, danos ao meio ambiente facilmente recuperável, perdas financeiras indiretas e pequenas.
I	Desprezível	Lesões leves (tratamento médico e retorno imediato ao trabalho), danos leves aos equipamentos, não prejudicial ao meio ambiente.

Fonte: Adaptado de De Cicco;Fantazzini (2003).

Como resultado, é possível verificar na Tabela 5 que o grau de risco é classificado na matriz como: (1) Desprezível, (2)Menor, (3)Moderado, (3) Substancial e (4) Crítico. Os graus são demarcados por cores na matriz, as quais são:

- Verde para “Desprezível”;
- Amarelo para “Menor”;
- Laranja para “Moderado”;
- Vermelho para “Substancial”;
- Vinho para “Crítico”.

Tabela 5 - Matriz de probabilidade versus severidade.

Probabilidade X Severidade	A Extremamente Remota	B Remota	C Possível	D Provável	E Frequente
Catastrófica IV	M	M	S	C	C
Crítica III	D	M	M	S	C
Marginal II	D	D	M	M	S
Desprezível I	D	D	D	M	M

Fonte: Adaptado de De Cicco; Fantazzini (2003) e Santos(2011).

Após a obtenção do grau de risco na Tabela 5 podemos, por meio da Tabela 6, conhecer a descrição correspondente.

Tabela 6 - Graus de Risco.

Categoria	Denominação	Cor	Descrição
D	Desprezível	Verde	Não necessitam ações especiais, nem preventivas, nem de detecção.
M	Menor	Amarelo	Não requerem ações imediatas. Poderão ser implementadas em ocasião oportuna, em função das disponibilidades de mão de obra e recursos financeiros.
M	Moderado	Laranja	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para a implementação das ações.
S	Substancial	Vermelho	Exige a implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidades. O trabalho pode ser liberado para execução somente com acompanhamento e monitoramento contínuo. A interrupção do trabalho pode acontecer quando as condições apresentarem algum descontrole.
C	Crítico	Vinho	Os trabalhos não poderão ser iniciados e se estiverem em curso, deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contenção.

Fonte: Adaptado de Maila(2011) e Sherique (2011) *apud* Benedito(2019).

Após a categorização dos graus de risco são estabelecidos os gerenciamentos necessários, e cabe à instituição ou organização a adoção das ações conforme prioridade a seguir:

1. Risco crítico;
2. Risco substancial;
3. Risco moderado;
4. Risco menor;
5. Risco desprezível.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados

Durante a pesquisa foram evidenciados 41 riscos nas quatro áreas que foram objeto do presente estudo. A distribuição de riscos mostrou que são preponderantes os riscos químicos, riscos de acidente, ergonômicos e riscos relativos ao plano de prevenção e combate a incêndio (PPCI). Não foram evidenciados nas áreas analisadas riscos biológicos ou físicos.

É possível verificar com maior detalhamento a aplicação da metodologia nos Apêndices V, VI, VII e VIII.

4.1.1 Prédio Administrativo

Conforme os dados coletados pela pesquisa, os 6 (seis) riscos encontrados estão relacionados no Apêndice V - APR Prédio Administrativo, descritos na Tabela 7 a seguir.

Tabela 7 - Riscos encontrados no prédio administrativo.

Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Medidas de Controle	Grau de Risco
Acidentes Choque elétrico	Utilização de extintores de água em equipamentos energizados.	Não evidenciadas.	Crítico
PPCI Rotas de abandono	Utilização de elevadores durante incêndios.	Não evidenciadas.	Crítico
Acidentes Choque elétrico	Acesso a partes energizadas por pessoas não capacitadas e autorizadas.	Partes energizadas são fechadas com chave, porém, os funcionários da portaria possuem acesso.	Moderado
Acidentes Queda de mesmo nível	Tapetes nas escadas.	Não evidenciadas.	Menor
Acidentes Queda com diferença de nível	Acesso para o terraço sem bloqueio.	Acesso somente por escada fixa tipo marinho.	Menor
PPCI Rotas de abandono	Plantas obstruindo escadas, impressoras obstruindo corredores.	Iluminação de emergência.	Desprezível

Fonte: autora.

4.1.1.1 Riscos Críticos

Os riscos de grau crítico estão evidenciados no Apêndice I, imagens 2(a) a 2(c) e imagem 6(a).

Como gerenciamentos, recomenda-se:

- a imediata substituição do extintor de água em questão por um equipamento de pó químico ou CO₂ (dióxido de carbono);
- instalação de placa fotoluminescente para alertar contra o uso de elevadores durante incêndios; e
- elaboração de plano de emergência com cenário que abrange a evacuação de pessoas com mobilidade reduzida.

4.1.1.2 Riscos Substanciais

A pesquisa não encontrou riscos de grau substancial na área do Prédio Administrativo.

4.1.1.3 Riscos Moderados

Os riscos de grau moderado estão evidenciados no Apêndice I, imagens 1(a) a 1(f).

Como gerenciamentos, recomenda-se:

- restringir o acesso somente a pessoas autorizadas e capacitadas através de instalação de cadeado onde somente os autorizados da manutenção elétrica tenham acesso.

4.1.1.4 Riscos Menores

Os riscos de grau menor estão evidenciados no Apêndice I, imagem 3-a e 4-a.

Como gerenciamento, recomenda-se:

- retirar tapetes de escadas e rotas de saída ou fixá-los; e
- fazer o fechamento do acesso ao terraço com cadeado, para que se tenha um controle de acesso.

4.1.1.5 Riscos Desprezíveis

Os riscos de grau desprezível estão evidenciados no Apêndice I, imagens 5-a a 5-c.

Como gerenciamento, recomenda-se:

- realocar plantas, estudar a possibilidade de realocar impressora.

4.1.2 Prédios Acadêmico I e Acadêmico II

Conforme os dados coletados pela pesquisa, os 13 riscos encontrados estão relacionados no Apêndice VI - APR Prédios Acadêmicos I e II foram:

Tabela 8 - Riscos encontrados nos prédios acadêmicos I e II.

Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Medidas de Controle	Grau de Risco
PPCI Rotas de abandono	Utilização de Elevador durante incêndios	Não evidenciadas.	Crítico
PPCI Rotas de abandono	Saídas com maçaneta quebrada	Não evidenciadas.	Substancial
PPCI Dificuldade de combate a incêndio	Acionadores de alarmes danificados/ Acionadores sem sinalização	Não evidenciadas.	Substancial
Químico	Vazamento de GLP no corredor do primeiro andar entre acadêmico 1 e Acadêmico 2	Não evidenciadas.	Substancial
Acidentes Choque elétrico	Acesso a partes energizadas por pessoas não capacitadas e autorizadas;	Todos os quadros são fechados com porta e a maioria possui alguma sinalização relativa ao risco elétrico	Moderado
Acidentes Queda com diferença de nível	Acesso para o terraço sem bloqueio	Acesso somente por escada fixa tipo marinho	Moderado
PPCI Rotas de abandono	Plantas, bancos, armários e caixas obstruindo rotas de abandono	Iluminação de emergência	Moderado
PPCI Dificuldade de combate a incêndio	Obstrução de Equipamentos de Combate a Incêndio/ Extintores não sinalizados	Iluminação de emergência	Moderado
Químico	Contaminação de bebedouro pelo chuveiro de emergência 2° e 3° pavimento	Não evidenciadas.	Moderado
Acidentes Queda de mesmo nível	Tapetes em portas	Não evidenciadas.	Menor
PPCI Rotas de abandono	Máquinas (ultra congeladores, refrigeradores obstruindo rotas de abandono)	Iluminação de emergência.	Menor
PPCI Rotas de abandono	Lâmpadas de emergência desligadas	Há outras lâmpadas de emergência no mesmo pavimento.	Menor
Acidentes Queimadura	Acesso a equipamentos ultracongeladores nos corredores; equipamento de aquecedor de água para chimarrão nos corredores	Ultracongeladores possuem acesso bloqueado.	Menor

Fonte: autora.

4.1.2.1 Riscos Críticos

Os riscos de grau crítico estão evidenciados no Apêndice II, imagem 8-a.

Como gerenciamentos, recomenda-se:

- A instalação de placa fotoluminescente para alertar contra o uso de elevadores durante incêndios e elaboração de plano de emergência com cenário que abrange a evacuação de pessoas com mobilidade reduzida.

4.1.2.2 Riscos Substanciais

Os riscos de grau substancial estão evidenciados no Apêndice II, imagens 7-a e 7-b; 9-a a 9-e; 12-a e 12-b.

Como ações mitigadoras dos riscos, sugere-se

- manter saídas bem sinalizadas e com facilidade de abertura, e a substituição das maçanetas;
- realizar verificação de funcionamento e manutenção periódica dos acionadores;
- sinalizar acionadores com placa fotoluminescente;
- inspeção da tubulação de GLP por profissional legalmente habilitado; e
- estudar a possibilidade de mudança de layout da instalação de GLP.

4.1.2.3 Riscos Moderados

Os riscos de grau moderado estão evidenciados no Apêndice II, imagens 1-a à 1-h; 3-a; 4-a a 4-d; 10-a a 10-g; 11-a.

Como ações a ser tomadas

- bloqueio do acesso dos quadros elétricos por cadeado, sinalizar acesso somente por pessoas autorizadas;
- bloqueio de acesso ao terraço por cadeado;
- sinalização de acesso ao terraço somente por pessoas autorizadas.
- manter e melhorar iluminação de emergência e reorganizar bancos e plantas de maneira a causar uma menor obstrução das rotas;
- manter equipamentos de combate a incêndio desobstruídos e sinalizar extintores;
- estudar a possibilidade de separar chuveiro de emergência e bebedouro.

4.1.2.4 Riscos Menores

Os riscos de grau menor estão evidenciados no Apêndice II, imagens 2-a e 2-b; 5-a a 5-f; 6-a; 13-a a 13-e.

Como gerenciamentos necessários, recomenda-se:

- realocar tapetes ou instalar/melhorar lixas antiderrapantes para aumentar atrito;
- manter e melhorar iluminação de emergência;
- estudar a possibilidade de alteração de layout retirando equipamentos dos corredores;
- realizar verificação e manutenção periódica da lâmpadas de emergência;
- manter acesso de ultracongeladores bloqueado por cadeado;
- estudar mudança de layout para realocar ultracongeladores.

4.1.2.5 Riscos Desprezíveis

A pesquisa não encontrou riscos de grau desprezível na área dos Prédios Acadêmicos I e II.

4.1.3 Laboratórios

Conforme os dados coletados pela pesquisa, os 12 riscos encontrados estão relacionados no Apêndice VII - APR Laboratórios foram:

Tabela 9 - Riscos encontrados nos laboratórios avaliados.

Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Medidas de Controle	Grau de Risco
Acidentes Cortes	Materiais perfurocortantes/ quebra de vidrarias	Luvas de proteção CA 14754; Descarte separado em caixas de papelão	Substancial
Ergonômico	Pouco espaço de bancada para trabalho	Não evidenciadas.	Substancial
Ergonômico	Limitação de espaço para armazenar materiais	Não evidenciadas.	Substancial
Químico	Contaminação com produto advindo de derramamento, contato com mucosas	Utilização de capela de exaustão; Instalação de chuveiro de emergência e lava olhos; Norma operacional 01/2014.	Substancial
Químico	Espaço limitado para armazenamento de reagentes	FISPQs disponíveis no setor; Luvas de proteção CA 14754;	Substancial
Químico	Reagentes armazenados em armários junto com materiais combustíveis ou mesmo constituídos de materiais combustíveis	Não evidenciadas.	Substancial
Acidentes Choque elétrico	Não integridade de instalações elétricas	Não evidenciadas.	Moderado
PPCI Sinalização de Incêndio	Identificação precária dos extintores	Não evidenciadas.	Moderado
Ergonômico	Limitação de espaço para os membros inferiores	Não evidenciadas.	Moderado
Acidentes Prensagem de membros superiores	Algumas capelas estão com abertura através de "calço" ao invés do sistema de contrapeso	Não evidenciadas.	Moderado
Acidentes Choque elétrico	Acesso a partes energizadas por pessoas não capacitadas e autorizadas;	Sinalização para não intervenção	Menor
Acidentes Queda de mesmo nível	Armazenamento de materiais na parte superior de armários e refrigeradores	Manter somente materiais de uso esporádico acima da zona de alcance ideal.	Desprezível

Fonte: autora.

4.1.3.1 Riscos Críticos

A pesquisa não encontrou riscos de grau crítico na área dos laboratórios.

4.1.3.2 Riscos Substanciais

Os riscos de grau substancial estão evidenciados no Apêndice III, imagens 5-a a 5-i; 6-a a 6-k; 8-a a 8-i; 9-a a 9-c; 10-a e 10-b; 11-a a 11-d.

Os gerenciamentos recomendados são:

- descarte dos materiais perfurocortantes em caixas adequadas;
- estudar a possibilidade de expandir os espaços de trabalho dos laboratórios onde há manipulação de produtos químicos;
- Ampliar o espaço destinado para armazenar reagentes, de forma que os mesmos estejam próximos aos locais de utilização, observadas as medidas de segurança.
- Não armazenar produtos químicos em prateleiras elevadas; garrafas grandes devem ser colocadas no máximo a 60 cm do piso.
- Não armazenar produtos químicos dentro da capela, nem no chão do laboratório.
- Instalação de chuveiro de emergência e lava olhos com acesso em no máximo 15s.;
- Instruções de utilização de chuveiro de emergência e lava olhos em língua portuguesa;
- Sinalizações de Puxe e empurre para utilização do chuveiro lava olhos;
- Materiais desconhecidos devem ser tratados como de grau de risco máximo;
- Certificação anual para verificar a eficácia das capelas de exaustão;
- Utilização de luvas, óculos, proteção respiratória e roupas impermeáveis adequados ao risco de cada produto químico conforme FISPQ;
- Sempre consultar a FISPQ do produto antes de armazená-lo;
- Utilização de luvas de proteção durante a movimentação dos frascos;
- Armazenar materiais em armários constituídos de material não combustível; Instalação de iluminação dos locais de armazenamento de químicos à prova de explosão;
- Substituir parede de madeira por material não combustível;
- Prateleiras espaçadas, com trave no limite frontal para evitar a queda dos

frascos;

- Se for utilizado armário fechado para armazenagem, que este tenha aberturas laterais ou na parte superior, para ventilação, evitando-se acúmulo de vapores.

4.1.3.3 Riscos Moderados

Os riscos de grau moderado estão evidenciados no Apêndice III, imagem 2-a ; 4-a a 4-f; 7-a a 7-c; 12-a e 12-b;

Os gerenciamentos recomendados são:

- manutenção e fechamento do acesso a partes energizadas no exaustor próximo ao armazenamento de produtos químicos, eliminando a exposição de fiação;
- sinalizar extintores com placas fotoluminescentes;
- modificar mobiliário de forma a possibilitar o deslocamento das pernas de uma extremidade à outra do plano e ainda, a extensão das mesmas;
- regularizar abertura de capela de exaustão com sistema de contrapeso que permite ajustar a abertura em qualquer ponto.

4.1.3.4 Riscos Menores

Os riscos de grau menor estão evidenciados no Apêndice III, imagem 1-a.

Os gerenciamentos recomendados são:

- bloqueio com cadeado e acesso somente por pessoas autorizadas.

4.1.3.5 Riscos Desprezíveis

Os riscos de grau desprezível estão evidenciados no Apêndice III, imagens 3-a a 3-c.

Os gerenciamentos recomendados são:

- manter somente materiais de uso esporádico acima da zona de alcance ideal.

4.1.4 Área Externa

Conforme os dados coletados pela pesquisa, os 10 riscos encontrados estão relacionados no Apêndice VIII - APR Área Externa foram:

Tabela 10 - Riscos encontrados na área externa avaliada.

Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Medidas de Controle Existentes	Grau de Risco
Químico	Vazamento de GLP de cilindros p-45 e P-13	Não evidenciadas.	Crítico
Acidentes Choque elétrico	Acesso a partes energizadas(cabines) por pessoas não capacitadas e autorizadas;	Sinalizações e Cabines/subestações fechadas com acesso restrito	Substancial
Acidentes Queda de mesmo nível	Abertura no piso próximo à subestação III	Não evidenciadas.	Substancial
PPCI Rotas de Abandono	Ausência de ponto de encontro	Não evidenciadas.	Substancial
Acidentes Choque elétrico	Instalações elétricas com fácil acesso	Não evidenciadas.	Moderado
Químico	Vazamento de Acetileno	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical, ao abrigo da luz solar, com divisória isolando de outros produtos químicos. Extintores de pó químico e CO2.	Moderado
Químico	Vazamento de Hélio	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical, ao abrigo da luz solar. Extintores de pó químico e CO2.	Moderado
Químico	Vazamento de Óxido Nitroso	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical. Extintores de pó químico e CO2.	Moderado
Químico	Vazamento de Nitrogênio	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical. Extintores de pó químico e CO2.	Moderado
Químico	Vazamento de Argônio	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical, ao abrigo da luz solar. Extintores de pó químico e CO2.	Menor

Fonte: autora.

4.1.4.1 Riscos Críticos

Os riscos de grau crítico estão evidenciados no Apêndice IV, imagens 4-a a 4-h.

Os gerenciamentos recomendados são:

- Manter e armazenar GLP afastado de materiais combustíveis;
- Instalação de placas de “PROIBIDO FUMAR”;
- Melhorar identificação dos cilindros;
- locais de armazenamento com abertura para o lado oposto ao prédio;

- proteção (grade) e bloqueio (cadeado) do local de armazenamento de cilindros de GLP;
- armazenar recipientes vazios em local isolado;
- instalação de extintores de incêndio de pó químico ou CO₂;
- manter recipientes de GLP protegidos das intempéries;
- Inspeção da tubulação de GLP por profissional legalmente habilitado;
- instalação de extintor de pó químico seco (PQS) a no máximo 5m do limite externo da área de armazenamento;
- manter as FISPQs do produto junto ao local de armazenamento.

4.1.4.2 Riscos Substanciais

Os riscos de grau substancial estão evidenciados no Apêndice IV, imagens 1-a a 1-d; 3-a;

Os gerenciamentos recomendados são:

- restringir acesso a instalações elétricas somente a pessoas autorizadas e capacitadas através de instalação de cadeado onde somente os autorizados da manutenção elétrica tenham acesso.
- sinalizar risco de choque elétrico em todos os locais que possuem instalações elétricas;
- fechamento de abertura no chão;
- delimitar pontos de encontro, os quais deverão ser localizados em locais seguros, protegidos dos efeitos do sinistro, estratégicos e sinalizados (com placas fotoluminescentes);
- capacitar brigada de incêndio e população da planta periodicamente para atuar em situações de abandono.

4.1.4.3 Riscos Moderados

Os riscos de grau moderado estão evidenciados no Apêndice IV, imagens 2-a e 2-b; 5-a a 5-k.

Os gerenciamentos recomendados são:

- restringir acesso a instalações elétricas somente a pessoas autorizadas e capacitadas através de instalação de cadeado onde somente os autorizados da manutenção elétrica tenham acesso;
- sinalizar risco de choque elétrico;

- instalação de placas de “PROIBIDO FUMAR” próximo ao local de armazenamento dos cilindros;
- melhorar identificação dos cilindros;
- inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado.

4.1.4.4 Riscos menores

Os riscos de grau menor estão evidenciados no apêndice IV, imagens 5-a, 5-g, 5-i e 5k.

Os gerenciamentos recomendados são:

- instalação de placas de “PROIBIDO FUMAR” próximo ao local de armazenamento dos cilindros;
- melhorar identificação dos cilindros;
- inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado.

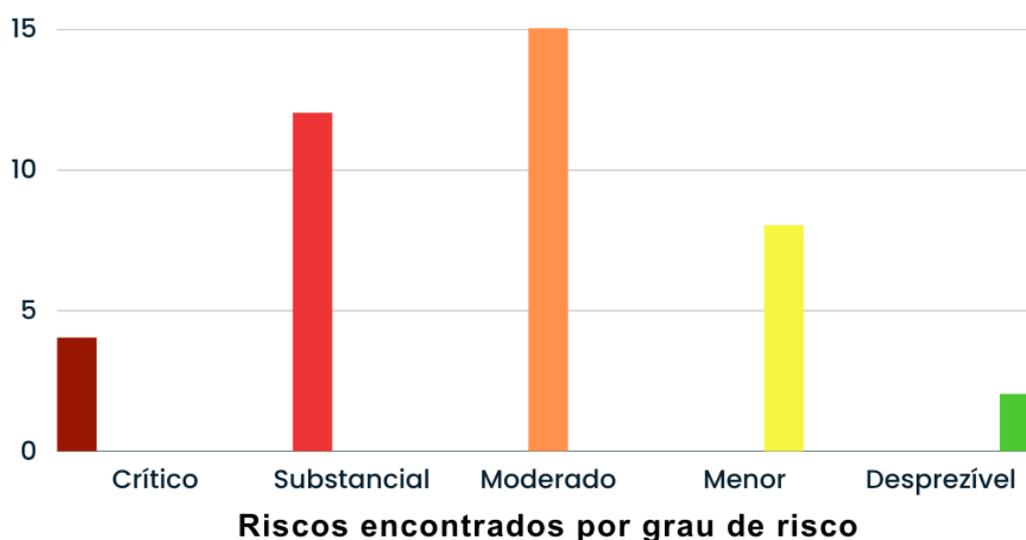
4.1.4.5 Riscos desprezíveis

A pesquisa não encontrou riscos de grau desprezível na área externa avaliada.

4.2 Discussão

Dentre os 41 riscos encontrados, 4 (quatro) foram avaliados como grau crítico, 12 como grau substancial, 15 como grau de risco moderado, 8 (oito) como grau de risco menor e 2 (dois) como grau de risco desprezível. Podemos avaliar a distribuição dos riscos encontrados no campus conforme grau de risco no gráfico da Figura 6.

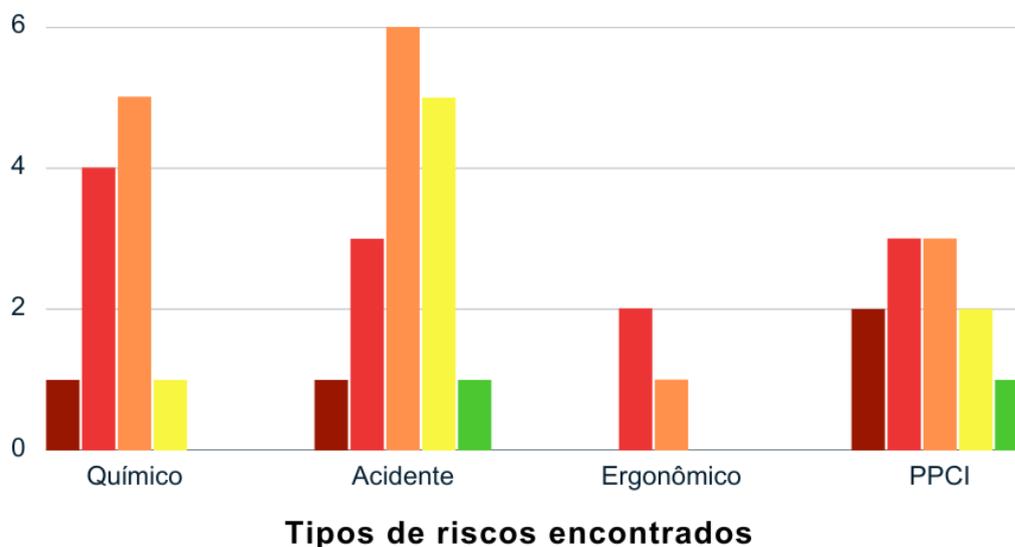
Figura 6 - Distribuição dos riscos encontrados por grau de risco.



Fonte: autora.

Quanto ao tipo de risco encontrado, não foram evidenciados riscos do tipo físico ou biológico, estando os achados da pesquisa distribuídos entre riscos químicos (11), risco de acidentes (16), riscos ergonômicos (3) e riscos relativos ao PPCI (11). Podemos visualizar a distribuição dos graus de risco nos riscos encontrados na Figura 7.

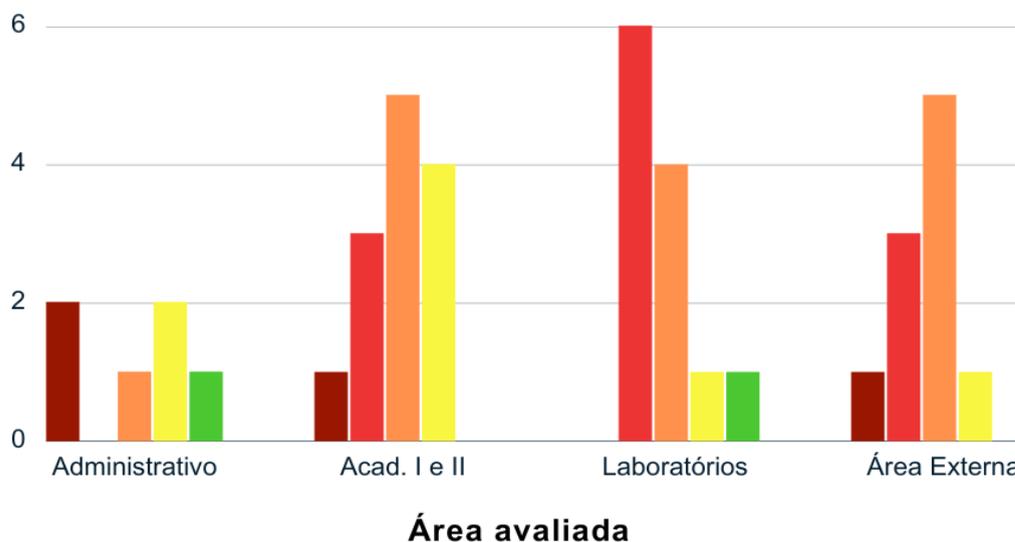
Figura 7 - Distribuição de graus de risco por tipos de riscos encontrados.



Fonte: autora.

No que tange à localização dos riscos, 6 (seis) foram encontrados na área do prédio administrativo, 13 nos prédios acadêmicos I e II, 12 nos laboratórios e 10 na área externa. É possível verificar a distribuição por área e grau de risco na Figura 8.

Figura 8 - Distribuição de graus de risco por área avaliada.



Fonte: autora.

Os graus de risco crítico e substancial, de acordo com a Tabela 6, são os que demandam ação imediata da instituição.

Dentre os riscos classificados como grau crítico temos a falta de sinalização

contra o uso do elevador em casos de incêndio e a falta de um planejamento para a evacuação de pessoas com mobilidade reduzida. Como a universidade é um ambiente de promoção da acessibilidade, através de políticas de inclusão, é suscitada a necessidade de incorporar estes princípios no planejamento de prevenção e combate a incêndio.

A ABNT (2001,p. 23) , ao tratar na NBR 9077 sobre as rotas de saída destinadas ao uso de doentes e deficientes físicos, o que inclui usuários de cadeiras de rodas, diz que “devem possuir rampas e elevadores de segurança ou outros dispositivos onde houver diferença de nível entre pavimentos”.

Outro risco de grau crítico é o armazenamento de cilindros de GLP sem isolamento e próximo a materiais combustíveis. De acordo com RT N° 01 do CBMRS, as centrais de GLP devem possuir laudo de estanqueidade que deverá compreender toda a rede de distribuição de gás, a partir do recipiente até o ponto de consumo, e também devem ser equipadas com extintores com capacidade extintora apropriada. Além disso, a NBR 13523 trata que não é permitido armazenar materiais combustíveis perto da área delimitada para a central de GLP, e que o local deve ser sinalizado com os dizeres: “PERIGO”, “INFLAMÁVEL” e “NÃO FUME” (ABNT, 2019).

Quanto ao risco de extintores de água próximos a local de risco de incêndio em instalação elétrica: existem outros extintores instalados no mesmo andar, porém a tendência é que alguém sem conhecimento das técnicas apropriadas e seguras de combate a incêndio utilize o extintor em equipamento energizado. A RT N° 01 diz que 15 m é a distância máxima a percorrer da área de risco de incêndio até o extintor (CBMRS, 2022).

Como risco substancial temos no campo ergonômico a limitação de espaço para armazenamento de materiais e pouco espaço de bancada, ambos riscos interrelacionados por uma limitação de espaço físico, inerente à infraestrutura da instituição. Segundo Abrahão et al. (2009) quando o posto de trabalho não contempla exigências como: plano de trabalho, profundidade, altura adequada, largura frontal, espaço para membros inferiores, e apoio para pés, por exemplo, pode comprometer a saúde e desempenho do trabalhador.

A limitação do espaço físico também colabora para o armazenamento inadequado de reagentes, que são, por vezes armazenados em armários constituídos de material combustível, sem aberturas laterais para ventilação e com espaçamento inadequado.

O derramamento de produtos químicos pode ter sua probabilidade reduzida, se disponibilizada uma melhor estrutura para armazenamento e manipulação dos mesmos, com equipamentos com chuveiro lava olhos a uma distância passível de ser percorrida pelo acidentado/contaminado em até 15 s.³, o que é impraticável com este equipamento afastado dos laboratórios de pesquisa (o campus só possui equipamento nos 2º e 3º pavimento do acadêmico II, deixando os laboratórios do 1º pavimento sujeitos a uma maior exposição).

O risco substancial relativo ao acesso às instalações elétricas com partes energizadas pode ser evitado estabelecendo um sistema de restrição de acesso. Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico conforme NR - 10 e ter a autorização consignada no seu registro de empregado na empresa (BRASIL, 2019).

Quanto aos riscos substanciais relativos ao plano de prevenção e combate a incêndio, falta indicar o ponto de encontro, o qual deve ser em local seguro e externo à edificação, de maneira a facilitar o agrupamento das pessoas após a evacuação. O local deve ser estabelecido pelo responsável técnico conforme plano de emergência (CBMRS, 2021).

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2001) trata na NBR 9077 os acessos não podem estar obstruídos, devendo estar livres de obstáculos, móveis e equipamentos. Só pode se fechar saídas com chave desde que seja possível abertura pelo lado interno sem necessidade de chave quando a edificação estiver em funcionamento (CBMRS, 2016).

Além disso, ter um sistema eficiente de detecção e alarme de incêndio pode salvar vidas, portanto a manutenção para garantir o pleno funcionamento e sinalização do mesmo é de vital importância.

A RT n° 15 coloca a brigada de incêndio como o conjunto de pessoas treinadas e capacitadas para atuação eventual em treinamentos contra incêndios e acidentes, abandono de área, combate a emergências e princípios de incêndio e primeiros socorros dentro da empresa ou estabelecimento onde exerçam atividade na forma de empregados ou contratados (CBMRS, 2022), e a existência de tal grupo na instituição facilitaria a mitigação de riscos relativos ao Plano de Prevenção e Combate a Incêndio, pois, segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul, uma das principais atribuições da brigada de incêndio é “avaliar

³ Conforme NBR 16291 (ABNT, 2014).

constantemente as situações que possam representar riscos” (CBMRS, 2022, p. 14).

O trabalho em laboratórios envolve a manipulação de vidrarias com considerável frequência, seja por docentes, técnicos ou estudantes. Todos estão sujeitos e expostos ao risco de acidentes com um corte que pode advir da quebra de uma vidraria. Evidenciou-se a disponibilidade de luvas de proteção, porém o descarte é muitas vezes feito em caixas de papelão sem proteção. Para segurança de todos os envolvidos é importante que a universidade estabeleça um procedimento para descarte dos materiais com potencial de causar corte.

Por fim, a existência de aberturas nos pisos, como a que foi encontrada na área externa, demonstra a necessidade de verificações periódicas de segurança no campus, pois aberturas como estas devem ser protegidas de forma que impeçam a queda de pessoas ou objetos (BRASIL, 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia APR mostrou-se efetiva para avaliar os pontos críticos relativos à segurança do trabalho e prevenção e combate a incêndio.

Uma das maiores limitações geradoras de riscos encontradas nas áreas estudadas do Campus Itaqui é, sem dúvida, a de espaço físico. Muitas vezes o crescimento da infraestrutura do campus não acompanha o aumento do número de discentes, cursos, atividades e projetos realizados nele, especialmente quando se trata de uma instituição dependente de recursos públicos.

Em virtude dos resultados da pesquisa relativos à área dos Laboratórios, recomenda-se a capacitação e treinamento dos responsáveis pelo controle e gestão de laboratórios com ênfase nos aspectos de segurança.

Dado o exposto, a constituição de uma brigada de incêndio no campus seria de grande valia, pois os brigadistas poderiam auxiliar os gestores na identificação de não conformidades e riscos existentes, além de possuir conhecimento para eliminar riscos adicionais e prestar primeiros atendimentos adequados em casos de sinistros e emergências.

É perceptível a necessidade de uma avaliação que englobe a área experimental, o restaurante universitário, e o prédio de laboratórios, por se tratarem de áreas com acesso mais restrito ou predominantemente de trabalhadores terceirizados.

Por fim, sugere-se a apresentação deste estudo aos gestores do campus, bem como a realização de avaliações similares nos demais campi da Unipampa, de maneira a evidenciar aos respectivos gestores e/ou às comissões institucionais relacionadas ao tema, os riscos iminentes de acidentes ou incidentes que possam causar danos pessoais, materiais ou ambientais.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Júlia Issy et al. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Blucher, 2009. 243 p
- AIR LIQUIDE BRASIL LTDA. **Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico** – PRODUTO HÉLIO 5.0. 2018.
- AITA, José Carlos Lorentz; PEIXOTO, Nirvan Hofstadler. **Prevenção e combate a sinistros**. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria ; Rede e-Tec Brasil, 2012. 130 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**. Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13523**. Central de gás liquefeito de petróleo — GLP . Rio de Janeiro: ABNT, 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14280**. Cadastro de acidente do trabalho - procedimento e classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16291**. Chuveiro de emergência e lava olhos. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- BENEDITO, Luis Felipe. **Análise preliminar de risco (APR) em uma marcenaria do estado de São Paulo**. 2019. 25 p. Monografia de Especialização em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco. 2019.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. CANPAT 2021. Campanha nacional de prevenção de acidentes do trabalho . **O Gerenciamento de Risco Ocupacional (GRO) da NR 01**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/canpat-2/canpat-2021/manha-2013-bloco-4-apresentacao-canpat-2021-aulao-do-gro-e-pgr-rodriigo-vaz.pdf>> Acesso em: 1 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Normas Regulamentadoras - NR.** [Brasília]: Ministério do Trabalho e Previdência, 14 fev. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/sec-reta-ria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regula-mentadoras-nrs>> Acesso em: 01 mai. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n 3.214, de 08 de junho de 1978- **NR 01. Altera Norma Regulamentadora NR-01- Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n 4219, de 20 de dezembro de 2022- **NR 04. Altera Norma Regulamentadora NR-04-Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n 2175, de 28 de julho de 2022- **NR 06. Altera Norma Regulamentadora NR-06- Equipamento de Proteção Individual - EPI.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n 2188, de 28 de julho de 2022- **NR 08. Altera Norma Regulamentadora NR-08- Edificações.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n 3.214, de 08 de junho de 1978- **NR 10. Altera Norma Regulamentadora NR-10- Segurança em Instalações e serviços em eletricidade.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Expansão da educação superior e profissional e tecnológica: mais formação e oportunidades para os brasileiros.** 2011. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/expansao/images/APRESENTACAO_EXPANSAO_EDUCACAO_SUPERIOR14.pdf Acesso em: 1 maio 2023.

COMPANHIA ULTRAGAZ S.A.. **Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – PRODUTO GLP.** 2018.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL; **Instrução Normativa N° 027: Estabelece instruções normativas complementares à Resolução Técnica de Transição – Edição 2020 e à norma ABNT NBR 15514/2020.** Porto Alegre, RS: CBMRS, 2021. 4 p. Disponível em: <<https://admin.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/202104/23090348-instrucao-normativa-n-027-2021-area-de-armazenamento-de-glp.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL; **Resolução Técnica N° 01: Diretrizes básicas de segurança contra incêndio 2022.** Porto Alegre, RS: CBMRS, 2022. 16 p. Disponível em: <<https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/202206/15160907-resolucao-tecnica-cbmrs-n-01-2022-versao-corrigida-03.pdf>> Acesso em: 26 jun. 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL; **Resolução Técnica N° 11: Saídas de emergência 2016.** Porto Alegre, RS: CBMRS, 2016. 37 p. Disponível em: <<https://admin.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/01155612-rtcbmrs-n-11-parte-01-2016-saidas-de-emergencia-versao-corrigida.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL; **Resolução Técnica N° 12: Sinalização de emergência 2021.** Porto Alegre, RS: CBMRS, 2021. 16 p. Disponível em: <<https://admin.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/202112/17132530-rtcbmrs-n-12-sinalizacao-de-emergencia.pdf>> Acesso em: 26 jun. 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL; **Resolução Técnica N° 15: Brigada de Incêndio.** Porto Alegre, RS: CBMRS, 2022. 23 p. Disponível em: <<https://www.bombeiros.rs.gov.br/upload/arquivos/202208/02175906-rtcbmrs-n-15-parte-01-2022-brigada-de-incendio.pdf>> Acesso em: 02 mai. 2023.

DE CICCO, Francesco; FANTAZZINI, Mario Luiz. **Tecnologias consagradas de gestão de riscos.** São Paulo: Risk Tecnologia, 2003. 194p.

DIAS, Saulo de Mello; CABANAS, Maria Inmaculada Chao; **Representações sociais de risco e acidentes de trabalho: qual o lugar dos cursos de segurança do trabalho e ações preventivas?** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.12, p.78430-78449, dec., 2022.

FERREIRA, Leandro Silveira. PEIXOTO, Néverton Hofstadler. **Segurança do trabalho I**. Santa Maria : UFSM, CTISM, Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil, 2012. 151 p. : il. ; 28 cm.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Núcleo de Biossegurança (NuBio). **Armazenamento de produtos químicos**. Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/armazenamento_de_produtos_quimicos.html Acesso em: 23 jun. 2023.

GÜÉRIN, F. et al.; **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 200p.

In loco. In: MICHAELIS, **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2023. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/in%20loco/>. Acesso em: 15/06/2023.

MARCONI, Marina Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2003.

MESSER GASES LTDA. **Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – PRODUTO ÓXIDO NITROSO**. 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2002. 80 p.

OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO. **Distribuição Geográfica 2012 a 2022**. Smart Lab. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst> Acesso em: 01 mai. 2023.

OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO. **Notificações de Acidentes de Trabalho (CAT). Setores Econômicos com Mais Notificações info Brasil, 2012 a 2022.** Smart Lab. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=perfilCasosAcidentes> Acesso em: 01 mai. 2023.

PERIGO. *In*: MICHAELIS, **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2023. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/perigo/> Acesso em: 15/06/2023.

RAMAZZINI, Bernardino. **As doenças dos trabalhadores**. Tradução: Raimundo Estrêla. 4. ed. São Paulo : Fundacentro, 2016. 321 p. Tradução de: De Morbis artificum diatriba.

RISCO. *In*: MICHAELIS, **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2023. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/palavra/V4j7A/risco-2/>. Acesso em: 15/06/2023.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Gerenciamento de riscos**. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria ; Rede e-Tec Brasil, 2013. 120 p.

SAITO, Guilherme Keiji. **Método para Análise de Riscos e Especificação de Requisitos de Segurança em Processos Industriais com Múltiplos Modos de Operação**. 2019. 121 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Automação e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas. Florianópolis. 2019.

SANTOS, Rodrigo Villaca. **Análise preliminar de riscos em um setor da indústria química**. 2011, 62p. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

TEJADA, Lucas Almeida et al. **Aplicação da metodologia hazop no sistema de alimentação da fornalha no processo de granulação em uma indústria de fertilizantes**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 9, p. 16990-17017 sep. 2019.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Serviço Especializado em Engenharia, Segurança e Medicina do Trabalho. **Manual de capelas de exaustão (química) e cabines de segurança (biológica)**. São Paulo. Universidade de São Paulo, 2016. 43 p. Disponível em: http://fisio2.icb.usp.br:4882/wp-content/uploads/2016/11/Manual_capelas-de-exaust%C3%A3o-e-cabines-de-seguran%C3%A7a.pdf Acesso em: 09 mai. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Manual de normalização de referências**. Bagé: Universidade Federal do Pampa, 2021. 64 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. Reitoria. Parte 01: Atos Reitoria. **Norma operacional 01/2014: Laboratórios**. Boletim de Serviço UNIPAMPA Ano VI Nº018 - Edição Extraordinária - Abril/2014. Bagé: Editora da Universidade, 2014.

WHITE MARTINS. **Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – PRODUTO ARGÔNIO**, comprimido. 2013.

WHITE MARTINS. **Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – PRODUTO NITROGÊNIO**, comprimido. 2018.

ZAMBRANO, Tatiane Fernandes, MARTINS, Manoel Fernando. **Utilização do método FMEA para avaliação do risco ambiental** Gestão & Produção, São Carlos, v.14, n. 2, p. 295-309, maio-ago. 2007.

APÊNDICE I - Administrativo

1(a)



1(b)



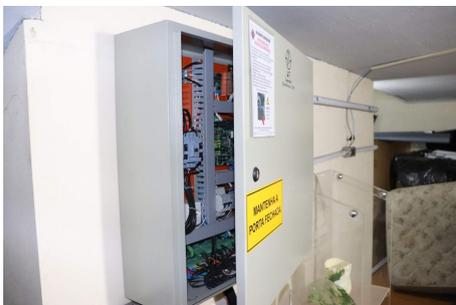
1(c)



1(d)



1(e)



1(f)



2(a)



2(b)



2(c)



3(a)



4(a)



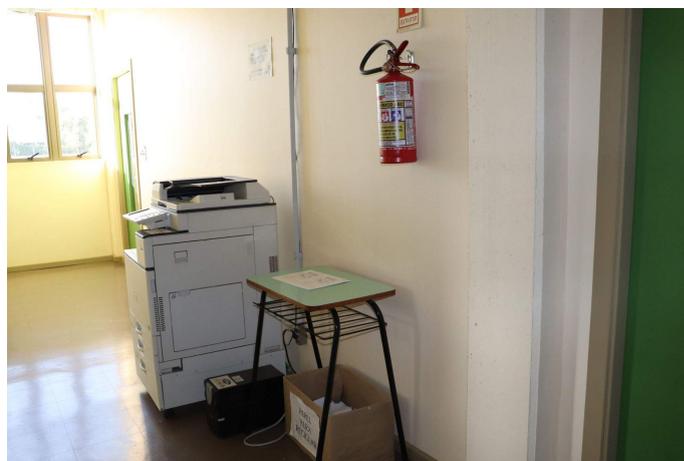
5(a)



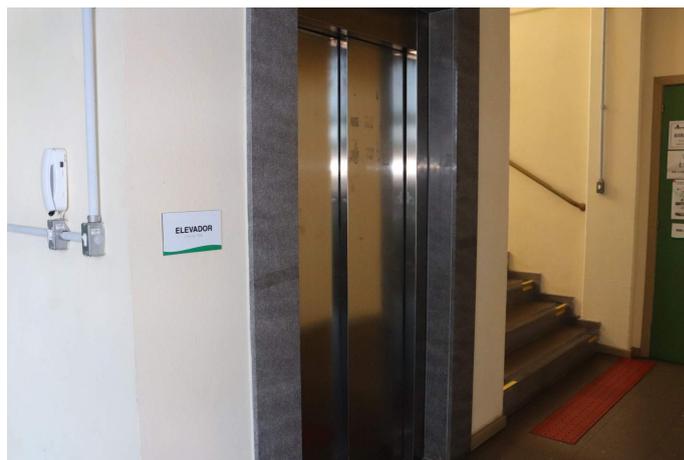
5(b)



5(c)



6(a)



7(a)



7(b)



7(c)



7(d)



7(e)



7(f)



7(g)



7(h)



7(i)



7(j)



7(i)



8(a)



8(b)



APÊNDICE II - Acadêmico I e II

1(a)



1(b)



1(c)



1(d)



1(e)



1(f)



1(g)



1(h)



1(i)



1(j)

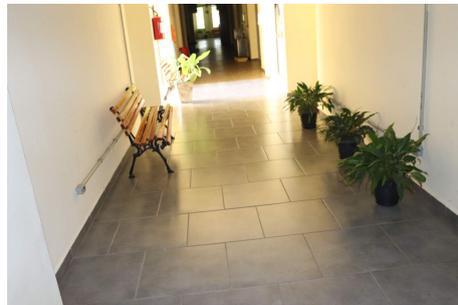


2(a)



3(a)

3(b)



3(c)

1(d)



4(a)



4(b)



4(c)



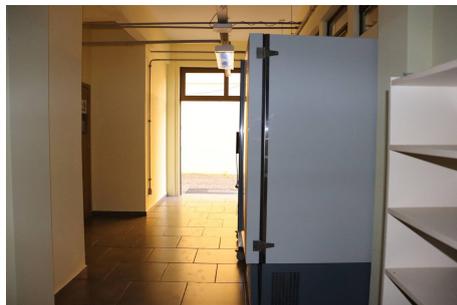
4(d)



4(e)



4(f)



5(a)



6(a)



7(b)



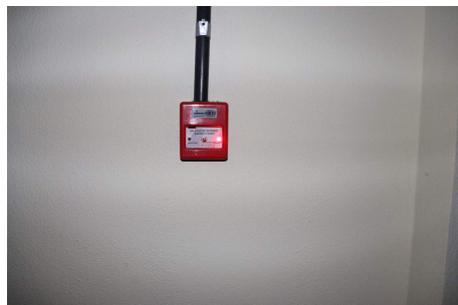
7(a)



8(a)



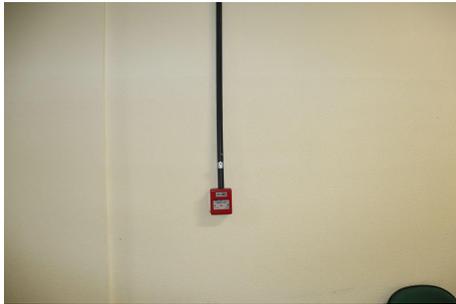
8(b)



8(c)



8(d)



8(e)



9(a)



9(b)



9(c)



9(d)



9(e)



9(f)



9(g)



10(a)



11(a)



11(b)



12(a)



12(b)



12(c)



12(d)



12(e)



13(a)



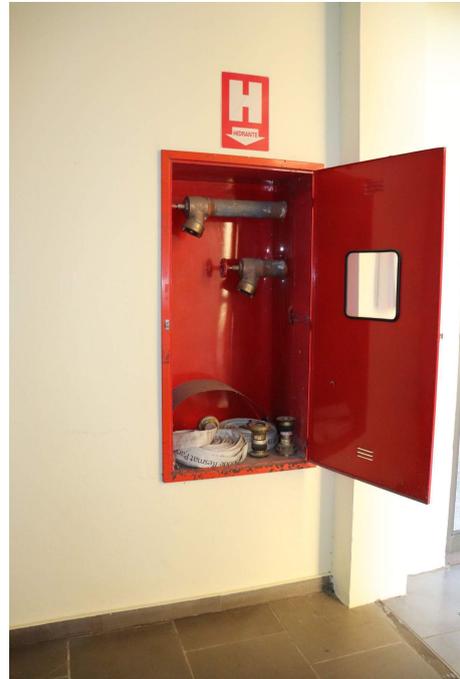
13(b)



13(c)



13(d)



13(e)



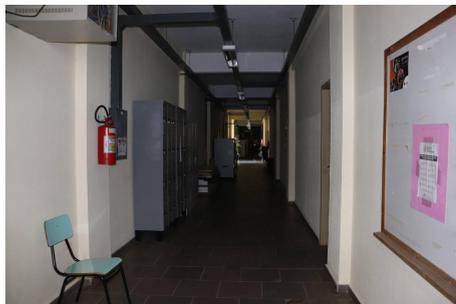
14(a)



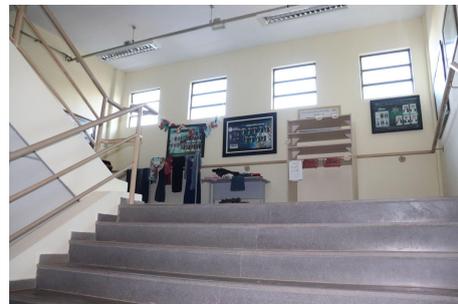
14(b)



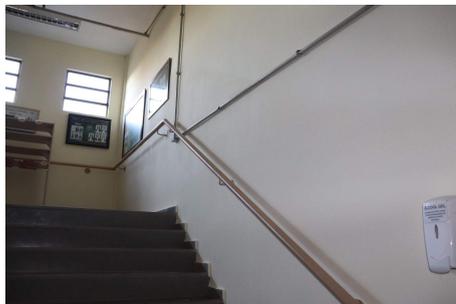
14(c)



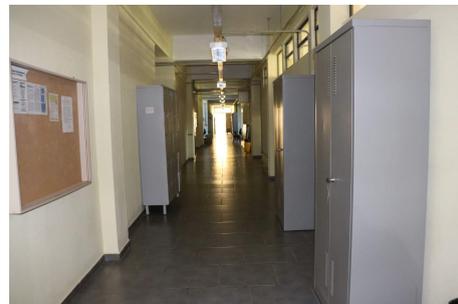
14(d)



14(d)



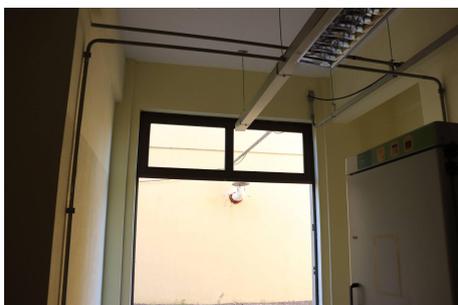
14(e)



14(f)



14(g)



14(i)



14(j)



15(a)



15(b)



15(c)



15(d)



15(e)



15(f)



15(g)



APÊNDICE III - Laboratórios

1(a)



2(a)



3(a)



3(b)



3(c)



4(a)



4(b)



4(c)

4(d)



4(e)



4(f)



5(a)



5(b)



5(c)



5(d)



5(e)



5(f)



5(g)



5(h)

5(i)



5(j)

5(k)



6(a)



6(b)



6(c)



6(d)



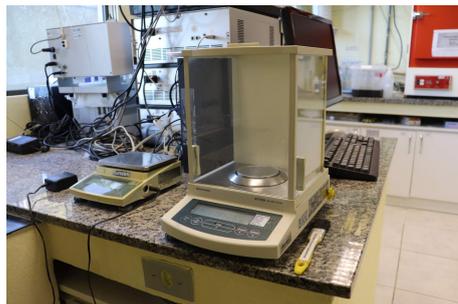
6(e)



6(f)



6(g)



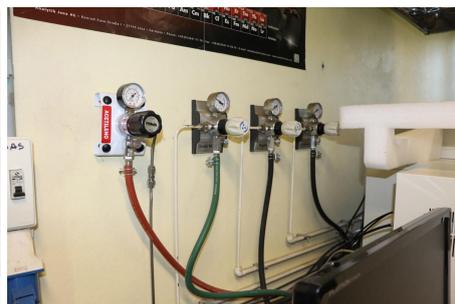
6(h)



6(i)



6(j)



6(k)



7(a)

7(b)



7(c)



8(a)



8(b)

8(c)



8(d)



8(e)

8(f)



8(g)



8(h)



8(i)



9(a)

9(b)



9(c)



9(d)

9(e)



9(f)



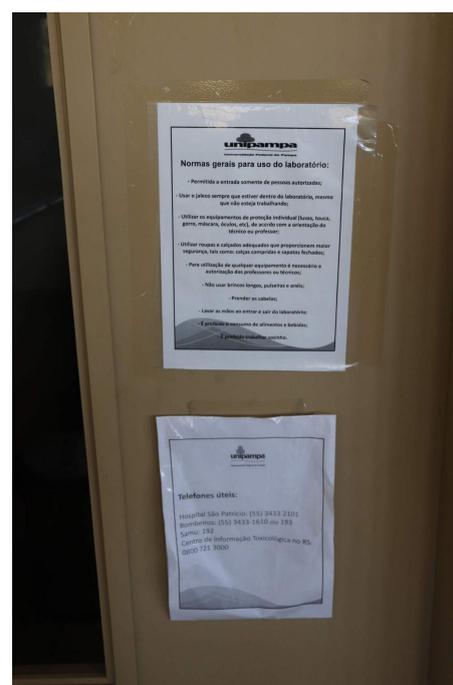
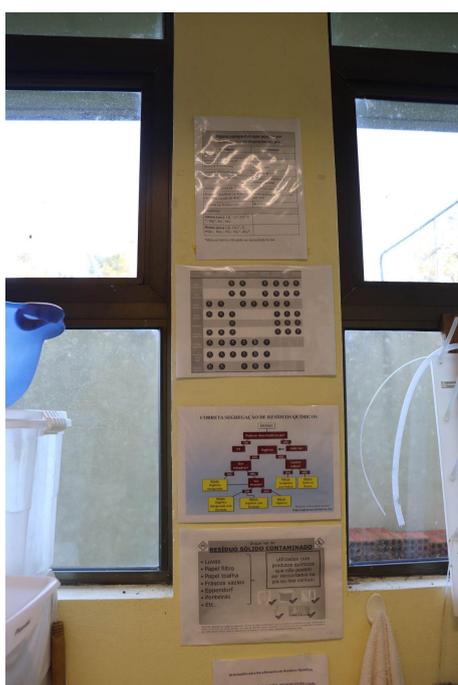
9(g)



9(h)



9(i)

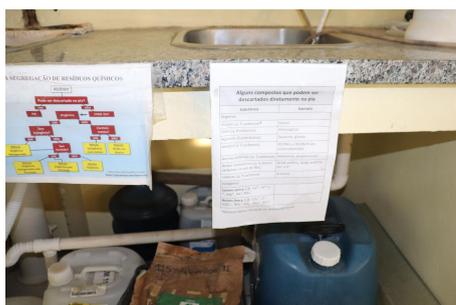


9(j)



9(k)

9(l)



9(m)



9(n)



9(o)



9(p)



9(q)



9(r)



9(s)



9(t)



9(u)



9(v)



9(w)



10(a)



10(b)



11(a)



11(b)



11(c)



11(d)



12(a)



12(b)



APÊNDICE IV - Área Externa

1(a)



1(b)



1(c)



1(d)



1(e)



2(a)



2(b)



3(a)



4(a)



4(b)



4(c)



4(d)



4(e)



4(f)



4(g)



4(h)



5(a)



5(b)



5(c)



5(d)



5(e)



5(f)





5(g)



5(h)



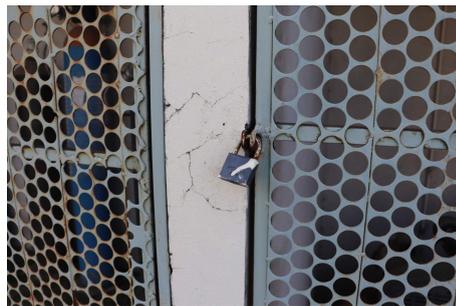
5(i)



5(j)



5(k)



5(l)



5(m)



5(n)



APÊNDICE V - APR - PRÉDIO ADMINISTRATIVO

	Setor/departamento	Administrativo						
	Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Consequências	Medidas de Controle	Probabilidade	Severidade e	Grau de Risco	Gerenciamentos Necessários
1	Acidentes Choque elétrico	Acesso a partes energizadas por pessoas não capacitadas e autorizadas;	Morte, queimaduras, amputações de membros	Partes energizadas são fechadas com chave porém os funcionários da portaria tem acesso.	C	III	M	Restringir acesso somente a pessoas autorizadas e capacitadas através de instalação de cadeado onde somente os autorizados da manutenção elétrica tenham acesso.
2	Acidentes Choque elétrico	Utilização de extintores de água em equipamentos energizados.	Morte, queimaduras, amputações de membros	Não evidenciadas.	D	IV	C	Manter próximo a equipamentos elétricos nos corredores somente extintores de pó químico ou CO2, estudar possibilidade de realocar impressora.
3	Acidentes Queda de mesmo nível	Tapetes nas escadas	Contusões, escoriações.	Não evidenciadas.	D	I	M	Retirar tapetes de escadas e rotas de saída ou fixá-los.
4	Acidentes Queda com diferença de nível	Acesso para o terraço sem bloqueio	Morte, fraturas, escoriações, entorse, traumatismos.	Acesso somente por escada fixada tipo marinheiro.	A	IV	M	Providenciar o fechamento com cadeado
5	PPCI Rotas de abandono	Plantas obstruindo escadas, impressoras obstruindo corredores.	Batidas, quedas, tropeços, contusões, escoriações.	Iluminação de emergência	C	I	D	Realocar plantas, estudar a possibilidade de realocar impressora.

6	PPCI Rotas de abandono	Utilização de elevadores durante incêndios.	Queimaduras, morte, intoxicação, asfixia. Propagação de fogo por convecção.	Não evidenciadas.	C	IV	C	Instalação de placa fotoluminescente com proibição do uso de elevadores durante incêndios; Elaborar plano de emergência com cenário que abrange a evacuação de pessoas com mobilidade reduzida.
---	---------------------------	---	---	-------------------	---	----	---	---

APÊNDICE VI - APR - PRÉDIOS ACADÊMICOS I E II

	Setor/departamento	Acadêmico I e II						
	Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Consequências	Medidas de Controle	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Gerenciamentos Necessários
1	Acidentes Choque elétrico	Acesso a partes energizadas por pessoas não capacitadas e autorizadas;	Morte, queimaduras, amputação de membros	Todos os quadros são fechados com porta e a maioria possui alguma sinalização relativa ao risco elétrico.	C	III	M	Bloqueio do acesso por cadeado, sinalizar acesso somente por pessoas autorizadas.
2	Acidentes Queda de mesmo nível	Tapetes em portas	Contusões, escoriações	Não evidenciadas.	D	I	M	Realocar tapetes ou instalar/melhorar lixas antiderrapantes para aumentar atrito.
3	Acidentes Queda com diferença de nível	Acesso para o terraço sem bloqueio	Morte, fraturas, escoriações, entorse, traumatismos	Acesso somente por escada fixada tipo marinheiro.	B	IV	M	Bloqueio de acesso ao terraço por cadeado. Sinalização de acesso somente por pessoas autorizadas.
4	PPCI Rotas de abandono	Plantas, bancos, armários e caixas obstruindo rotas de abandono	Batidas, quedas, tropeços, contusões, escoriações.	Iluminação de emergência	D	II	M	Manter e melhorar iluminação de emergência e reorganizar bancos e plantas de maneira a causar uma menor obstrução das rotas.
5	PPCI Rotas de abandono	Máquinas (ultracongeladores, refrigeradores	Batidas, quedas, tropeços, contusões,	Iluminação de emergência	D	I	M	Manter e melhorar iluminação de emergência e estudar a possibilidade de alteração de layout retirando tais

		obstruindo rotas de abandono)	escoriações.					equipamentos dos corredores.
6	PPCI Rotas de abandono	Lâmpadas de emergência desligadas	Dificuldade de visualização de rotas	Há outras lâmpadas de emergência no mesmo pavimento.	C	II	M	Realizar verificação e manutenção periódica da lâmpadas de emergência.
7	PPCI Rotas de abandono	Saídas com maçaneta quebrada	Dificuldade de saída em caso de evacuação	Não evidenciadas.	D	III	S	Manter saídas bem sinalizadas e com facilidade de abertura, e substituição das maçanetas.
8	PPCI Rotas de abandono	Utilização de Elevador durante incêndios	Queimaduras, morte, intoxicação, asfixia. Propagação de fogo por convecção.	Não evidenciadas.	D	IV	C	Instalação de placa fotoluminescente com proibição do uso de elevadores durante incêndios; Elaborar plano de emergência com cenário que abrange a evacuação de pessoas com mobilidade reduzida.
9	PPCI Dificuldade de combate a incêndio	Acionadores de alarmes danificados/ Acionadores sem sinalização	Dificuldade de comunicação de sinistro	Não evidenciadas.	D	III	S	Realizar verificação de funcionamento e manutenção periódica dos acionadores, sinalizar acionadores com placa fotoluminescente.
10	PPCI Dificuldade de combate a incêndio	Obstrução de Equipamentos de Combate a Incêndio/ Extintores não sinalizados	Dificuldade de combate a incêndio	Iluminação de emergência.	C	III	M	Manter equipamentos de combate a incêndio desobstruídos e sinalizar extintores.
11	Químico	Contaminação de bebedouro	Intoxicação por ingestão de água	Não evidenciadas.	D	II	M	Estudar a possibilidade de separar chuveiro de

		pelo chuveiro de emergência 2° e 3° pavimento	contaminada.					emergência e bebedouro.
12	Químico	Vazamento de GLP no corredor do primeiro andar entre acadêmico 1 e Acadêmico 2	Intoxicação, asfixia, explosão	Não evidenciadas.	C	IV	S	Inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado; estudar a possibilidade de mudança de layout da instalação.
13	Acidentes Queimadura	Acesso a equipamentos ultracongeladores nos corredores; Equipamento de aquecedor de água para chimarrão nos corredores	Lesões de pele	Ultracongeladores possuem acesso bloqueado.	D	I	M	Manter acesso bloqueado por cadeado, estudar mudança de layout para realocar ultracongeladores;

APÊNDICE VII - APR - LABORATÓRIOS

Setor/departamento	Laboratórios							
Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Consequências	Medidas de Controle	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Gerenciamentos Necessários	
1	Acidentes Choque elétrico	Acesso a partes energizadas por pessoas não capacitadas e autorizadas;	Morte, queimaduras, amputação de membros	Sinalização para não intervenção	B	III	M	Bloqueio com cadeado e acesso somente por pessoas autorizadas;
2	Acidentes Choque elétrico	Não integridade de instalações elétricas	Morte, queimaduras, amputação de membros	Não evidenciadas.	B	IV	M	Manutenção e fechamento do acesso a partes energizadas, eliminando a exposição de fiação.
3	Acidentes Queda de mesmo nível	Armazenamento de materiais na parte superior de armários e refrigeradores	Batidas, contusões, escoriações, entorses	Não evidenciadas.	C	I	D	Manter materiais em zona de alcance ideal (até 1,75m).
4	PPCI Sinalização de Incêndio	Identificação precária dos extintores	Dificuldade de combate a incêndio	Não evidenciadas.	C	III	M	Sinalizar extintores com placas fotoluminescentes.
5	Acidentes Cortes	Materiais perfurocortantes/ quebra de vidrarias	Lesões na pele, hemorragias	Luvas de proteção CA 14754; Descarte separado em caixas de papelão	D	III	S	Descarte dos materiais em caixas adequadas.

6	Ergonômico	Pouco espaço de bancada para trabalho	Batidas, quebras de vidrarias, posturas forçadas, derramamento de produtos	Não evidenciadas.	E	II	S	Estudar a possibilidade de expandir os espaços de trabalho dos laboratórios onde há manipulação de produtos químicos.
7	Ergonômico	Limitação de espaço para os membros inferiores	Posturas forçadas, realização do trabalho em pé, sobrecarga dos membros inferiores	Não evidenciadas.	E	I	M	Modificar mobiliário de forma a possibilitar o deslocamento das pernas de uma extremidade à outra do plano e ainda, a extensão das mesmas.
8	Ergonômico	Limitação de espaço para armazenar materiais	Batidas, quebras de vidrarias, derramamento de reagentes.	Não evidenciadas.	D	III	S	Ampliar o espaço destinado para armazenar reagentes, de forma que os mesmos estejam próximos aos locais de utilização, observadas as medidas de segurança. Não armazenar produtos químicos em prateleiras elevadas; garrafas grandes devem ser colocadas no máximo a 60 cm do piso. Não armazenar produtos químicos dentro da capela, nem no chão do laboratório.

9	Químico	Contaminação com produto advindo de derramamento, contato com mucosas	Irritação nos olhos, na pele, dor de cabeça, náuseas, vômito, vertigem, diarreia, cólicas, estado de choque, tosse, narcose, queimaduras nos olhos.	Utilização de capela de exaustão; Instalação de chuveiro de emergência e lava olhos; Norma operacional 01/2014.	D	III	S	<p>Instalação de chuveiro de emergência e lava olhos com acesso em no máximo 15 s; Instruções de utilização de chuveiro de emergência e lava olhos em língua portuguesa;</p> <p>Sinalizações de Puxe e empurre para utilização do chuveiro lava olhos;</p> <p>Não armazenar produtos químicos em prateleiras elevadas; garrafas grandes devem ser colocadas no máximo a 60 cm do piso. Não armazenar produtos químicos dentro da capela, nem no chão do laboratório. Materiais desconhecidos devem ser tratados como de grau de risco máximo. Certificação anual para verificar a eficácia das capelas de exaustão.</p> <p>Utilização de luvas, óculos, proteção respiratória e roupas impermeáveis adequados ao risco de cada FISPQ.</p>
---	---------	---	---	---	---	-----	---	---

10	Químico	Espaço limitado para armazenamento de reagentes	Quebras de vidrarias, derramamento de reagentes, risco de armazenar produtos incompatíveis próximos.	FISPQs disponíveis no setor; Luvas de proteção CA 14754;	D	III	S	Sempre consultar a FISPQ do produto antes de armazená-lo, Utilização de luvas de proteção durante a movimentação dos frascos; Não armazenar produtos químicos em prateleiras elevadas; garrafas grandes devem ser colocadas no máximo a 60 cm do piso. Não armazenar produtos químicos dentro da capela, nem no chão do laboratório.
11	Químico	Reagentes armazenados em armários junto com materiais combustíveis ou mesmo constituídos de materiais combustíveis.	Incêndio, explosão, existência de exaustor e ar condicionado no local de armazenamento de alguns químicos.	Não evidenciadas.	C	IV	S	Armazenar materiais em armários constituídos de material não combustível, iluminação dos locais de armazenamento de químicos à prova de explosão. Substituir parede de madeira por material não combustível; Prateleiras espaçadas, com trave no limite frontal para evitar a queda dos frascos; Se for utilizado armário fechado para armazenagem, que este tenha aberturas laterais ou na parte superior, para ventilação, evitando-se

								acúmulo de vapores.
12	Acidentes Prensagem de membros superiores	Algumas capelas estão com abertura através de "calço" ao invés do sistema de contrapeso.	Batidas, hematomas, fraturas de membros superiores	Não evidenciadas.	D	II	M	Regularizar abertura com sistema de contrapeso que permite ajustar a abertura em qualquer ponto.

APÊNDICE VIII - APR - ÁREA EXTERNA

	Setor/departamento	Externo						
	Riscos Potenciais	Causas Potenciais	Consequências	Medidas de Controle	Probabilidade	Severidade	Grau de Risco	Gerenciamentos Necessários
1	Acidentes Choque elétrico	Acesso a partes energizadas(cabines) por pessoas não capacitadas e autorizadas;	Morte, queimaduras, fibrilação ventricular	Sinalizações e Cabines/sub estações fechadas com acesso restrito.	C	IV	S	Restringir acesso somente a pessoas autorizadas e capacitadas através de instalação de cadeado onde somente os autorizados da manutenção elétrica tenham acesso. Sinalizar risco.
2	Acidentes Choque elétrico	Instalações elétricas com fácil acesso	Morte, queimaduras, fibrilação ventricular	Não evidenciadas	C	III	M	Restringir acesso somente a pessoas autorizadas e capacitadas através de instalação de cadeado onde somente os autorizados da manutenção elétrica tenham acesso. Sinalizar risco.
3	Acidentes Queda de mesmo nível	Abertura no piso próximo à subestação III	Escoriações, entorses, fraturas, contusões.	Não evidenciadas	E	II	S	Fechamento de abertura

4	Químico	Vazamento de GLP de cilindros p-45 e P-13	Tontura, asfixia. Incêndio, explosão	Não evidenciadas	D	IV	C	<p>Manter e guardar afastado de materiais combustíveis; Instalação de placas de PROIBIDO FUMAR. Melhorar identificação dos cilindros, locais de armazenamento com abertura para o lado oposto, proteção (grade) e bloqueio (cadeado). Armazenar recipientes vazios em local isolado. Instalação de extintores de incêndio de pó químico ou CO2. Manter recipientes protegidos das intempéries. Inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado. Manter as FISPQs do produto junto ao local de armazenamento.</p>
---	---------	---	--	---------------------	---	----	---	---

5	Químico	Vazamento de Acetileno	Sonolência, vertigem. Explosão por ação do calor	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical, ao abrigo da luz solar, com divisória isolando de outros produtos químicos, Extintores de pó químico e CO ₂ .	B	IV	M	Instalação de placas de PROIBIDO FUMAR. Melhorar identificação dos cilindros. Inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado.
6	Químico	Vazamento de Argônio	Asfixia, sonolência, vertigem, dor de cabeça, vômito	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical, ao abrigo da luz solar. Extintores de pó químico e CO ₂ .	B	III	M	Instalação de placas de PROIBIDO FUMAR. Melhorar identificação dos cilindros. Inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado.

7	Químico	Vazamento de Hélio	Explosão por ação do calor	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical, ao abrigo da luz solar. Extintores de pó químico e CO2.	B	IV	M	Instalação de placas de PROIBIDO FUMAR. Melhorar identificação dos cilindros. Inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado.
8	Químico	Vazamento de Óxido Nitroso	Asfixia, sonolência, vertigem, tontura, náuseas, lesão ou queimadura por congelamento em contato com a pele, olhos e mucosas	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical. Extintores de pó químico e CO2.	B	III	M	Instalação de placas de PROIBIDO FUMAR. Melhorar identificação dos cilindros. Inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado.
9	Químico	Vazamento de Nitrogênio	Morte por inalação, sonolência, vertigem, irritação nos olhos Explosão por ação do calor	Armazenado em local fresco e bem ventilado, mantido em posição vertical. Extintores de pó químico e CO2.	B	IV	M	Instalação de placas de PROIBIDO FUMAR. Melhorar identificação dos cilindros. Inspeção da tubulação por profissional legalmente habilitado.

10	PPCI Rotas de Abandono	Ausência de ponto de encontro	Dificuldade de evacuação total para local seguro, pânico e desespero. Falta de direcionamento para local seguro	Não evidenciadas	C	IV	S	Delimitar pontos de encontro, os quais deverão ser localizados em locais seguros, protegidos dos efeitos do sinistro, estratégicos e sinalizados (com placas fotoluminescentes). Capacitar brigada de incêndio e população da planta periodicamente para atuar em situações de abandono.
----	------------------------------	-------------------------------	--	------------------	---	----	---	--