

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

Letícia da Conceição Dias Viana Leite

**PROJETO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA PARA O PELOTÃO
DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS DE
UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR**

Santa Maria, RS
2019

Letícia da Conceição Dias Viana Leite

**PROJETO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA PARA O PELOTÃO DE
MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS DE UMA
ORGANIZAÇÃO MILITAR**

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

Orientadora: Angela Weber Righi

Santa Maria, RS

2019

PROJETO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA PARA O PELOTÃO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS DE UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR

Letícia da Conceição Dias Viana Leite¹, Angela Weber Righi²

RESUMO

Diversas áreas de trabalho vem buscando implementar medidas que minimizem ou eliminem os riscos gerados pelas atividades desenvolvidas, evitando assim danos à integridade física do trabalhador. Para isso, foram criadas em 1978, com base na Lei nº 6.514, as primeiras Normas Regulamentadoras (NRs), no intuito de estabelecer um modelo padrão nas leis que fizessem referência a segurança e saúde no trabalho. Dessa forma, o estudo visa implementar itens específicos das Normas Regulamentadoras, a partir do desenvolvimento de um Projeto de Engenharia de Segurança para o Pelotão de Manutenção de Equipamentos e Instrumentos (PMEI), pertencente ao Parque Regional de Manutenção da Terceira Região Militar (PqRMnt/3), localizado na cidade de Santa Maria-RS, de modo a garantir condições mínimas de saúde e segurança dos militares envolvidos, sem alterar a empregabilidade da Força. Para isso, o trabalho foi dividido em três fases: observação não participativa do local; observância das NRs pertinentes as atividades realizadas pelo PMEI e elaboração das ferramentas de segurança (Mapa de Riscos, EPIs e Sinalização de Segurança). Como resultado, o estudo identificou e mensurou quatro riscos provenientes das atividades, propondo medidas de controle para estes riscos: como o balizamento do veículo blindado, a sugestão de EPIs adequados visando atenuar a exposição dos militares a esses riscos e a sinalização de segurança, indicando as saídas de emergência, os perigos em cada instalação e a localização exata das unidades extintoras de incêndio.

Palavras-chave: Normas Regulamentadoras; Segurança; Riscos; Equipamentos de Proteção Individual.

¹ Autora, graduanda do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria

² Orientadora, professora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria

SAFETY ENGINEERING PROJECT FOR THE MILITARY ORGANIZATION EQUIPMENT MAINTENANCE PLATOON

Letícia da Conceição Dias Viana Leite¹, Angela Weber Righi²

ABSTRACT

Several areas of work have been seeking to implement measures that minimize or eliminate the risks generated by the activities performed, thus avoiding damage to the physical integrity of the worker. For this, they were created in 1978, based on the law Lei nº 6.514, the first Regulatory Standards, in order to establish a standard model in the laws that refer to occupational safety and health. Thus, the study aims to implement specific items of the Regulatory Standards, from the development of a Safety Engineering Project for the Equipment and Instruments Maintenance Platoon (PMEI), belonging to Parque Regional de Manutenção da Terceira Região Militar (PqRMnt/3), located in the city of Santa Maria-RS, to ensure minimum health and safety conditions of the military involved, without changing the employability of the Force. For this, the work was divided into three phases: non-participatory observation of the place; compliance with the relevant NRs the activities performed by PMEI and elaboration of security tools (Risk Map, EPIs and Safety Signs). As a result, the study identified and measured four risks from the activities, proposing control measures for these risks: such as armored vehicle beaconing, the suggestion of adequate PPE aiming at mitigating the military's exposure to these risks and safety signs, indicating the emergency exits, the hazards in each installation and the exact location of the fire extinguisher units.

Keywords: Regulatory Standards; Safety; Risk; Personal Protective Equipment.

¹ Autora, graduanda do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria

² Orientadora, professora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria.

1 INTRODUÇÃO

A segurança e a saúde no trabalho é um tema que vem ganhando cada vez mais força na sociedade. Tal fato pode ser constatado no Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho, que apresenta o registro de 549.405 acidentes de trabalho no Brasil no ano de 2017, sendo 36.221 casos a menos do que no ano anterior, demonstrando uma queda de aproximadamente 6,19% nos casos de acidentes de trabalho entre o período. Essa queda nos percentuais relacionados a saúde do trabalho entre os anos de 2017 e 2016 também é verificada no número de mortes por acidentes de trabalho (8,40% de queda) e no total de trabalhadores incapacitados permanentemente devido a esses acidentes (15,50% de queda) (MINISTÉRIO DA FAZENDA et. al, 2017).

Entretanto, mesmo que os dados apontem uma queda nos registros de acidentes de trabalho, os números apresentados ainda são elevados e necessitam de maior intervenção e rigor no cumprimento das regras, para que efetivamente sejam garantidos ao trabalhador respeito, qualidade de vida, integridade e segurança.

É a partir desses ideais que diversas esferas de trabalho vem buscando implementar medidas que minimizem ou eliminem os riscos gerados pelas atividades desenvolvidas, evitando assim danos à integridade física do trabalhador. Em 1978 foram desenvolvidas, com base na Lei nº 6.514, vinte e oito Normas Regulamentadoras (NRs). Atualmente, existem trinta e seis NRs. Tais normas foram criadas com o intuito de estabelecer um modelo padrão nas leis que fizessem referência à segurança e saúde no trabalho. As NRs possuem caráter obrigatório tanto nas empresas públicas como nas empresas privadas, assim como órgãos públicos da administração direta e indireta, para órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, e para todas as empresas que tenham empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CHIRMICI; OLIVEIRA, 2016).

Tais mudanças também tem sido implementadas nas Forças Armadas, apesar de gozarem de situação especial, visto que o seu emprego objetiva, em última instância, a Defesa da Pátria, sendo este princípio superior à garantia da integridade física do militar (BRASIL, 1980). Sendo assim, qualquer atividade que colabore para o cumprimento da missão constitucional das Forças Armadas dispensam o atendimento das NRs. Mesmo os militares sendo excluídos da observância das NRs de acordo com a Portaria de número 3.214, de 08 de junho de 1978, eles são regidos nas suas relações trabalhistas pelo Estatuto dos Militares.

Contudo, as Instituições Militares vem ampliando sua visão relacionada à segurança e tem se empenhado em priorizar, não somente questões de segurança nacional, mas também a

segurança coletiva e individual dentro das Organizações Militares (OM). As OMs contam, em geral, com um grande efetivo, subdividido em Seções que atuam em áreas específicas. Devido à gama de atividades desempenhadas por elas, torna-se fundamental analisar e planejar cada Seção de forma individualizada, traçando assim um plano de melhoria pertinente as suas funções.

Essa maior preocupação com relação à saúde e à segurança em Instituições Militares faz sentido ao encontrar na literatura trabalhos voltados à análise de riscos ocupacionais e patologias relacionadas aos mesmo em militares de diferentes esferas. Neves (2007) verificou questões pertinentes ao gerenciamento de risco ocupacional no Exército Brasileiro, evidenciando os aspectos normativos e práticos. Já os autores Neves e Soalheiro (2007) fizeram uma pesquisa para determinar a efetividade da proteção auditiva utilizada pelos militares encontrando uma deficiência do método utilizado nos treinamentos de instrução de tiro, observando as implicações pertinentes à saúde desses militares devido ao uso de um equipamento ineficiente para o tipo de atividade desempenhada e o tempo de exposição desses militares. Entretanto, pesquisas relacionadas à temática da saúde e segurança dentro das OMs praticamente não são verificadas, sendo ainda poucos os trabalhos voltados para o meio militar, mesmo o Exército Brasileiro contando com um elevado número de profissionais atuando em setores com as mais diversas atividades. No Brasil, estima-se um efetivo máximo anual de cerca de 325.692 militares da ativa (BRASIL, 1983), sendo 5600 militares somente na cidade de Santa Maria – RS (GONZAGA, 2017).

Ciente da importância das questões de saúde e segurança em todos os setores de atividades e verificando a carência de dados acerca de acidentes e incidentes sofridos em OMs, bem como de informações sobre o modo como os mesmos são gerenciados, o estudo apresenta a seguinte questão: Como implementar itens específicos das Normas Regulamentadoras relevantes para as atividades desempenhadas pelas Organizações Militares de Manutenção de modo a garantir condições mínimas de saúde e segurança dos militares envolvidos, sem alterar a empregabilidade da Força?

Para tal, o objetivo geral do trabalho é propor ações mínimas relacionadas à gestão da segurança e saúde do trabalho das atividades do Pelotão de Manutenção de Equipamentos e Instrumentos do Parque Regional de Manutenção da Terceira Região Militar (Pq R Mnt/3), tendo como objetivos específicos: i) o desenvolvimento de um Mapa de Riscos; ii) a correlação dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) às funções desempenhadas pelo Pelotão; e, iii) a elaboração da sinalização de segurança para o novo pavilhão onde as atividades serão realizadas.

2 SEGURANÇA E GERENCIAMENTO DE RISCOS

A Segurança do Trabalho foi instituída no Brasil, por meio da promulgação da Constituição Federal de 1988 (CF/1988) e tem como objetivo desde então a garantia da saúde e segurança do trabalhador, assegurando-lhes por meio de normas, a integridade dos mesmos durante a realização das suas atividades no ambiente de trabalho. Atualmente os objetivos da Segurança do Trabalho não se restringem somente à implementação e ao cumprimento das normas dentro das organizações, mas visa também a construção de uma cultura da segurança. Desta forma, a cultura organizacional de uma empresa acaba influenciando de forma direta todos os integrantes da mesma, fazendo com que os princípios de segurança sejam incorporados dentro das instituições de forma consciente e participativa, e não como uma imposição. Certamente dentro do conceito prevencionista da segurança do trabalho, uma das tarefas mais difíceis dentro das empresas é mudar sua cultura organizacional (BARSANO; BARBOSA, 2014).

Não somente a observância das normas é importante, mas também a constante e comprometida avaliação dos riscos ocupacionais e o gerenciamento dos mesmos. Na avaliação dos riscos comparam-se os dados coletados com os fatos ocorridos, sendo que ela, por si só, não determina quais ações devem ser tomadas. Por outro lado, o gerenciamento preocupa-se em cumprir as exigências previstas nas normas e tratar as falhas na sua origem, de modo a englobar diversas possibilidades de ação frente às adversidades encontradas dentro das organizações com relação à segurança, agindo diretamente em mudanças de processos, na implementação de equipamentos ou medidas de segurança e no amparo dos trabalhadores mediante algum acidente (BARBOSA. T, 2002).

Como aspecto mínimo relacionado ao gerenciamento desses riscos, a legislação prevê, através da NR-09, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), de caráter obrigatório para os empregadores e instituições. Outro exemplo de implementação do gerenciamento de riscos está na OHSAS 18001:2007, em substituição pela ISO 45001:2018 atualmente. Ambas tratam dos requerimentos necessários para o gerenciamento da Saúde e Segurança Ocupacional, com objetivo de fornecer uma estrutura que auxilie no gerenciamento de riscos, prevenindo os trabalhadores de lesões e problemas de saúde, mantendo o local de trabalho sempre seguro e saudável, através da utilização do método PDCA (Planejar-Fazer-Verificar e Agir) como uma forma prática, eficiente e de constante monitoramento dos riscos,

propiciando um gerenciamento de risco sob uma perspectiva de melhoria contínua (BÔAS; 2019).

Tais exemplos de gerenciamento de riscos podem ser encontrados nos trabalhos de Silva, Daniel e Oliveira (2012) que ressaltam a importância dos sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho como forma de auxílio à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

Na esfera militar foi verificado apenas um trabalho relacionado ao gerenciamento de riscos, abordando questões normativas e práticas, no qual o autor Neves (2007) enfatiza a necessidade de um sistema que identifique todos os tipos de riscos e não foque somente nos riscos de acidentes, elaborando planos de ação que visem minimizar a exposição dos militares aos riscos físicos, ergonômicos, biológicos, químicos e de acidentes dentro das Organizações Militares (OMs).

2.1. GERENCIAMENTO DE RISCOS NAS ORGANIZAÇÕES MILITARES

No Exército Brasileiro foi implementado em 2005 um método de gerenciamento de risco através das orientações elaboradas pelo Comando de Operações Terrestres (COTER) que constam no Programa de Instrução Militar (PIM). Elas tem como objetivo sistematizar os procedimentos, as responsabilidades e atribuições de modo que as decisões e ações tomadas dentro do meio militar sejam efetivas na prevenção de acidentes.

Apesar do Exército Brasileiro ter um Caderno de Instrução sobre Gerenciamento de Riscos, o mesmo apresenta um escopo mais geral sobre os métodos de avaliação dos riscos para atividades caracterizadas de alta periculosidade, como por exemplo: as instruções de tiro com fuzis 7,62 mm; tiros de morteiro; exercícios em campo com blindados; treinamentos de tiro com viaturas blindadas de combate e acampamentos ao relento.

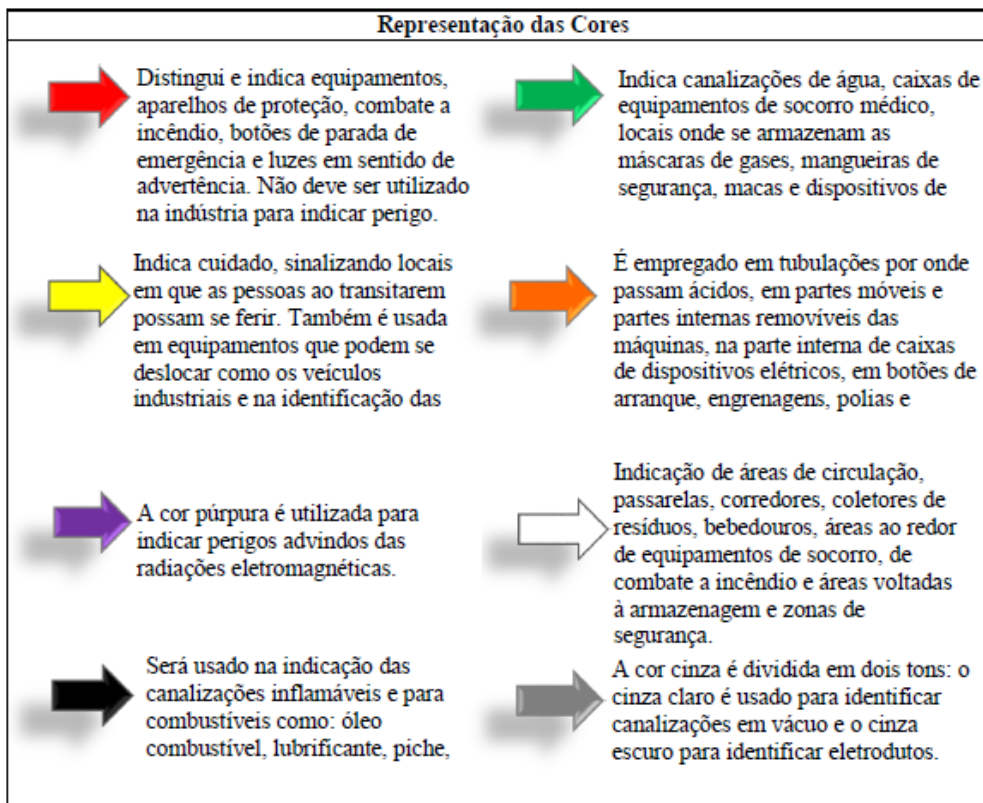
Nesse contexto, nos deparamos uma dificuldade em adaptar as orientações descritas no Caderno de Instrução para as atividades de natureza industrial como as executadas no Pq R Mnt/3. Tal fato dá ainda mais ênfase à necessidade de se estabelecer aspectos de segurança que colaborem com a prevenção de acidentes, não só durante as atividades de treinamento, mas também dentro das Seções das OMs de Manutenção, espaço onde os militares passam a maior parte do seu tempo de trabalho, podendo estar expostos a diversos tipos de riscos ocupacionais.

Um dos itens fundamentais ao gerenciamento dos riscos é a identificação e análise dos mesmos, seguida de sua representação. Para tal, a NR-05 discorre sobre a elaboração do mapa de riscos que passou a ser de caráter obrigatório para as empresas ou instituições, sendo a

responsabilidade de elaboração da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) (SILVEIRA; MEDEIROS; NASCIMENTO, 2008).

O mapa de riscos tem como função representar os riscos aos quais os funcionários estão expostos. Esses riscos ocupacionais são determinados por uma junção de condições individuais ou institucionais que possam causar danos à saúde do trabalhador ou provocar seu adoecimento, ou até mesmo o deixar suscetível a sofrer algum tipo de acidente de trabalho. Com o intuito de informar e prevenir acidentes o mapa de riscos deve evidenciar de forma clara os riscos pertinentes ao local de trabalho e a magnitude dos mesmos, para tal, são utilizados círculos de tamanhos diferentes, que fazem referência aos diferentes níveis de magnitude dos riscos, os quais por sua vez, são preenchidos por cores específicas, onde cada uma representa um tipo de risco diferente (Figura 1). Sendo o risco biológico representado pela cor marrom, o risco mecânico pela cor azul, o químico pela cor vermelha, o risco ergonômico pela cor amarela e por fim o risco físico pela cor verde (BARSONA; BARBOSA, 2014).

Figura 1: Representação das cores.



Fonte: Adaptada NR-26 (2011).

A correta identificação e análise dos riscos contribui para sua eliminação ou minimização, que pode ser realizada através do uso de EPIs, conforme previsto na NR-06 que

descreve os tipos de equipamentos de segurança que devem ser utilizados para a proteção de cada parte do corpo e de acordo com cada atividade desempenhada. Alguns itens dispostos na norma são: capuz ou capacete; óculos; máscaras de solda; protetores auriculares ou abafadores de ruídos; luvas e calçados. Então mais do que cumprir as exigências descritas na norma, o uso dos EPIs de forma correta e de modo seguro auxilia na preservação da saúde do trabalhador e se faz indispensável durante a realização das atividades.

No estudo realizado por Neves e Soalheiro (2010) sobre a efetividade da proteção auditiva pelos militares durante as instruções de tiro, identificou-se que de 97 militares expostos ao ruído intenso durante as instruções, cerca de 38,10% apresentaram quadro que indicava perda auditiva proveniente do ruído. Constatou-se também que a perda auditiva mais elevada foi verificada nos militares de mais idade e maior tempo de serviço, sendo 64,59% do total de militares examinados e que não faziam uso do equipamento de proteção auditivo adequado durante os exercícios de tiro. Tal fato, demonstra a importância de selecionar e utilizar o EPI adequado a cada atividade para que ocorra de forma efetiva a prevenção de problemas de saúde a curto, médio e longo prazo.

Outro aspecto importante na prevenção de acidentes e que compõem um bom programa de gerenciamento de riscos é a correta sinalização de segurança, conforme NR-26, que é responsável por informar de forma clara sobre a melhor atitude que se deve tomar em casos de emergência ou situações que exigem uma decisão rápida. Para isso, foram estabelecidos padrões que auxiliam na sinalização, como por exemplo a utilização de cores específicas em determinados locais no ambiente de trabalho, assim como a identificação dos equipamentos de segurança, produtos químicos e a delimitação das áreas onde passam gases e líquidos. No total são 8 cores, as quais serão correlacionadas abaixo com suas respectivas utilizações (PAIVA, 2016).

3 MÉTODO DE PESQUISA

O estudo pode ser considerado de natureza aplicada, pois tem objetivo promover conhecimentos que auxiliem na aplicação prática da pesquisa, sendo voltados para a solução de problemas específicos ações (GIL, 2007). Caracteriza-se como uma pesquisa-ação, pois tem como base a observação, coleta de dados, análise e interpretação dos fatos e a implementação de ações (STRINGER, 1996).

O cenário deste trabalho foi Pq R Mnt/3 – Santa Maria – RS, mais especificamente no Pelotão de Manutenção de Equipamentos e Instrumentos (PMEI). A OM em questão conta com

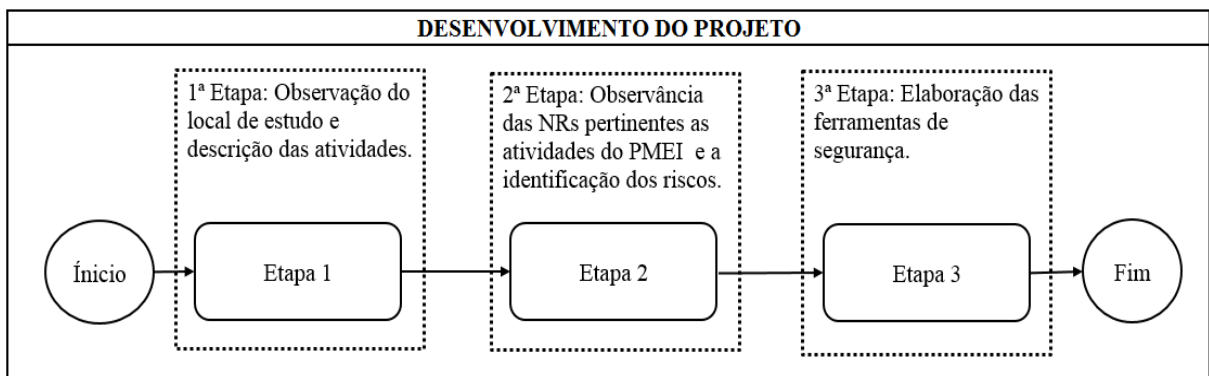
diferentes tipos de seções, as quais são incumbidas de realizar os mais variados tipos de atividade, como por exemplo: Setor Administrativo, Seção de Estudos e Projetos, Seção de Produção e Pelotão de Manutenção de Blindados. O estudo foi realizado em uma dessas seções, o Pelotão de Manutenção de Equipamentos e Instrumentos (PMEI), de modo a atender às necessidades do mesmo e contribuir de alguma forma para as questões relacionadas à segurança durante a realização das atividades desempenhadas pela seção.

Atualmente o pelotão conta com onze militares que atuam nas seguintes atividades: conserto de eletrônicos de Viaturas Blindadas sobre lagarta da família alemã, instalação de ar-condicionado, conserto de máquinas elétricas, enrolamento de motores e transformadores, manutenção de grande parte dos rádios utilizados pelo Exército Brasileiro. Também são desenvolvidos pela Seção, projetos de Eletrônica de Potência e projetos de Sistemas de Vigilância. Das atividades citadas acima, algumas são realizadas dentro do pavilhão destinado ao pelotão e outras são realizadas em locais aleatórios dentro da OM mediante a necessidade.

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada em 3 etapas, sendo elas: fase exploratória, fase de planejamento e fase de ação (Figura 2).

Figura 2- Fluxograma das Etapas.



Fonte: O autor (2019).

Na fase exploratória foi realizada a observação não participativa do local de estudo, como se dá a composição e o layout do pavilhão destinado ao pelotão, assim como a descrição e observação das atividades desempenhadas pelos militares dentro e fora do Pavilhão. Os dados foram registrados através de fotos e diários de campo, posteriormente analisados junto com os demais dados. Essa fase abrangeu cerca de 32 horas de observação.

Após a aproximação com o local de estudo, a fase de planejamento foi iniciada a partir da aplicação de uma entrevista semiestruturada (Apêndice A) com onze participantes, tendo os seguintes objetivos: conhecer melhor as atividades e a forma como são desempenhadas, assim como os EPIs que eram utilizados para a realização das mesmas e verificar o conhecimento dos militares com relação aos riscos decorrentes das funções que eles exercem e qual a visão deles com relação a esses riscos. A partir da visão dos militares com relação à magnitude dos riscos pertinentes as atividades e da observação durante a realização das mesmas, foi utilizado o método de avaliação qualitativa dos riscos, disposto pela *American Industrial Hygiene Association* (AIHA) para a elaboração do Mapa de Riscos do PMEI (Quadro 1). As entrevistas e observação das atividades envolveram 6 visitas ao local.

Quadro 1: Classificação qualitativa da exposição e dos riscos à saúde.

Grau	Exposição	Efeitos à Saúde
0	Não exposto	Efeitos reversíveis pouco preocupantes ou sem efeitos adversos conhecidos
1	Pouco exposto	Efeitos reversíveis preocupantes
2	Moderadamente exposto	Efeitos reversíveis severos
3	Muito exposto	Efeitos irreversíveis
4	Altamente exposto	Risco de vida ou doença incapacitante

Fonte: O autor (2019).

Também foram aplicados dois *checklists* (Apêndice B e C), um referente aos Equipamentos de Proteção Individual dispostos pelo pelotão e o outro foi referente ao que já se tem com relação a sinalização de segurança no pavilhão. Ambos serviram como ponto de partida para a elaboração da lista dos EPIs indispensáveis à seção e a elaboração da sinalização de segurança para o pavilhão.

Todos os dados coletados foram analisados seguindo instruções metodológicas pertinentes como, por exemplo, a análise de conteúdo (BARDIN, 1977) para as entrevistas, sendo fundamentais para a fase de ação, que visou responder ao objetivo principal da pesquisa: fornecer questões mínimas de segurança para seção em estudo. Nesta fase foram realizadas as seguintes atividades: elaboração do Mapa de Riscos do pelotão, evidenciando de forma clara os diferentes tipos de riscos e a magnitude dos mesmos aos quais os militares estão expostos; a correlação das diferentes atividades realizadas pela seção aos EPIs corretos para cada função e, por fim, a elaboração da sinalização de segurança para o novo espaço destinado ao PMEI.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O pelotão estudado é composto por onze militares divididos em grupos, a saber: um grupo de rádio; um grupo de eletrônica de blindado e um grupo de eletromecânica. Sendo respectivamente dois militares atuando no primeiro grupo; três no segundo e cinco no terceiro. As atividades são realizadas de segunda a quinta-feira das 07h45min às 16h e na sexta das 07h45min às 12h. Aos militares também é atribuído o serviço obrigatório dentro da OM, sendo o mesmo de 24 horas, seguindo uma escala mensal.

As atividades realizadas por esses profissionais consistem em, basicamente, conserto, manutenção e instalação de equipamentos elétricos e eletrônicos. De modo mais detalhado (Quadro 2), fato fundamental para uma correta prevenção de riscos presentes nas mesmas, cada atividade tem suas especificidades, como por exemplo a atividade de manutenção de módulos de Torre do Blindado, que é realizada seguindo os processos descritos: i) o módulo é recebido pelo PMEI e é instalado na viatura teste; ii) após a instalação na viatura são realizados testes para detecção de possíveis panes; iii) se verificado a presença de alguma anormalidade no funcionamento do módulo, o mesmo é encaminhado ao laboratório de eletrônica; iv) para detecção das falhas, o módulo é conectado a um outro sistema, o ABI Boardmaster, o qual irá identificar alterações nos sinais de transmissão e sinalizar o componente avariado; v) após a identificação da falha, é feita a substituição do componente danificado; vi) feito o reparo do módulo, o mesmo é instalado novamente na viatura e testado, vi) se o teste for bem sucedido e o módulo não apresentar mais panes, o serviço é finalizado, caso contrário volta para o laboratório de eletrônica.

Quadro 2: Atividades desenvolvidas pelo PMEI.

Dentro do Pavilhão
Conserto de eletrônicos de Viaturas Blindadas sobre lagarta da família alemã.
Enrolamento de motores e transformadores.
Manutenção de grande parte dos rádios utilizados pelo Exército Brasileiro.
Projetos de Eletrônica de Potência.
Projetos de Sistemas de Vigilância.
Fora do Pavilhão
Instalação e conserto de ar-condicionado; telefone e equipamentos elétricos em geral.

Fonte: O autor (2019).

O espaço no qual as atividades são realizadas é um pavilhão de 900 metros quadrados, sendo 15 metros de largura e 60 metros de comprimento. O espaço conta com 2 portas laterais, que são mais utilizadas para entrada e saída do pessoal, e, uma porta 1 frontal, a qual é mais utilizada para entrada e saída do veículo blindado Leopard 1A5-BR e para o recebimento e despacho de materiais.

Tal local é segmentado em dois: o primeiro conta com um laboratório de eletrônica (9); uma sala destinada ao armazenamento de materiais (5); um laboratório de manutenção de rádios (4); um laboratório de eletromecânica (2); um escritório (1); um banheiro (6) e um corredor (3). A segunda parte, é destinada as atividades realizadas com o veículo blindado (8). A Figura 3 mostra a composição do Pavilhão.

Figura 3: Composição do Pavilhão.



Fonte: O autor (2019).

O panorama atual dos aspectos de segurança foi identificado a partir da aplicação das ferramentas citadas no método do estudo, embasadas nas Normas Regulamentadoras (NRs) relativas à cada atividade. O Quadro 3 apresenta os riscos citados com relação à percepção dos riscos das atividades por parte dos militares. Pode-se verificar que grande parte dos militares identificaram e associaram os riscos mais presentes relacionados as atividades desempenhadas por eles, porém muitos outros riscos existentes não foram notados, como por exemplo os riscos associados às atividades no laboratório de manutenção de rádio. Durante a entrevista os militares dessa instalação afirmaram não haver riscos associados às atividades desempenhadas

por eles naquele local. Contudo após as observações e análises foram verificados riscos físicos como a radiação eletromagnética proveniente dos rádios, queimaduras, envenenamento e choque elétrico, riscos ergonômicos provenientes da má postura e da mobília inadequada, riscos químicos devido ao uso de desengripante, óleos, graxas e produtos de limpeza e riscos de acidentes devido à falta de sinalização de segurança.

De forma geral, os riscos mais citados por eles foram: o risco de choque, de queimaduras e quedas. Cabe ressaltar que, apesar dos militares apresentarem certa ideia dos riscos envolvidos nas atividades, não há um mapa de riscos presente no local, visto que nenhuma análise dos riscos foi realizada antes deste estudo no espaço.

Quadro 3: Riscos associados às atividades sob a perspectiva dos militares.

Atividades	Riscos
Manutenção eletrônica; elétrica e eletromecânica.	Partículas aos olhos e narinas; risco de choque elétrico.
Instalação de ar-condicionado; manutenção de linha telefônica.	Risco de queimaduras e perdas de membros; problemas auditivos.
Manutenção e testes no Blindado.	Possibilidade de queda; choque elétrico; ruído.
Solda eletrônica.	Risco de queimaduras.
Manutenção de Rádios.	Não há riscos associados.

Fonte: O autor (2019).

No que tange aos EPIs atualmente utilizados, foi identificado a adoção de doze itens distintos (Quadro 4). Os EPIs são disponibilizados para todos os onze militares, porém não há conhecimento se os mesmos são suficientes para promover a segurança dos profissionais durante a execução das tarefas, pois foram adquiridos de maneira generalizada, quando deveriam ser selecionados de acordo com cada atividade. Por exemplo, durante a solda elétrica, foi observado o uso da máscara de solda e de luvas de couro de cano curto pelos militares, o que coincidiu com os EPIs citados por eles na entrevista como sendo utilizados na prática. Entretanto, durante essa mesma atividades deveriam ser usadas luvas de couro de cano longo, protegendo toda a extensão dos braços, além do uso da touca de algodão ou de raspa, protetor auditivo de inserção e máscara de solda para proteção dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e luminosidade intensa.

Apesar do grande espaço ocupado pelo pavilhão e das diferentes atividades ali exercidas, com equipamentos que oferecem riscos, sendo alguns já identificados pelos militares, existem apenas 3 tipos de sinalização no local, referente à tensão de energia elétrica

e gás, a saber: i) Sinalização de tensão 110 V; ii) Sinalização de tensão 220 V; e, iii) Sinalização de CO₂.

Quadro 4: EPIs disponíveis no Pavilhão.

EPIs do PMEI	
Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio.	Protetor auditivo de inserção para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2.
Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes.	Óculos para proteção dos olhos contra luminosidade intensa.
Respirador purificador de ar não motorizado.	EPI para proteção do tronco (Vestimentas).
Máscara de solda para proteção dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e luminosidade intensa.	Protetor auditivo circum-auricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2.
EPI para proteção dos membros superiores (Luvas de borracha, de lã e de couro).	Cinturão de segurança com dispositivo trava-queda e cinturão de segurança com talabarte.

Fonte: O autor (2019).

Com o entendimento do panorama atual da segurança no local foi possível elaborar os itens mínimos que o espaço deve apresentar, conforme estabelecido nos objetivos deste trabalho, iniciando-se pelo Mapa de Riscos.

4.1 MAPA DE RISCO DO PMEI

As categorias dos riscos e seus agentes foram identificadas a partir da observação das atividades, bem como aprofundamento das mesmas com dados das entrevistas e literatura pertinente. Utilizando como referência para gradação dos riscos a proposta da *American Industrial Hygiene Association (AIHA)*, que relaciona a exposição dos trabalhadores aos riscos ocupacionais e os efeitos dos mesmos à saúde (ALVES, 2015), foi elaborado o Quadro 5. Este apresenta alguns exemplos dessa análise, como a avaliação de risco da atividade de manutenção do blindado que deve ser realizado com o motor acionado, gerando grande ruído dentro do Pavilhão, o que pode ocasionar danos severos a audição desses militares devido à magnitude do ruído e ao período de exposição ao mesmo. O Quadro completo da avaliação qualitativa, que juntamente com demais dados deu origem ao Mapa de Risco do Pavilhão, encontra-se no Apêndice D.

Foram identificados no total quatro categorias de riscos (mecânico, físico, ergonômico e químicos), com graus variando de 0 a 4, e, após a identificação e a mensuração dos mesmos por meio da estratégia da AIHA, foi definida uma escala: os graus 0 e 1 foram considerados riscos pequenos, o 2 médio e os graus 3 e 4 foram considerados grandes.

Quadro 5: Recorte do quadro de avaliação qualitativa do risco e priorização.

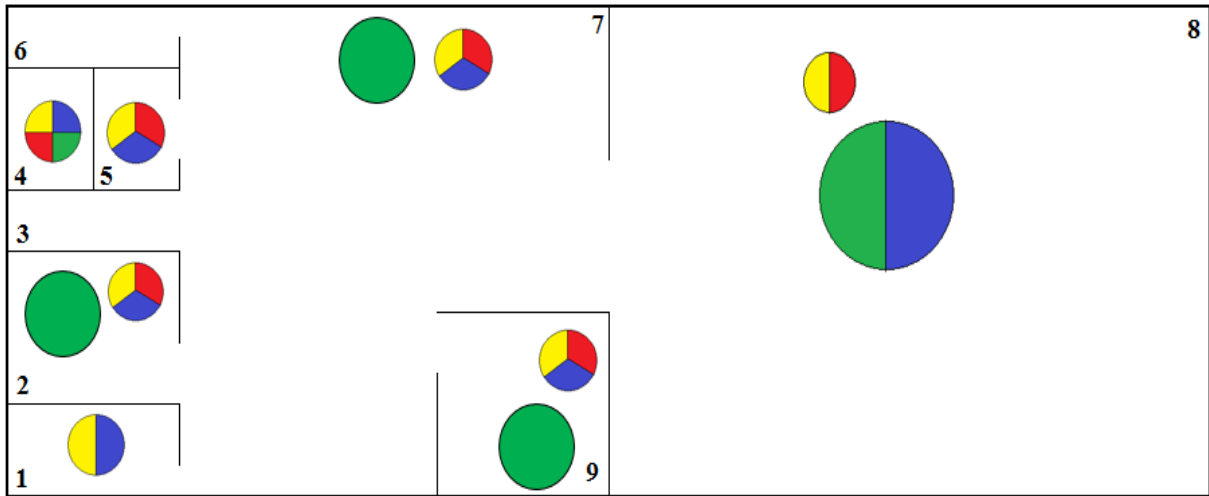
Avaliação qualitativa do risco e priorização		
Identificação dos Riscos		Avaliação de Risco
Perigo	Situação	Grau
Perda de membros; ameaça a vida.	Durante o giro hidráulico do Blindado (o giro do canhão ocorre a uma alta velocidade).	4
Comprometimento da audição.	Durante a manutenção do blindado, o motor provoca muito ruído.	3
Riscos de Acidente (área do Blindado).	Piso escorregadio (óleo proveniente do Blindado), falta de sinalização de segurança, manuseio de objetos de maneira insegura.	2
Riscos de Acidente.	Falta de sinalização de segurança, manuseio de objetos de maneira insegura.	1

Fonte: O autor (2019).

Pode-se observar a partir do Quadro 5 que as atividades pertinentes ao veículo Blindado necessitam de medidas de intervenção que minimizem ou eliminem tais riscos, devido ao alto grau de exposição e aos efeitos à saúde.

O Mapa de Riscos elaborado a partir das avaliações é apresentado de modo completo no Apêndice E. A Figura 4 apresenta um recorte do Mapa de Riscos do PMEI. Fica evidente pelo mapa que a atividade que oferece maior risco aos militares é a manutenção no veículo blindado, realizado no espaço número 8. É possível verificar a presença de risco mecânico grande durante o giro hidráulico do Blindado e na manutenção do mesmo devido ao ruído excessivo provocado pelo motor (risco físico) e riscos mecânico médios para o piso escorregadio (óleo proveniente do Blindado), falta de sinalização de segurança e o manuseio de objetos de maneira insegura. Esse fato deve-se, principalmente, durante o giro hidráulico da torre, que desempenha sua rotação a uma alta velocidade e se não for bem balizado e demarcado o lugar ideal para o posicionamento do blindado pode causar acidentes potencialmente graves.

Figura 4: Recorte do Mapa de Riscos do PMEI.



Fonte: O autor (2019).

Mediante essa constatação, foi elaborada como medida preventiva uma demarcação para o posicionamento do Leopard 1A5-BR, de tal forma que durante a realização do balizamento do veículo os militares envolvidos tivessem maior segurança. Para a demarcação do local foi utilizada como base a NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos), a qual faz referência a importância da demarcação de uma zona segura para o funcionamento de máquinas e equipamentos. Essa demarcação também está relacionada aos aspectos de sinalização de segurança que serão descritos em breve.

O principal armamento do Leopard 1A5-BR é um canhão 105 mm L7 A3, o qual possui 28 raias a direita e atira com munição encartuchada com espoleta elétrica. O canhão completo está acoplado ao berço, seu comprimento com o tubo da culatra tem 5,59 metros e uma rotação de 360° graus em torno do eixo. Além disso, o disparo possui um alcance útil de 4.000 metros (REIS, 2018).

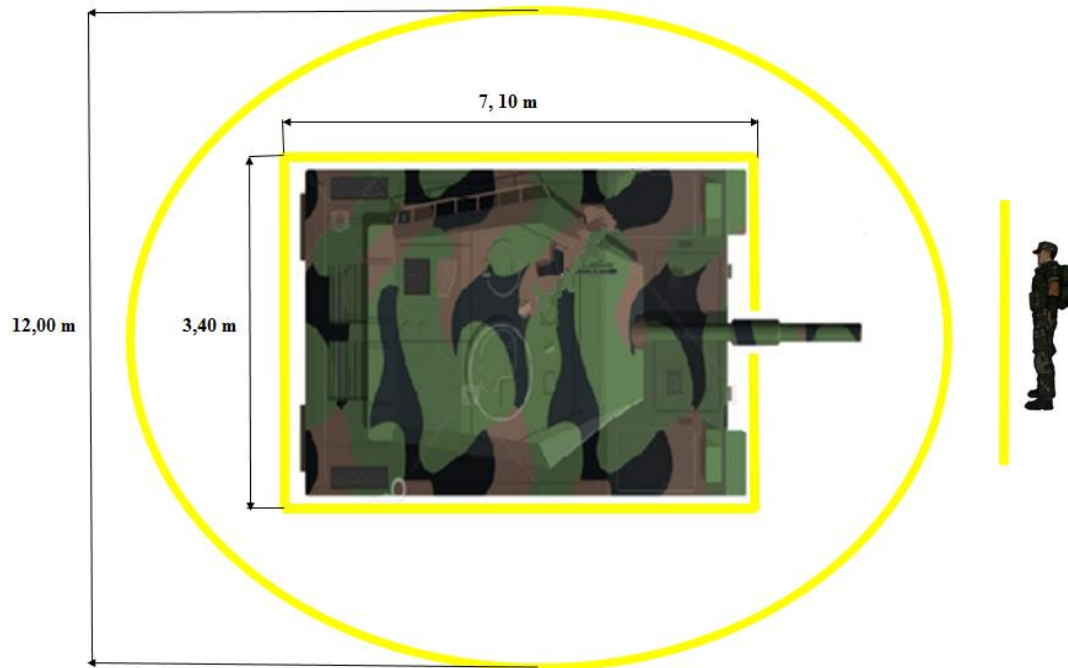
Para o cálculo da zona segura do giro hidráulico foi calculada a área de um círculo tendo como base o comprimento do canhão do blindado para o valor do raio. A área do círculo do canhão é dada pela seguinte fórmula:

$$\text{Área} = (\pi r^2)$$

Logo, a área corresponde a 113,00 metros quadrados. Com essas medidas foi elaborada a Figura 5, evidenciando a zona de segurança e o posicionamento do militar responsável pelo balizamento do veículo mantendo-se a uma distância segura, fora do raio de curvatura do

canhão, assim como os demais militares ao transitarem pelo local durante as manutenções no blindado

Figura 5: Simulação da zona de segurança durante o giro hidráulico.



Fonte: O autor (2019).

Para que o balizamento ocorra de forma adequada, o Blindado deve ser posicionado na faixa amarela, de tal modo que o veículo fique dentro do círculo e o militar responsável pelo balizamento do mesmo deve se posicionar na segunda faixa amarela mais afastada da zona de segurança. Dessa forma, os testes de giro hidráulico do Leopard 1A5-BR serão feitos de forma segura.

Outro setor que apresenta diferentes tipos de risco é o laboratório de eletrônica, simbolizado pelo espaço 9 no Mapa de Riscos. O qual apresenta riscos físicos como queimadura, partícula nos olhos e narinas, danos à visão e envenenamento proveniente do uso da solda de estanho, riscos químicos decorrentes do manuseio de produtos químicos, como óleos para motores e desengripantes, riscos ergonômicos devido à má postura e a mobília inadequada e riscos de acidentes como choque, corte nas mãos e riscos provenientes da falta de sinalização de segurança.

Outras medidas preventivas que orientadas a partir da elaboração do Mapa de Riscos estão diretamente relacionadas ao uso correto dos EPIs, assunto abordado a seguir.

4.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS)

EPIs consistem em dispositivos ou produtos de uso individual que devem ser usados pelo trabalhador para protegê-lo de riscos ou ameaças à segurança e à saúde. Sendo assim, outro aspecto verificado neste estudo foi a elaboração da lista de EPIs adequados à cada atividade desempenhada pelo PMEI. A confecção da mesma teve como base os preceitos dispostos na NR-06, de forma a garantir a segurança aos militares durante a execução das suas funções. A listagem completa encontra-se no Apêndice F, com um recorte da mesma para exemplificação no Quadro 6.

No total, foram 12 EPIs distintos para as 18 atividades descritas. Percebe-se que EPIs como luvas, óculos de proteção para os olhos e abafadores são comuns para a maioria das atividades. Estes EPIs já fazem parte da rotina dos profissionais como supracitado no panorama atual. Entretanto, EPIs importantes como touca de algodão ou de raspa e capacete para proteção contra choques elétricos, utilizados respectivamente em atividades como solda com eletrodo revestido e instalação de ar-condicionado e linhas telefônicas, não eram de conhecimento dos militares e não estavam disponibilizados.

Para a atividade de corte e furação de peças, identificada no Mapa de Riscos pelo número 7, foi possível perceber alguns riscos físicos como: ruído e queimaduras. No intuito de eliminar ou reduzir esses riscos foram recomendados segundo a NR-06 alguns EPIs, sendo eles: calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes, capacete contra impactos de objetos sobre o crânio, óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes, luva para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes e protetor auditivo semi-auricular. O Quadro 6 exemplifica algumas atividades desempenhadas pelo Pelotão e seus respectivos EPIs segundo a recomendação da Norma.

Para exemplificar a relação dos EPIs referentes às atividades do PMEI, foi escolhida a área do Blindado, na qual as atividades são divididas em 2 partes: as de manutenção e os testes. As atividades de manutenção incluem a retirada e instalação de peças do veículo, limpeza, conserto e manutenção do painel eletrônico. Já os testes consistem no acionamento do veículo, giro hidráulico, manobras, comandos no painel eletrônico e simulação de tiros.

Quadro 6: Recorte da lista de EPIs do PMEI.

Atividades	EPIs
Corte e furação de peças.	<ul style="list-style-type: none"> -Calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes. -Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes. -Protetor auditivo semi-auricular.
Solda de peças com eletrodo revestido.	<ul style="list-style-type: none"> -Máscara de solda para proteção dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e luminosidade intensa. -Luvas para proteção das mãos contra agentes térmicos. -Capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica. -Protetor auditivo de inserção.
Testes no Leopard 1A5-BR.	<ul style="list-style-type: none"> -Plataforma para acesso ao blindado. -Protetor auditivo circum-auricular.
Utilização da esmerilhadeira (corte de peças).	<ul style="list-style-type: none"> -Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio. -Calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes. -Protetor auditivo semi-auricular.

Fonte: O autor (2019).

Durante as observações feitas foram confirmadas as citações dos militares na entrevista com relação ao ruído provocado pelo motor da viatura ser de grande magnitude, dificultando inclusive a comunicação entre os militares envolvidos nessas atividades. Tendo em vista, que o método de pesquisa deste trabalho aborda somente avaliações qualitativas, não foi realizada uma medição precisa para verificar o nível de ruído do Leopard 1A5-BR. Contudo, também foi verificado que o Exército Brasileiro já elaborou um estudo mais específico em outra viatura Blindada, o Gepard 1A2, no qual foi verificado o nível de ruído e radiação eletromagnética. Logo, sugere-se que outros estudos como esse sejam realizados para outros veículos de grande porte utilizados pelo Exército, de tal maneira que possam ser escolhidos EPIs mais coerentes com cada atividade desenvolvida.

Para a escolha de um EPI que atenuasse o ruído e diminuísse os riscos relacionados a perda de audição desses militares devido a exposição constante a esse risco durante as atividades de teste, foi escolhido o protetor auditivo circum-auricular, conforme a NR-06 que dispõe de maior grau de proteção, com relação aos outros protetores auriculares. Logo, o conjunto de EPIs necessários para a realização das atividades de manutenção (sem acionamento do motor) são: capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio; luvas para

proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes; plataforma para acesso ao blindado; óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes e protetor auditivo de inserção. Já para a realização dos testes (motor do veículo acionado) foram indicados: luvas para proteção das mãos contra agentes térmicos; plataforma para acesso ao blindado e protetor auditivo circum-auricular. Tendo em vista que o operador fica no interior do veículo.

4.3 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA







O último item relacionado às questões mínimas de segurança propostas neste trabalho para o pelotão foi a elaboração da sinalização de segurança para o pavilhão, com base nas seguintes normas: Sinalização de segurança (NR-26); Resolução técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul n° 14 (RT CBMRS n° 14); Resolução técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul n° 11 (RT CBMRS n° 11); Sistemas de proteção por extintores de incêndio (NBR-12693) e a Sinalização de segurança contra incêndio e pânico (NBR-13434-1; NBR-13434-2 e NBR-13343-3). Sendo assim, foram identificadas as placas essenciais a sinalização de segurança; o tipo e o número de extintores de incêndio e uma rota de fuga em caso de emergência.

Na elaboração da sinalização de segurança do Pavilhão foram verificados os tipos de sinalização adequados a cada instalação, a localização e o tamanho dessas placas de modo a permitir uma boa visualização pelos usuários do espaço. Para tal, foi utilizada como referência as normas dispostas na NBR-13434-1, que trata da Sinalização de segurança contra incêndio e pânico com base nos princípios de projeto, bem como a tabela de Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização (NBR-13343-2), permitindo que o tamanho das placas de sinalização fossem compatíveis com cada instalação e possibilitasse a fácil visualização e identificação dos avisos pelos militares.

O Quadro de sinalização de segurança do Pavilhão com os símbolos de sinalização adequados ao local se encontra no Apêndice G. Um recorte do mesmo é apresentado no Quadro 7. Pode-se verificar que para o laboratório de eletromecânica, 6 tipos de placas são fundamentais, como por exemplo: a de saída de emergência; a de sinalização da voltagem das tomadas; a de risco de choque; proibido fumar; proibido usar água para apagar o fogo e uso obrigatório de EPI. A atividade de manutenção de motores elétricos que traz o risco de choque elétrico, como já verificado no Mapa de Riscos e deve ser sinalizada. Ainda, como pode ser verificado neste Quadro, a sinalização deve ter forma triangular com os lados medindo 136 mm

e as letras devem ter altura mínima de 30 mm, a placa deve estar a 1,80 m de altura do chão, em função da dimensão que este espaço possui.

Quadro 7: Recorte da Lista de Sinalização de Segurança do Pavilhão.

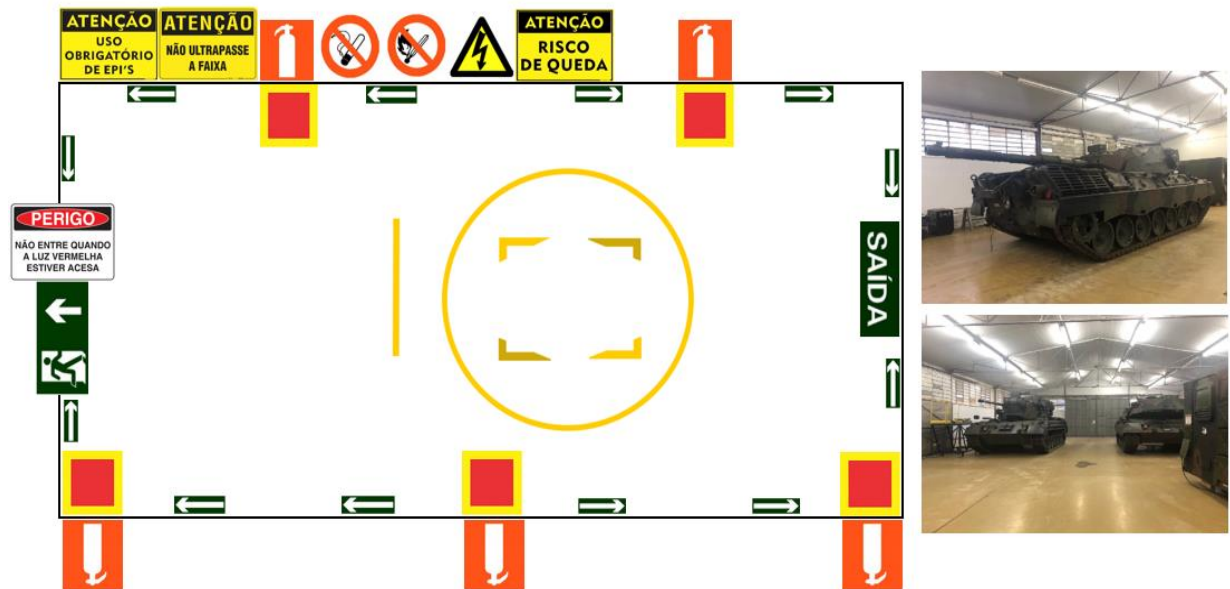
Sinalização de Segurança				
Instalação	Tipo de Sinalização	Símbolo/Código	Localização	Tamanho
2-Laboratório de eletromecânica	Saída de Emergência	 S3	Na parede acima da porta a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 63 mm x 126 mm
	Sinalização da Voltagem das Tomadas	 A1	Na parede acima das tomadas a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Risco de Choque	 A5	Na parede próximo aos equipamentos e tomadas a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Proibido Fumar	 P1	Na parede próximo à entrada a 1,80 m do chão	Diâmetro de 101 mm
	Proibido utilizar água para apagar o fogo	 P3	Na parede próximo aos equipamentos a 1,80 m do chão	Diâmetro de 101 mm
	Uso obrigatório de EPI	 A1	Na parede próximo as bancadas a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 89 mm Altura da letra 30 mm

Fonte: O autor (2019).

A Figura 6 ilustra ainda a sinalização de segurança da instalação da área do Blindado. Pode-se perceber que essa região requer uma atenção maior com relação a sinalização, devido

a existência de riscos mais severos quando comparado as outras instalações, como por exemplo os riscos provenientes do giro hidráulico, manobras e testes do canhão.

Figura 6: Sinalização de segurança da área do blindado.



Fonte: O autor (2019).

Os sistemas extintores tem caráter obrigatório e são de extrema importância para garantir a segurança das instalações físicas das organizações, sendo responsáveis pela eliminação ou controle de focos de incêndio, através das unidades extintoras a base de água; espuma; CO₂ e pó químico seco (MAIA; MATOS; MELO; GUERRA, 2015). Os riscos de incêndio são divididos em classes, A, B, C e D, os quais estão representados e classificados no Quadro 8.

O Exército dispõe de um Caderno de Combate e Prevenção de Incêndios para seus regimentos internos que se alinha com as Normas Brasileiras no que tange as medidas de prevenção e combate, no cálculo do número de extintores necessários e o tipo adequado para cada ambiente. Baseado nas orientações do Caderno, o PMEI dispõe de 5 extintores portáteis sendo eles do tipo pó químico ABC, que pode ser utilizado para isolar materiais em chama como papel, madeira e tecido, serve para abafar o fogo e interromper a cadeia de combustão de produtos como a gasolina, óleo e tintas e não é condutor de eletricidade (RT CBMRS n° 14, 2016). O tipo de extintor é adequado para as instalações e equipamentos do pavilhão, tendo em vista a grande quantidade de equipamentos eletrônicos e dispositivos elétricos.

Quadro 8: Caracterização das Classes de incêndio.

Classe	Tipos de Materiais	Controle a Base	Cuidados
A	Fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade através do processo de pirólise, deixando resíduos (papel; entulho; madeiro; tecido; entre outros).	Água	-
B	Fogo em combustíveis sólidos que se liquefazem por ação do calor (graxas; óleos; gasolina; querosene; entre outros).	Espuma; gás carbônico ou pó químico seco	Não utilizar extintores a base de água ou espuma, devido a probabilidade alta de propagação do fogo ou provocar rico de choque.
C	Fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas.	Gás carbônico e pó químico	Não utilizar extintores de incêndio a base de água ou espuma, pois aumentam a probabilidade de propagação do fogo, ou provocar risco de choque.
D	Materiais pirofóricos que inflamam espontaneamente quando entram em contato com ar (Magnésio; Zircônio e Titânio).	Pó químico	-

Fonte: RT CBMRS N° 14 (2016)

Segundo a NR-23 (2011) que trata acerca da Proteção contra incêndios, a NBR-12693 (1993) que dispõe sobre os Sistemas de proteção por extintores de incêndio e a Resolução Técnica CBMRS n° 14 (2016), foi visto que os equipamentos do Pavilhão de 900 metros quadrados se encaixam na classe de incêndio C, no qual focos de incêndio e o combate ao fogo devem ser feitos à base de Gás Carbônico e Pó Químico, sendo proibidos extintores à base de água e espuma, pois contribuem com a propagação do fogo. No caso do Pavilhão, o uso do extintor a base de CO₂ ficaria restrito ao uso no escritório e na área de armazenamento devido a existência de materiais classe A. A NR-23 (2011) traz que independente da área ocupada, deverá existir ao menos dois extintores de incêndio para cada pavimento ou risco isolado, e para áreas inferiores a 50 metros quadrados basta uma única unidade extintora. Tendo em vista a área de domínio, a classe do fogo e a distância máxima a ser percorrida, a área de domínio adequada ao Pavilhão corresponde a 150 metros quadrados para cada 2 unidades extintoras com distância máxima a ser percorrida de 10 metros.

Mediante a necessidade de estabelecer o número de unidades extintoras adequadas ao Pavilhão e a localização dos mesmos, foram realizados os seguintes cálculos baseados nas normas previstas na NR-23, a qual apresenta critérios mais rígidos para o dimensionamento dos extintores:

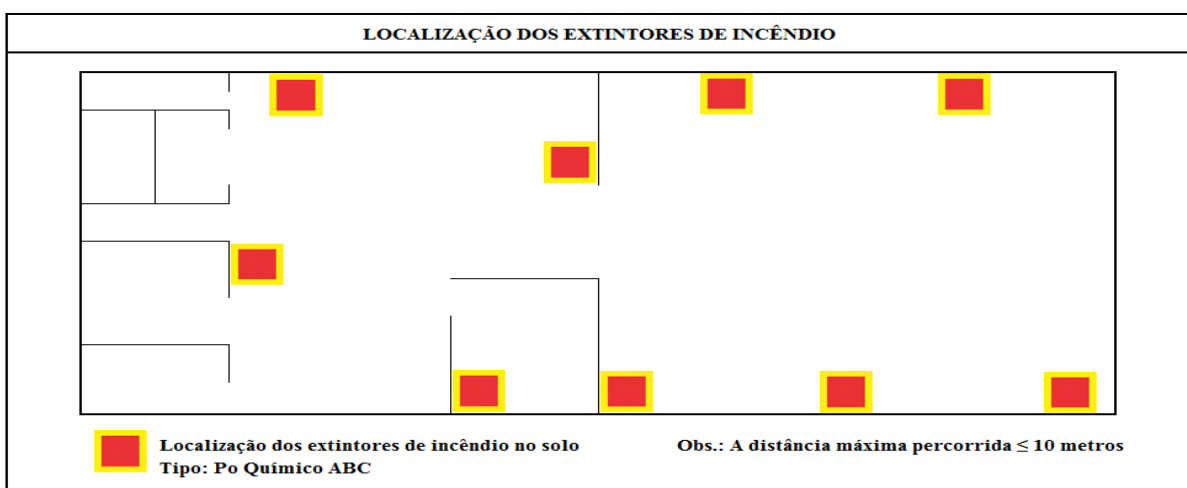
- A_t : Área total do Pavilhão = 900 m²;
- A_d : Área de domínio = 150 m²;
- Unidades extintoras: 1 unid./150 m².

$$\text{Quantidades de extintores necessários} = A_t/A_d = 900/150 = 6$$

Sendo 6 unidades extintoras de 4 kg para o extintor a base de Pó Químico Seco. Como a distância máxima a ser percorrida para este cenário deve ser de 10 metros, temos que o Pavilhão possui 15 metros de largura e 60 metros de comprimento, logo deve se escolher unidades extintoras de menor peso para aumentar as quantidades das mesmas e distribuí-las de forma adequada, respeitando essa exigência da norma. Logo optou-se por utilizar extintores do tipo Pó Químico Seco de 4 kg, na área correspondente ao Blindado e para a área dos laboratórios foi escolhido o de 2 kg, onde segundo a NR-23 (2011) a cada duas unidades dessa equivale a uma unidade de 4 kg. Sendo assim, seriam necessárias para o local um total de 9 unidades extintoras.

Para melhor visualização da localização desses extintores foi elaborada a Figura 7, que indica a localização mais adequado para os extintores de tal modo que a distância entre eles não ultrapasse 10 metros, conforme a recomendação da NR-23 (Proteção Contra Incêndios).

Figura 7: Localização dos Extintores de Incêndio do Pavilhão.



Para a sinalização complementar contra incêndio foi elaborada as rotas de saída, indicando a localização das saídas de emergência do Pavilhão. O principal objetivo das rotas de fuga é garantir que a evacuação das pessoas que estão no local ocorra de forma segura e rápida. Para que essa rota seja eficaz, é necessário que haja uma boa sinalização de segurança que permita uma boa visualização e a indicação correta do que se deve fazer em situações de urgência.

O Pavilhão tem 3 portas de acesso/saída, 2 na primeira metade do pavilhão onde estão os laboratórios de eletromecânica, eletrônica e de manutenção de rádios, e a outra porta está na área do blindado. Todas as portas de acesso tem dimensões suficientes para passar o Leopard 1A5-BR que tem 3,37 m de largura e 2,70 m de altura. Ao todo são 11 militares distribuídos entre essas instalações, sendo a maior concentração deles na região dos laboratórios.

Com base na NBR-9077 (Saídas de Emergência em Edifícios), na Resolução técnica do Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul N° 11 (RT CBMRS n° 11) e na NBR-13434-1, foram vistos os aspectos mais gerais com relação as especificações e exigências que o Pavilhão deve ter para que ocorra de forma segura a evacuação do local.

De acordo com a RT CBMRS n° 11 (2016), o Pavilhão pode ser classificado quanto à sua ocupação no grupo H-4 que é destinado a prédios e instalações vinculados às forças armadas, polícia civil e militar. Com relação a classificação quanto às suas dimensões em planta, a natureza do enfoque da edificação será γ (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação- S_t) e o código U (edificações médias), pois o local tem 900 m^2 , seguindo os parâmetros de área, dentro da faixa de $750 \text{ m}^2 \leq S_t \leq 1500 \text{ m}^2$. Com relação às características construtivas, o código para a edificação será Y (Edificação com mediana resistência ao fogo). Com base na classificação do Pavilhão como pertencente ao grupo H-4, temos que a capacidade da unidade de passagem será de 100 pessoas para as portas, sendo definido 1 pessoa por 7 m^2 .

Logo, para o cálculo da quantidade de pessoas permitidas dentro do Pavilhão foi utilizada a seguinte fórmula:

$$P = A_t/A_p$$

- P: Quantidade de pessoas na edificação;
- A_t : Área total da edificação = 900 m^2 ;
- A_p : Área por pessoa = 1 pessoa/ 7 m^2 .

Temos que: $P = 900/7 = 128$ pessoas.

Para o cálculo do número de saídas de emergência temos:

$$N = P/C$$

- N: Número de saídas de emergência;
- P: Quantidade de pessoas na edificação = 128 pessoas;
- C: Capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 1, do Anexo “A”. Sendo estabelecido para o grupo H-4 o número de 100 pessoas.

Logo o número de saídas de emergência que o Pavilhão deve ter é de:

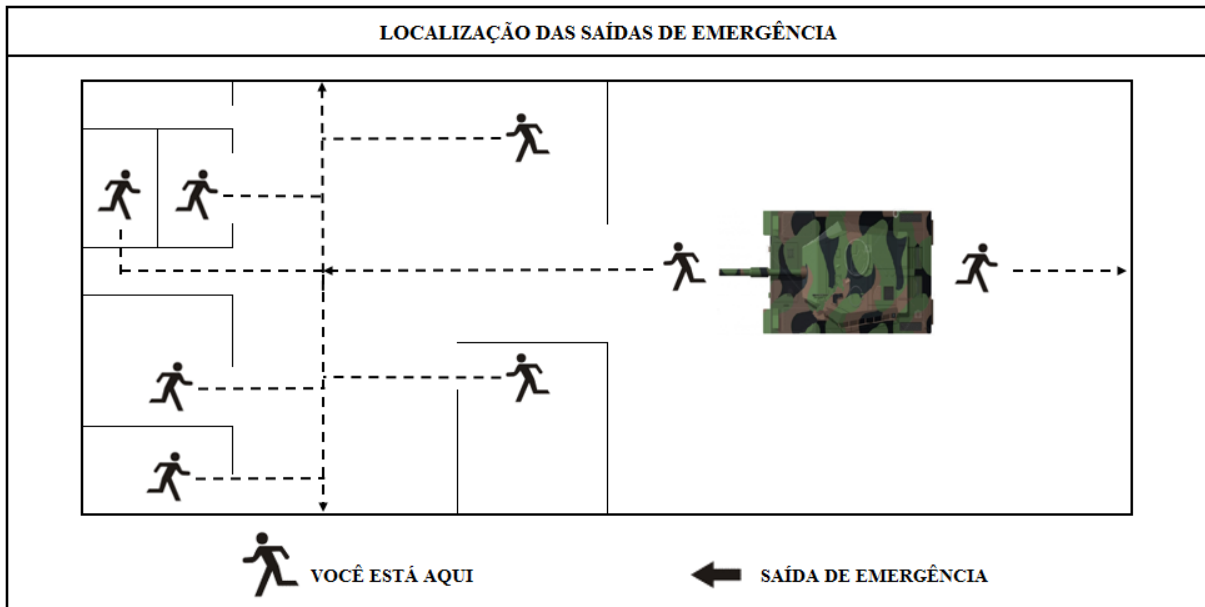
$$N = 128/100 = 1,28$$

Arredondando para o número imediatamente superior, temos que o Pavilhão deve ter 2 saídas de emergência, para uma capacidade de 128 pessoas e a largura mínima dos acessos deve ser 0,55 m (valor fixado em metros pela norma) vezes o número de saídas. Logo, os cálculos indicam uma largura mínima das saídas de 1,10 m. E a distância máxima a ser percorrida até uma saída de emergência deve ser de 50 m, já que o Pavilhão tem mais de 1 saída e não tem chuveiros automáticos nem detecção automática de incêndio (Tabela 3 da RT CBMRS nº 11).

Tendo em vista, que o Pavilhão tem 3 saídas de emergência, com distâncias entre si menores que 50 m e as larguras das saídas são superiores as exigidas pela Norma Técnica do Corpo de Bombeiros, conclui-se que o Pavilhão encontra-se dentro das Normas com relação as saídas de emergência, facilitando assim a elaboração da Rota de Fuga.

Para melhor visualização das Rotas de Fuga foi elaborada a Figura 8 com base no exemplo ilustrativo da NBR-13434-1 (2004), de tal forma que os militares em diferentes pontos conseguissem deixar o Pavilhão de forma rápida e segura, evitando os obstáculos, como por exemplo a saída que fica inviável devido à presença do Blindado na segunda metade do Pavilhão.

Figura 8: Localização das Saídas de Emergência do Pavilhão.



Fonte: O autor (2019).

Em caso de emergência, os militares devem se direcionar de preferência as 2 saídas laterais na primeira parte do Pavilhão, pois na outra metade há o veículo blindado, o que pode ser considerado um obstáculo, comprometendo a utilização da terceira saída. Caso o militar esteja atrás do blindado e mais próximo a terceira saída, a mesma pode ser utilizada como rota de fuga. Também é importante que os militares tenham um ponto de encontro fora do Pavilhão, para reunir todos os militares em casos de evacuação em um lugar seguro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado no Pelotão de Equipamentos e Instrumentos teve como objetivo geral fornecer questões mínimas de segurança através da elaboração de um projeto de Engenharia de Segurança. No projeto foi elaborado o Mapa de Riscos do local, o qual auxiliou na identificação e mensuração dos riscos provenientes de cada atividade desenvolvida no local, da mesma forma que conduziu a análise individual dessas atividades elencando de acordo com a NR-06 todos Equipamentos de Proteção Individuais necessários ao Pelotão. Também foi elaborada a sinalização de segurança do Pavilhão com base na NR-26, visando informar sobre os riscos existentes no ambiente, garantindo assim a segurança dos militares. O trabalho focou na identificação dos perigos, na avaliação e nas medidas de controle desses riscos, de tal modo que o conjunto Mapa de Riscos, EPIs e Sinalização de Segurança formasse um sistema básico que

garantissem a saúde e segurança dos militares mediante a aplicação, monitoramento e aperfeiçoamento contínuo dessa tríade.

Cabe ressaltar que a determinação da zona segura para a realização dos testes no Leopard 1A5-BR também pode ser utilizada para os testes no Gepard 1A2, tendo em vista que as dimensões dos dois veículos são similares. Para outros veículos blindados que possam vir a ser utilizados pelo Pelotão sugere-se que sejam verificadas as medidas de comprimento, largura e as dimensões do canhão, para garantir que a zona segura delimitada para o giro hidráulico do Leopard 1A5-BR também é viável para outras viaturas, de modo que os militares envolvidos nas atividades fiquem seguros.

Pesquisas com temática da saúde e segurança dentro das OMs praticamente não são verificadas, sendo ainda poucos os trabalhos voltados para o meio militar. Além disso, algumas dificuldades surgiram devido à falta de normas específicas voltadas para as atividades desenvolvidas pela Força. Tendo em vista tais dificuldades, foram adotadas as recomendações das NRs, NBRs e Normas Técnicas cabíveis ao Pavilhão, sendo escolhido os critérios mais rigorosos para elaboração do projeto, visando maior grau de segurança possível para o local.

Como sugestão de trabalhos futuros, seria importante uma avaliação quantitativa, de alguns agentes, como por exemplo o ruído proveniente do Blindado e a radiação eletromagnética proveniente da manutenção dos Rádios do Exército, para que dessa forma, sejam selecionados os EPIs mais adequados para determinadas atividades. O trabalho também abre possibilidades de replicação em outras Seções da OM em questão e em outras Organizações Militares de Manutenção, principalmente as com carácter industrial mais acentuado. Contudo, devem ser levadas em consideração as especificidades de cada local, analisando de modo individual as atividades realizadas e o layout. Ainda, pesquisas visando o acompanhamento da implementação do projeto aqui proposto, são oportunidades robustas de continuidade de estudos dentro da temática da Engenharia de Segurança nas Forças Armadas.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, A. **Estudo dos agentes de risco ocupacional e seus prováveis agravos à saúde humana**. 2015. 106 f. Dissertação (Tese de Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Autorquia associada à Universidades de São Paulo, São Paulo, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434-1**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico: Princípios de Projeto. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434-2**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434-3**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico: Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2005.

BARBOSA, T. **Gerenciamento de riscos de acidentes do Trabalho: estudo de caso em uma obra de construção de dutos terrestres**. 2002. 102 f. Dissertação (Tese de Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2002.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977

BARSANO, P; BARBOSA, R. **Segurança do Trabalho-Guia Prático e Didático**. São Paulo: Editora Érica, 2014.

BÔAS, Marcella. **ISO 45001**, 2019. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/iso-45001/>> Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis de Trabalho. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, RJ, 1 mai. 1943. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm> Acesso em: 08 abr. 2019.

BRASIL. Lei nº 7.150, de 1 de dezembro de 1983. Fixa os efetivos do Exército em tempo de paz e dá outras providências. **Diário Oficial da União, Brasília**, DF, 2 dez. 1983. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7150.htm> Acesso em 08 abr. 2019.

BRASIL. Lei Nº 6.880 de 9 de dezembro de 1980. Dispõe sobre o Estatuto dos Militares. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 dez. 1980. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6880.htm> Acesso em: 31 mar. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora. NR-23**: Proteção Contra Incêndios. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/nr23.htm>> Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. NR-05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 jul. 1978. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>> Acesso em: 08 abr. 2019.

BRASIL. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. NR-06 – Equipamento de Proteção Individual – EPI. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 jul. 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf> Acesso em: 08 abr. 2019.

BRASIL. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. NR-09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 jul. 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09.pdf> Acesso em: 08 abr. 2019.

BRASIL. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. NR-26 – Sinalização de Segurança. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 jul. 1978. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR26.pdf>> Acesso em: 08 abr. 2019.

CHIRMICI, A.; OLVEIRA, E. **Introdução à Segurança e Saúde no Trabalho**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2016.

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES – COTER. **Caderno de Instrução CI 32/2: gerenciamento de risco aplicado às atividades militares**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/834/1/CI%2032-2%20GERENCIAMENTO%20DE%20RISCO.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Técnica. RT 14**: Estabelece os critérios para proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco de incêndio por meio de extintores de incêndio portáteis e sobre rodas. Disponível em: <<https://www.bombeiros-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/01161830-rtcbmrs-n-14-2016-extintores-de-incendio.pdf>> Acesso em: 25 out. 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução Técnica. RT 11, parte 01/2016**: Estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência para que a população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, protegida em sua integridade física, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas.. Disponível em: <<https://www.bombeiros-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/01155612-rtcbmrs-n-11-parte-01-2016-saidas-de-emergencia-versao-corrigida.pdf>> Acesso em: 25 out. 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GONZAGA, Alexandre. Expansão da Produção Industrial Brasileira. In: SEMINÁRIO DE DEFESA EM SANTA MARIA (RS), 3., 2017, Santa Maria, RS. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<https://www.defesa.gov.br/noticias/36772-seminario-de-defesa-em-santa-maria-rs-discute-expansao-da-producao-industrial-brasileira>> Acesso em: 08 de abr. 2019.

MARIANO, R. **Rapel básico – Técnicas, segurança e equipamentos**. 2011. 64 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) - Faculdades Metropolitanas Unidas de São Paulo, 2011.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINISTÉRIO DA FAZENDA et.al. **Anuário Estatístico de Acidentes do Brasil**. Brasília, DF, 2017. 1-996 p.

MONTEIRO, Gicely; SILVA, Mirely; OLIVEIRA, Regina. Mapa de Risco como Instrumento para a Identificação de Riscos Ocupacionais: Revisão Integrativa da Literatura. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 1-18, jul./set. 2015.

NEVES, E. **Gerenciamento do risco ocupacional no Exército Brasileiro: aspectos normativos e práticos**. Rio de Janeiro: Cad. Saúde Pública, 2007.

NEVES, E.; SOALHEIRO, M. **A proteção auditiva utilizada pelos militares do Exército brasileiro: há efetividade?** Rio de Janeiro: Ciência & Saúde Coletiva, 2010.

PAIVA, M. NR-26: **Sinalização com cores para a segurança nos locais de trabalho**. Revista Cipa, São Paulo, [S.I], 24 de mai de 2016.

SILVEIRA, G; MEDEIROS, R; NASCIMENTO, L. **Levantamento dos riscos e elaboração do Mapa de Riscos da sala ambiente do Setor Florestal da Escola Agrotécnica Federal de Cáceres-MT**, Cuiabá, MT, [S.I], p. 1-6, Oct. 2008.

SOUZA, G.A.V; BRAGA, E; ARVELLOS, L; CARVALHO, J.T. A gestão de equipamentos de proteção individual na segurança comportamental. **Revista Teccen**, v. 10, n. 1, p. 13-17, jul./dez. 2017.

STRINGER, E. T. **Action Research: a Handbook for Practitioners**. Sage, 1996.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

REIS, I. Comparação das viaturas Leopard 1A5 e Leopard 2A4: Análise de suas características, possibilidades e limitações. 2018. 44 f. Monografia – Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Resende, Rio de Janeiro, 2018.

APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA.**ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA MILITARES DO PELOTÃO DE
MANUTENÇÃO DE INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS (PMEI)****Idade:****Especialização em alguma área:****Tempo de Formação:****Tempo de Serviço:**

- 1- Há quanto tempo está servindo ao Exército Brasileiro?
- 2- Conte-me sobre as atividades que você desempenha na Seção do PMEI.
- 3- Com qual frequência você realiza essas atividades?
- 4- Quais são suas maiores dificuldades em realizá-las?
- 5- Quais Equipamentos de Proteção Individual você utiliza durante a realização dessas atividades?
- 6- Quais riscos você identifica durante a realização das atividades?
- 7- Qual a magnitude desses para você? Grande, Média ou Pequena?
- 8- Quais sugestões você daria para amenizar ou eliminar esses riscos?
- 9- O que você entende sobre Segurança do Trabalho? Onde obteve esse conhecimento?
- 10- Você se interessaria em realizar cursos na área de Segurança do Trabalho?

APÊNDICE B – CHECKLIST NR-06.

CHECKLIST DOS EPIS (PMEI)		
EPIS	Disponibilidade	
	Sim	Não
-Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio	(X)	()
-Capacete para proteção contra choques elétricos	()	(X)
-Capacete para proteção do crânio e face contra agentes térmicos	()	(X)
-Capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica	()	(X)
-Capuz para proteção do crânio, face e pescoço contra respingos de produtos químicos	()	(X)
-Capuz para proteção do crânio e pescoço contra agentes abrasivos e escoriantes	()	(X)
-Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes	(X)	()
-Óculos para proteção dos olhos contra luminosidade intensa	(X)	()
-Óculos para proteção dos olhos contra radiação ultravioleta	()	(X)
-Óculos para proteção dos olhos contra radiação infravermelha	()	(X)
-Protetor facial para proteção da face contra impactos de partículas volantes	()	(X)
-Protetor facial para proteção da face contra radiação infravermelha	()	(X)
-Protetor facial para proteção dos olhos contra luminosidade intensa	()	(X)
-Protetor facial para proteção da face contra riscos de origem térmica	()	(X)
-Protetor facial para proteção da face contra radiação ultravioleta	()	(X)
-Máscara de solda para proteção dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e luminosidade intensa	(X)	()
-Protetor auditivo circum-auricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2		

	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Protetor auditivo de inserção para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Respirador purificador de ar não motorizado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Respirador purificador de ar motorizado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Respirador de adução de ar tipo máscara autônoma	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Respirador de fuga	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-EPI para proteção do tronco (Vestimentas)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-EPI para proteção dos membros superiores (Luvas)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Manga	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Braçadeira	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Dedeira	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-EPI para proteção dos membros inferiores (Calçados)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Meias	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Perneira	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Calça	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Macacão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Vestimenta de Corpo Inteiro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
-Cinturão de segurança com dispositivo trava-queda	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-Cinturão de segurança com talabarte		

	(X)	()
--	-----	-----

Fonte: O autor (2019).

APÊNDICE C – CHECKLIST NR-26.

CHECKLIST DOS ITENS DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA (PMEI)		
Itens	Disponibilidade	
	Sim	Não
-Sinalização de Aviso ou Perigo	()	(X)
-Placa de Atenção	()	(X)
-Placa de Perigo de Alta Tensão	()	(X)
-Tensão 220 V	(X)	()
-Tensão 110 V	(X)	()
-Quadro Elétrico	()	(X)
-Placa de Perigo de Irradiação de Calor	()	(X)
-Placa de Perigo de Substância Tóxica	()	(X)
-Placa Piso Escorregadio	()	(X)
-Sinalização de Emergência	()	(X)
-Sinalização de Pó Químico	()	(X)
-Sinalização CO2	(X)	()
- Sinalização de Água	()	(X)
- Sinalização de Hidrante	()	(X)
-Placas de Direções de Fuga	()	(X)
-Placas de Saída de Emergência	()	(X)
-Sinalização de Manter a Porta Fechada	()	(X)
-Sinalização Porta Corta Fogo	()	(X)
-Sinalização de Rampa	()	(X)
-Sinalização de Luz de Emergência	()	(X)
-Sinalização de Obrigação	()	(X)
-Sinalização para Proteção Obrigatória dos Olhos	()	(X)
-Sinalização para Proteção Obrigatória para Cabeça	()	(X)
-Sinalização para Proteção Obrigatória dos Ouvidos	()	(X)
-Sinalização para Proteção Obrigatória das Vias Respiratórias	()	(X)
-Sinalização para Proteção Obrigatória dos Pés	()	(X)
-Sinalização para Proteção Obrigatória das Mãos	()	(X)
-Sinalização para Proteção Obrigatória do Corpo	()	(X)
-Sinalização para Proteção Obrigatória do Rosto	()	(X)

Fonte: O autor (2019).

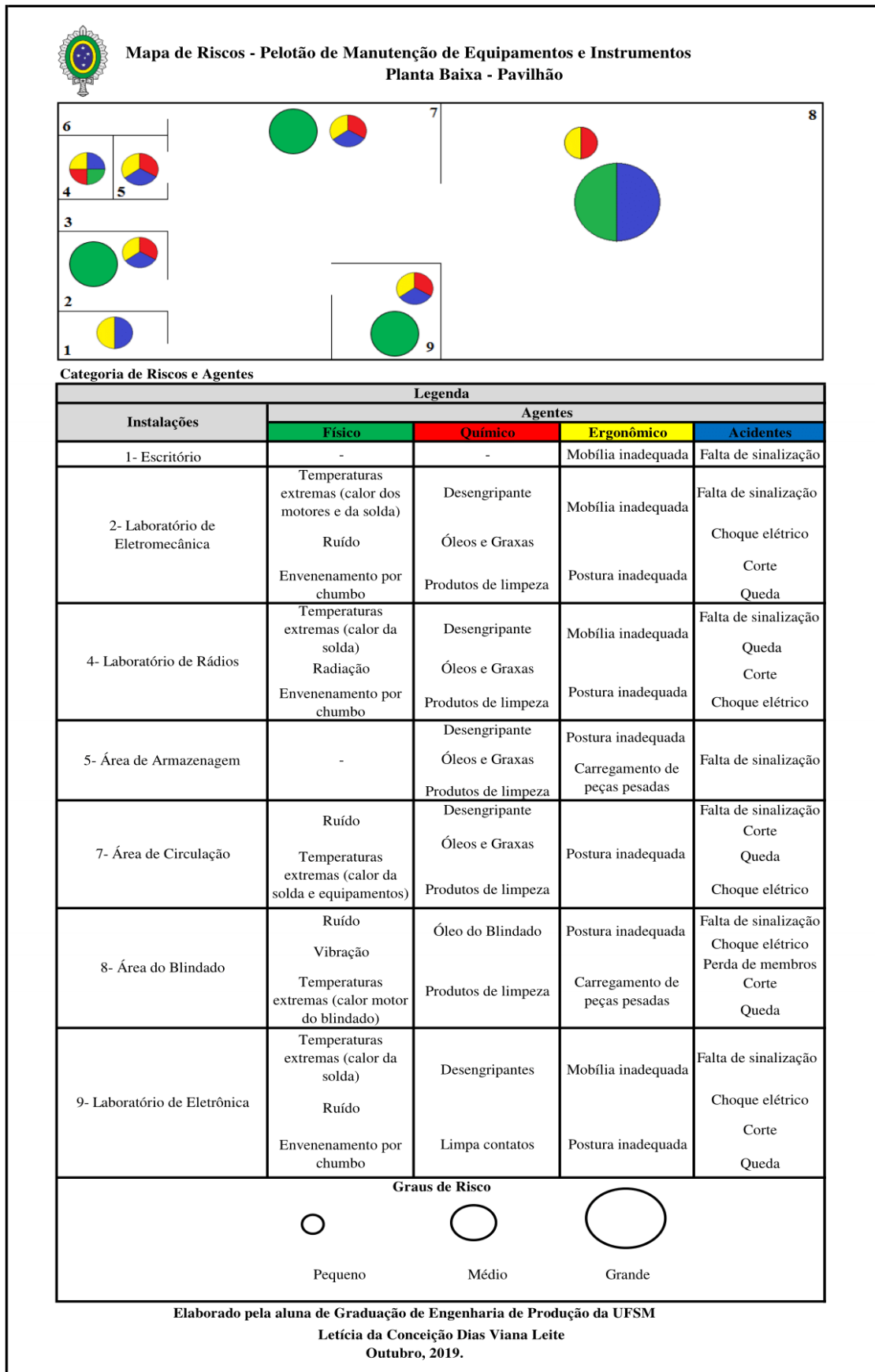
APÊNDICE D – AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO RISCO E PRIORIZAÇÃO

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO RISCO E PRIORIZAÇÃO		
Identificação dos Riscos		Avaliação de Risco
Perigo	Situação	Grau
Choque elétrico	Durante a instalação e manutenção de ares-condicionados e linhas telefônicas;	2
Choque elétrico	Durante a manutenção dos Rádios;	0
Choque elétrico	Durante a manutenção eletrônica; elétrica e eletromecânica;	1
Queimaduras	Solda eletrônica;	1
Queimaduras	Manutenção e testes no Blindado (quando o motor está acionado, algumas partes do blindado ficam muito quentes);	2
Queda	Instalação de ar-condicionado; manutenção de linha telefônica (algumas instalações acontecem em prédios, pavilhões com alturas significativas);	2
Queda	Atividades no Blindado (subir e descer; limpeza; manutenções);	2
Queda	Piso escorregadio;	0
Perda de membros; ameaça a vida	Durante o giro hidráulico do Blindado (o giro do canhão ocorre a uma alta velocidade);	4
Perda de membros	Durante a utilização da esmerilhadeira (corte de peças);	2
Radiação	Radiação eletromagnética proveniente dos Rádios;	1
Comprometimento da audição	Durante a manutenção do blindado, o motor provoca muito ruído;	3
Corte nas mãos	Uso de estilete e tesoura para cortes em geral;	0
Partícula nos olhos e narinas	Durante o corte e furação de peças e manutenção em equipamentos elétricos;	1
Danos a visão	Solda de peças com eletrodo revestido;	2
Danos respiratórios	Inalação de fumaça provocada pela queima de combustível quando o blindado está ligado em ambiente fechado;	1
Danos à visão	Respingo de estanho nos olhos devido a solda;	2
Envenenamento	Envenenamento por chumbo, proveniente do estanho;	1
Intoxicação	Intoxicação devido ao manuseio de produtos químicos, como óleos para motores e desengripantes;	1
Riscos Ergonômicos	Má postura; mobília inadequada, levantamento/carregamento de cargas pesadas;	0
Riscos de Acidente (área do Blindado)	Piso escorregadio (óleo proveniente do Blindado), falta de sinalização de segurança, manuseio de objetos de maneira insegura.	2

Riscos de Acidente	Falta de sinalização de segurança, manuseio de objetos de maneira insegura.	1
--------------------	---	---

Fonte: O autor (2019).

APÊNDICE E – MAPA DE RISCOS DO PAVILHÃO











APÊNDICE F – LISTA DE EPI DO PMEI










Atividades	EPIs
Corte e furação de peças	<ul style="list-style-type: none"> -Calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes. -Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes. -Protetor auditivo semi-auricular.
Solda de peças com eletrodo revestido	<ul style="list-style-type: none"> -Máscara de solda para proteção dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, radiação ultravioleta, radiação infravermelha e luminosidade intensa. -Luvas para proteção das mãos contra agentes térmicos. -Capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica. -Protetor auditivo de inserção.
Testes no Leopard 1A5-BR	<ul style="list-style-type: none"> -Plataforma para acesso ao blindado. -Protetor auditivo circum-auricular.
Utilização da esmerilhadeira (corte de peças)	<ul style="list-style-type: none"> -Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio. -Calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes. -Protetor auditivo semi-auricular.
Atividades no Leopard 1A5-BR (subir e descer; limpeza; manutenções)	<ul style="list-style-type: none"> -Capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio. -Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes. -Plataforma para acesso ao blindado. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Protetor auditivo de inserção.
Instalação, conserto e manutenção de ar-condicionado	<ul style="list-style-type: none"> -Capacete para proteção contra choques elétricos. -Luvas para proteção das mãos contra choques elétricos. -Cinturão de segurança com talabarte para proteção do usuário contra riscos de queda em trabalhos em altura. -Calçado para proteção dos pés contra agentes provenientes de energia elétrica. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Protetor auditivo de inserção.
Instalação, conserto e manutenção de linha telefônica	<ul style="list-style-type: none"> -Capacete para proteção contra choques elétricos. -Luvas para proteção das mãos contra choques elétricos. -Vestimenta condutiva para proteção de todo o corpo contra choques elétricos; -Cinturão de segurança com talabarte para proteção do usuário contra riscos de queda em trabalhos em altura. -Calçado para proteção dos pés contra agentes provenientes de energia elétrica. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Protetor auditivo de inserção.

Solda eletrônica	-Luvas para proteção das mãos contra agentes térmicos. -Protetor facial para proteção da face contra riscos de origem térmica.
Manutenção eletrônica	-Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra choques elétricos. -Protetor auditivo de inserção.
Manutenção elétrica	-Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra choques elétricos. -Calçado para proteção dos pés contra agentes provenientes de energia elétrica. -Protetor auditivo de inserção.
Manutenção eletromecânica	-Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes. -Protetor auditivo circum-auricular.
Manutenção e conserto de equipamentos elétricos	-Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra choques elétricos. -Protetor auditivo de inserção.
Carregamento de cargas pesadas para armazenamento	-Luvas para proteção das mãos contra agentes abrasivos e escoriantes.
Enrolamento de motores e transformadores	-Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Protetor auditivo circum-auricular.
Testes de motores	-Luvas para proteção das mãos contra choques elétricos. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Protetor auditivo circum-auricular.
Manutenção de grande parte dos rádios utilizados pelo Exército Brasileiro	-Protetor auditivo de inserção. -Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes. -Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes (durante as manutenções com o equipamento desligado). -Luvas para proteção das mãos contra choques elétricos (durante a manutenção e testes com o equipamento ligado).
Limpeza do Local	-Luvas para proteção das mãos contra agentes químicos.
Manuseio de produtos químicos, como óleos para motores e desengripantes	-Luvas para proteção das mãos contra agentes químicos.






Fonte: O autor (2019).

APÊNDICE G – LISTA DA SINALIZAÇÃO DE SEGUANÇA DO PAVILHÃO









Sinalização de Segurança				
Instalação	Tipo de Sinalização	Símbolo/Código	Localização	Tamanho
1-Escritório	Saída de Emergência	 S3	Na parede acima da porta a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 63 mm x 126 mm
	Sinalização das Tomadas	 A1	Na parede acima das tomadas	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Proibido Fumar	 P1	Na parede próximo à entrada	Diâmetro de 101 mm
2-Laboratório de eletromecânica	Saída de Emergência	 S3	Na parede acima da porta a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 63 mm x 126 mm
	Sinalização das Tomadas	 A1	Na parede acima das tomadas	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Risco de Choque	 A5	Na parede próximo aos equipamentos e tomadas	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Proibido Fumar	 P1	Na parede próximo à entrada	Diâmetro de 101 mm
	Proibido utilizar água para apagar o fogo	 P3	Na parede próximo aos equipamentos	Diâmetro de 101 mm




	Uso obrigatório de EPI	 A1	Na parede próximo as bancadas a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 89 mm Altura da letra 30 mm
3-Corredor	Saída de Emergência	 S3	Na parede acima da porta a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 63 mm x 126 mm
	Direção da rota de saída	 C1	Na parede próximo ao chão	Largura x Comprimento 70 mm x 200mm
4-Laboratório de manutenção de rádios	Saída de Emergência	 S2	Na parede acima da porta a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 63 mm x 126 mm
	Sinalização da Voltagem das Tomadas	 A1	Na parede acima das tomadas	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Risco de Choque	 A5	Na parede próximo aos equipamentos e tomadas a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm
	Proibido Fumar	 P1	Na parede próximo à entrada a 1,80 m do chão	Diâmetro de 101 mm
	Proibido utilizar água para apagar o fogo	 P3	Na parede próximo as bancadas a 1,80 m do chão	Diâmetro de 101 mm
	Cuidado, risco de radiação	 A6	Na parede próximo aos equipamentos a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm

	Uso obrigatório de EPI	 A1	Na parede próximo as bancadas a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 89 mm Altura da letra 30 mm
5-Área de Armazenagem	Saída de Emergência	 S2	Na parede acima da porta a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 63 mm x 126 mm
	Cuidado, risco de exposição a produtos tóxicos	 A7	Na frente da porta a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm
7-Área de Circulação	Saída de Emergência	 S14	Nas paredes acima das duas portas laterais a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 253 mm x 506 mm Altura da letra 135 mm
	Direção da rota de saída	 C1	Na parede próximo ao chão a 25 cm a 50 cm do chão do chão O espaçamento entre uma placa e a outra deve ser de no máximo 3 m	Largura x Comprimento 70 mm x 200 mm
	Sinalização da Voltagem das Tomadas	 A1	Na parede acima das tomadas	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Quadro de Luz	 A5	Na parede acima do quadro de luz a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm
	Localização dos EPIs	 A1	Na parede acima dos EPIs a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 358 mm Altura da letra 135 mm

	Uso obrigatório de EPI (durante o uso da furadeira de bancada, esmerilhadeira e da máquina de solda)	 A1	Na parede próximo aos equipamentos a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Extintor de Incêndio	 E5	Na parede acima do extintor a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 224 mm
	Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio	 E17	Localizada no chão, abaixo do extintor de incêndio	Placa quadrada de 1m x 1m Área pintada de vermelho 0,70 m x 0,70 m Bordas amarela 0,15 m de largura
	Proibido utilizar água para apagar o fogo	 P3	Na parede próximo aos equipamentos e bancadas a 1,80 m do chão	Diâmetro de 101 mm
	Risco de Choque	 A5	Na parede próximo aos equipamentos e tomadas a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm
	Proibido Fumar	 P1	Na parede próximo à entrada a 1,80 m do chão	Diâmetro de 101 mm
8-Área do Blindado	Saída de Emergência	 S14	Na parede acima do vão entre os dois espaços do pavilhão e na parede acima da porta utilizada para entrada e saída do blindado a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 253 mm x 506 mm Altura da letra 135 mm

Direção da rota de saída	 C1	Na parede próximo ao chão de 25 cm a 50 cm do chão O espaçamento entre uma placa e a outra deve ser de no máximo 3 m	Largura x Comprimento 70 mm x 200 mm
Sinalização da Voltagem das Tomadas	 A1	Na parede acima das tomadas	Os lados do triângulo devem ter 136 mm
Risco de Queda	 A1	Na parede próximo ao blindado a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 544 mm Altura da letra 135 mm
Risco de Choque	 A5	Na parede próximo aos equipamentos e tomadas a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 544 mm
Sinalização de Luz durante a manutenção nos blindados	 A1	Na parede que fica entre a área do blindado e os laboratórios	-
Proibido Fumar	 P1	Na parede próximo a entrada a 1,80 m do chão	Diâmetro de 404 mm
Proibido Produzir Chama	 P2	Na parede próximo ao blindado a 1,80 m do chão	Diâmetro de 404 mm
Proibido utilizar água para apagar o fogo	 P3	Na parede próximo aos equipamentos e bancadas a 1,80 m do chão	Diâmetro de 404 mm

	Extintor de Incêndio	 E5	Na parede acima do extintor a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 224 mm
	Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio	 E17	Localizada no chão, abaixo do extintor de incêndio	Placa quadrada de 1m x 1m Área pintada de vermelho 0,70 m x 0,70 m Bordas amarela 0,15 m de largura
	Não ultrapasse a zona segura	 A1	Na parede próximo ao Blindado a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 358 mm Altura da letra 135 mm
	Uso obrigatório de EPI	 A1	Na parede próximo ao blindado a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 358 mm Altura da letra 135 mm
9-Laboratório de Eletrônica	Saída de Emergência	 S3	Na parede acima da porta a 1,80 m do chão	Largura x Comprimento 63 mm x 126 mm
	Sinalização da Voltagem das Tomadas	 A1	Na parede acima das tomadas	Os lados do triângulo devem ter 136 mm Altura da letra 30 mm
	Risco de Choque	 A5	Na parede próximo aos equipamentos e tomadas a 1,80 m do chão	Os lados do triângulo devem ter 136 mm
	Proibido Fumar	 P1	Na parede próximo à entrada a 1,80 m do chão	Diâmetro de 101 mm

	Proibido utilizar água para apagar o fogo	 P3	Na parede próximo aos equipamentos e bancadas a 1,80 m do chão	Diâmetro de 101 mm
	Extintor de Incêndio	 E5	Na parede acima do extintor a 1,80 m do chão a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 89 mm
	Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio	 E17	Localizada no chão, abaixo do extintor de incêndio	Placa quadrada de 1m x 1m Área pintada de vermelho 0,70 m x 0,70 m Bordas amarela 0,15 m de largura
	Uso obrigatório de EPI	 A1	Na parede acima dos EPIs a 1,80 m do chão	O lado do quadrado deve ter 89 mm Altura da letra 30 mm

Fonte: O autor (2019).