



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA - EST
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO E GOVERNANÇA DE
RISCOS E DESASTRES



IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PRODUTOS PERIGOSOS NO
CBMAM

ANA CAROLINA DOS SANTOS IBERNOM

MANAUS – AM

2025





ANA CAROLINADOS SANTOS IBERNOM

**IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PRODUTOS PERIGOSOS NO
CBMAM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca de Avaliação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão e Governança de Riscos e Desastres (TGGRD-EST-UEA), como requisito para obtenção da nota da disciplina TCC II, sob orientação do Coronel QOBM Josélio da Silva Monteiro, do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas.

**MANAUS – AM
2025**



Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

D722i

dos Santos Ibernorn, Ana Carolina

Implantação de uma unidade de produtos perigosos no CBMAM /
Ana Carolina dos Santos Ibernorn. Manaus : [s.n], 2025.
66 f.: color.; 21.0 cm.

TCC - Tecnologia em Gestão e Governança de Riscos e Desastres-
Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2025.

Inclui Bibliografia.

Inclui Apêndice.

Orientador: Me Cel QOBM Josélio da Silva Monteiro.

1. produtos perigosos. 2. resposta emergencial. 3. corpo de
bombeiros. 4. segurança pública. I. Me Cel QOBM Josélio da Silva
Monteiro (Orient.) II. Universidade do Estado do Amazonas. III.
Título

CDU(1997)502.58



DEDICATÓRIA

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso primeiramente a Deus, por ter me dado o dom da vida e por ter me sustentado todos os dias. Aos meus pais e irmão, pelo exemplo, incentivo e amor dedicados. Ao meu esposo Caio Rodrigo, pelos momentos de amor, apoio e companheirismo. E ao meu filho José Horeb, por trazer alegria e paz durante o final deste trabalho.



AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, criador da vida, que me possibilitou a oportunidade de entrar no Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas, guiando meus passos e dirigindo a minha vida, me dando forças para superar os problemas e os momentos mais difíceis.

Aos meus pais, Sr. Horeb Ibernorn e Sra. Anágila Maria dos Santos Ibernorn, que são minhas maiores fontes de inspiração e admiração, por me apoiarem sempre em todas as minhas ações, por terem me ensinado a ter responsabilidade e determinação para alcançar meus objetivos.

Ao meu marido, Caio Rodrigo Carvalho Lima, e meu filho, José Horeb Ibernorn Lima, que foram um presente de Deus em minha vida, por terem demonstrado amor, paciência, compreensão e apoio durante toda a caminhada.

Ao meu irmão Felipe dos Santos Ibernorn por demonstrar seu apoio e carinho nos momentos mais difíceis.

Aos meus parentes em geral que contribuíram com a conclusão deste trabalho ao se disponibilizarem para ajudar de alguma forma durante a minha formação, sendo sempre muito gentis.

Ao meu orientador, Mestre Cel QOBM Josélio da Silva Monteiro, pela orientação, dedicação e amizade que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Comandante da Academia Forte Rio Negro, Cel QOBM José Ricardo Cristie Carmo da Rocha, por todo o exemplo de oficial demonstrado ao longo do curso e por se mostrar sempre justo.

Aos cadetes do Curso de Formação de Oficiais do CBMAM, por toda amizade e suporte prestado durante a realização deste trabalho.

A Pró-Reitoria de Ensino de Graduação da EST/UEA por oferecer esta oportunidade de curso, fundamental para a formação dos futuros oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas.

Ao Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas pelo auxílio prestado durante todo o desenvolvimento deste trabalho.



ANA CAROLINA DOS SANTOS IBERNOM

IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PRODUTOS PERIGOSOS NO CBMAM

Data: 08/11/2025

Hora: 08h30min

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
gov.br JOSELIO DA SILVA MONTEIRO
Data: 14/11/2025 12:15:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Josélio da Silva Monteiro

Coronel QOBM

Orientador

Documento assinado digitalmente
gov.br WALDENIZE SANTANA FONSECA
Data: 13/11/2025 21:53:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Waldenize Santana Fonseca

Tenente QOABM

Membro da Banca

ADRIANA FERREIRA DA SILVA:44564953249
Assinado de forma digital por ADRIANA FERREIRA DA SILVA:44564953249
Data: 2025.11.13 14:55:50 -04'00'

Adriana Ferreira da Silva

Professora Doutora (UEA)

Membro da Banca

PARECER DA BANCA

- (X) Aprovado (a)
() Aprovado (a) com ressalvas
() Reprovado (a)



RESUMO

Este estudo propõe a implantação de uma Unidade de Produtos Perigosos no Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM) como medida estratégica para criar um modelo especializado de resposta emergencial, focado em eficiência, segurança e prevenção. A iniciativa é crucial para lidar com as demandas crescentes de Manaus, impulsionadas pela concentração do polo industrial, rotas de transporte e armazenamento de substâncias químicas de alto risco. A metodologia empregou uma abordagem quali-quantitativa, baseada em análise de registros operacionais e revisão bibliográfica. Os resultados confirmaram que a especialização institucional proporciona benefícios que transcendem a resposta imediata, como a ampliação da capacidade técnica para intervenções Químicas, Biológicas, Radiológicas e Nucleares (QBRN) e a valorização do preparo físico, cognitivo e psicológico do efetivo. Para a efetivação da proposta, faz-se necessário o investimento em estrutura logística, equipamentos de proteção individual e coletivo, e programas contínuos de treinamento. Conclui-se que a criação desta unidade é essencial para maximizar a eficiência operacional do CBMAM, reduzindo os impactos negativos de acidentes e assegurando melhores índices de proteção da vida, da propriedade e do meio ambiente.

Palavras-chave: produtos perigosos; resposta emergencial; corpo de bombeiros; segurança pública



ABSTRACT

This study proposes the implementation of a Hazardous Materials Unit within the Amazonas Military Firefighters Corps (CBMAM) as a strategic measure to establish a specialized emergency response model, focused on technical efficiency, safety, and prevention. The initiative is crucial for addressing the growing demands of Manaus, driven by the concentration of the industrial hub, transport routes, and storage facilities for high-risk chemical substances. The methodology employed a quali-quantitative approach, based on the analysis of operational records and a literature review. The results confirmed that this institutional specialization provides benefits that transcend immediate response, such as the expansion of technical capacity for Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) interventions, and the enhancement of the physical, cognitive, and psychological readiness of the personnel. For the proposal's effectiveness, investment in logistical structure, individual and collective protective equipment, and continuous training programs is necessary. It is concluded that the creation of this unit is essential for maximizing the operational efficiency of the CBMAM, reducing the negative impacts of accidents and ensuring better protection rates for life, property, and the environment.

Keywords: hazardous materials; emergency response; fire department; public safety



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 Fundamentação Legal e Institucional	5
2.2 Regulamentações Nacionais e Internacionais.....	7
2.3 Classificação dos Produtos Perigosos	8
2.4 Desafios Regionais e Justificativa para a Implantação da Unidade no CBMAM	11
3. MATERIAL E MÉTODO	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
4.1 Panorama das Ocorrências Envolvendo Produtos Perigosos (2020-2024)....	14
4.2 Correlação entre Resultados e Arcabouço Legal	19
4.3 Necessidade de Especialização Operacional.....	19
4.4 Proposta de Implantação da Unidade de Produtos Perigosos	20
5. CONCLUSÃO	27
6. REFERÊNCIAS.....	28
Apêndice A – Projeto de Implantação de uma Unidade de Produtos Perigosos e Memorial Descritivo	31



1. INTRODUÇÃO

O crescimento urbano e industrial intensificou o manuseio, a produção e o transporte de produtos perigosos, definidos como substâncias químicas inflamáveis, tóxicas ou radioativas. Esses materiais, quando envolvidos em acidentes, geram riscos imediatos e prolongados para a saúde humana, o meio ambiente e o patrimônio, tornando-se um desafio significativo para a segurança pública. Nesse contexto, o estudo das estratégias de prevenção e resposta a incidentes com produtos perigosos assume relevância social, acadêmica e profissional, visto que envolve diretamente a proteção de vidas e a redução de danos ambientais e patrimoniais.

No caso da cidade de Manaus, onde se concentra um grande polo industrial e circulam diariamente substâncias químicas de alto risco, a ausência de controle efetivo das rotas de transporte aumenta a vulnerabilidade a acidentes de grandes proporções (LIU et al., 2017). Diante desse cenário, surge a necessidade da implantação de uma unidade especializada no Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM), capaz de atuar de forma técnica e estratégica na gestão de riscos e desastres envolvendo produtos perigosos. O problema da pesquisa, portanto, reside na lacuna existente entre a crescente demanda por ações especializadas e a inexistência de uma estrutura dedicada a esse tipo de ocorrência.

O objetivo geral do estudo é propor a implantação de uma unidade de produtos perigosos no CBMAM, com foco no controle e combate a incêndios envolvendo substâncias químicas. Para alcançar esse propósito, o trabalho busca identificar os produtos perigosos mais comuns em Manaus, avaliar as necessidades estruturais e operacionais do CBMAM, propor e detalhar o modelo logístico e operacional da Unidade de Produtos Perigosos.

A justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa está na gravidade dos impactos que os acidentes com produtos perigosos podem ocasionar, tanto em termos de saúde pública quanto de preservação ambiental (KHATOON et al., 2024). Além disso, o estudo contribui para o fortalecimento das competências institucionais do CBMAM, alinhando-se às atribuições legais da corporação e ampliando sua capacidade de resposta. Do ponto de vista acadêmico, o trabalho agrega conhecimentos à área da gestão de riscos e desastres, oferecendo subsídios para futuras pesquisas e práticas de segurança pública.

Metodologicamente, a pesquisa adota abordagem qualitativa e quantitativa,



com caráter exploratório e descritivo. Serão utilizados procedimentos como revisão bibliográfica e a análise de registros operacionais de ocorrências envolvendo produtos perigosos nos últimos cinco anos. O recorte espacial concentra-se em Manaus, considerando sua relevância industrial e logística para o transporte desses materiais.

A estrutura do artigo está organizada em seis seções. Após à introdução, apresenta-se à fundamentação teórica. Em seguida, expõe os procedimentos metodológicos adotados. A quarta seção expõe os resultados obtidos. Na sequência, apresentam-se as conclusões, destacando as contribuições e recomendações do estudo e, por fim, são destacadas as referências da pesquisa.



2. REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo dos produtos perigosos e de sua gestão integrada é essencial para compreender os riscos associados às substâncias químicas e os impactos que podem causar sobre pessoas, propriedades e o meio ambiente. Yu e Guan (2016) destacam que acidentes envolvendo esses materiais apresentam características repentinas, complexas e de difícil controle, exigindo respostas rápidas, coordenadas e tecnicamente estruturadas. Assim, tais substâncias representam riscos significativos à sociedade, à infraestrutura e aos ecossistemas (KANJ et al., 2016; KANJ et al., 2025).

No contexto amazônico, esse desafio assume dimensões ainda mais críticas. O Polo Industrial de Manaus, um dos maiores da América Latina, concentra atividades dos setores eletroeletrônico, químico, metalúrgico e de duas rodas. Estima-se que o polo produza aproximadamente 600 toneladas de resíduos por dia, dos quais cerca de 25% são tóxicos, representando uma ameaça concreta à saúde pública e ao meio ambiente, e, portanto, à segurança coletiva (D24AM, 2024).

A Constituição Federal de 1988 estabelece que a Segurança Pública é dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, devendo ser exercida para preservação da ordem pública e proteção das pessoas e do patrimônio, por meio dos órgãos constitucionalmente previstos. Nesse contexto, aos Corpos de Bombeiros Militares cabe a proteção dos direitos fundamentais no âmbito da defesa civil, bem como a prevenção e o combate a incêndios e o atendimento a emergências de busca, salvamento e resgate.

A partir desse panorama, a atuação voltada para o gerenciamento de produtos perigosos se mostra uma extensão natural da missão institucional dos Corpos de Bombeiros, demandando preparo técnico, estrutura adequada e respaldo legal.

2.1 Fundamentação Legal e Institucional

A Lei nº 14.751, de 12 de dezembro de 2023, que institui a Lei Orgânica Nacional das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados, Distrito Federal e Territórios, discorre acerca das diretrizes a serem observadas pelos corpos de bombeiros militares dos Estados frente ao disposto no Art. 4º do



referido texto legal:

Art. 4º São diretrizes a serem observadas pelas polícias militares e pelos corpos de bombeiros militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, além de outras previstas na legislação e em regulamentos, no âmbito de suas atribuições constitucionais e legais:

- I - atendimento permanente ao cidadão e à sociedade;
- VIII - prevenção especializada;
- XI - capacitação profissional continuada;

Proporcionar a sensação de segurança à população necessita de uma série de procedimentos, dentre eles, adequar à atividade bombeiro militar a necessidade específica de cada área ou localidade, cumprindo fielmente com o estabelecido pelas competências atribuídas (Lei 14.751 de 12 de dezembro de 2023). No âmbito operacional, o Art. 6º dessa lei define como competências dos Corpos de Bombeiros Militares:

Art. 6º Compete aos corpos de bombeiros militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos termos de suas atribuições constitucionais e legais:

- I - planejar, coordenar e dirigir as ações de prevenção, extinção e perícia administrativa de incêndios, de atendimento a emergências, de busca, salvamento e resgate e de polícia judiciária militar, além de exercer poder de polícia nas ações que lhes competem;
- IV - fiscalizar, no âmbito de sua competência, os serviços de armazenamento e o transporte de produtos especiais e perigosos, com vistas à proteção das pessoas, do patrimônio público e privado e do meio ambiente;
- XVI - organizar e realizar pesquisas técnico-científicas, testes e manifestações técnicas relacionados com suas atividades;

No Estado do Amazonas, o Corpo de Bombeiros Militar (CBMAM) é regulamentado pela Lei Delegada nº 89, de 18 de maio de 2007, que lhe atribui papel estratégico na execução das atividades de defesa civil e no atendimento a ocorrências envolvendo produtos perigosos conforme destacado no Art. 3º do referido texto legal:

Art. 3.º Para o cumprimento do disposto no artigo anterior, sem prejuízo de outras ações e atividades previstas em normas legais e regulamentares, os membros do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Amazonas - CBMAM, no exercício de suas



funções, têm o poder de polícia administrativa e polícia judiciária no âmbito militar, especialmente:

I - na atuação preventiva de segurança contra incêndio e pânico, com vistas à proteção de pessoas, de bens públicos e privados, incluindo a proteção de locais, o transporte, o manuseio e operação de produtos perigosos; V - na fiscalização:

b) no armazenamento, estocagem e transporte de cargas e produtos perigosos no Estado do Amazonas, bem como nas atividades que representem riscos potenciais, desastres e sinistros;

Essas prerrogativas conferem ao CBMAM legitimidade legal e funcional para atuar em incidentes envolvendo substâncias químicas, justificando a criação de uma unidade especializada em produtos perigosos.

2.2 Regulamentações Nacionais e Internacionais

O controle e a gestão de produtos perigosos são orientados por um conjunto de normas nacionais e internacionais. No Brasil, o marco regulatório inicial é o Decreto nº 96.044/1988, que instituiu o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (ARAÚJO, 2005), alinhando-se às diretrizes da Organização das Nações Unidas (ONU) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Complementarmente, a Resolução ANTT nº 420/2004, atualizada pelas Resoluções nº 701/2004 e nº 5.232/2016, define critérios de classificação, rotulagem e manuseio, estabelecendo a obrigatoriedade de comunicação aos Corpos de Bombeiros em casos de emergências, conforme destacado pelo tópico 1.1.4:

1.1.4 Informações e esclarecimentos em caso de emergência ou acidente no transporte rodoviário de produtos perigosos

1.1.4.1 O transportador rodoviário de produtos perigosos deve comunicar, por meio do Sistema Nacional de Emergências Ambientais

- SIEMA, instituído pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e disponibilizado em seu endereço eletrônico, os casos de acidentes ou emergências que:

e) Necessitem de atendimento emergencial pelo Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, órgãos policiais, empresas especializadas, outros.



A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também contribui para esse arcabouço com normas como a NBR 14605, que trata do transporte terrestre de líquidos inflamáveis e combustíveis, e a NBR 16577, que define diretrizes e procedimentos para prevenção de acidentes e gestão de riscos em espaços confinados. O INMETRO (2021), por sua vez, certifica embalagens e equipamentos utilizados no transporte e armazenamento, enquanto as Normas Regulamentadoras (NRs), especialmente a NR-20, estabelecem padrões de segurança para o manuseio de inflamáveis e combustíveis em ambientes laborais.

Adicionalmente, a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM, 2015) promove programas de boas práticas e gestão de riscos, reforçando a importância da atuação preventiva e da cooperação interinstitucional.

2.3 Classificação dos Produtos Perigosos

De acordo com Holeczek et al. (2019), os produtos perigosos abrangem diversas categorias de substâncias, como líquidos inflamáveis, gases, explosivos, materiais tóxicos, infectantes, corrosivos e radioativos. Embora sejam fundamentais em setores estratégicos, manufatura, saúde, pesquisa e transporte, seu manuseio exige rigorosa classificação e identificação dos riscos.

A ABNT NBR 7501 (2020) e a ONU organizam essas substâncias em nove classes principais, conforme apresentado na Tabela 1. Essa classificação orienta os protocolos de resposta, os equipamentos de proteção e as medidas de contenção a serem adotadas em situações de emergência.



Tabela 1 – Produtos Perigosos

CLASSE	SUBCLASSE	EXEMPLOS
1 Explosivos	<p>1.1 Substâncias e artefatos com risco de explosão em massa.</p> <p>1.2 Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.</p> <p>1.3 Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa.</p> <p>1.4 Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo.</p> <p>1.5 Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa.</p> <p>1.6 Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa</p>	Foguete, Dinamite e Pólvora
2 Gases	<p>2.1 Gases inflamáveis.</p> <p>2.2 Gases não-inflamáveis, não tóxico.</p> <p>2.3 Gases tóxicos por inalação.</p>	GLP, Oxigênio e Amônia
3 Líquidos inflamáveis	Líquidos inflamáveis	Óleo Diesel



4 Sólidos inflamáveis, substâncias auto reagentes e explosivos sólidos insensibilizados	4.1 Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados. 4.2 Substâncias sujeitas à combustão espontânea. 4.3 Substâncias que em contato com a água emitem gases inflamáveis.	Trinitrotolueno, Sódio metálico, Alumínio pó e Carbetto de cálcio
5 Sustâncias oxidantes; peróxidos orgânicos	5.1 Sustâncias oxidantes. 5.2 Peróxidos orgânicos.	Nitrato de amônio e uréia
6 Substâncias tóxicas e substâncias infectantes	6.1 Substâncias tóxicas. 6.2 Substâncias infectantes.	Agrotóxicos Vírus
7 Materiais radioativos	Materiais radioativos	Césio - 137
8 Substâncias corrosivas	Substâncias corrosivas	Soda caustica
9 Substâncias e artigos perigosos diversos	Substâncias e artigos perigosos diversos	Amianto Ascarel

Fonte: ABIQUIM (2015)

Os acidentes envolvendo tais produtos podem gerar efeitos imediatos e de longo prazo. No meio ambiente, destacam-se a contaminação do solo, da fauna e da flora, com impactos persistentes devido à baixa biodegradabilidade de muitos compostos (PERDOCH et al., 2025). Para os seres humanos, as consequências incluem intoxicações, amputações, doenças crônicas e até óbitos, acarretando também prejuízos econômicos e sociais expressivos. Tais impactos contrariam os princípios do desenvolvimento sustentável, que busca conciliar progresso econômico e preservação ambiental (PERDOCH et al., 2025).



2.4 Desafios Regionais e Justificativa para a Implantação da Unidade no CBMAM

Apesar da existência de marcos legais e normativos, ainda persistem lacunas operacionais e estruturais. Entre os principais desafios estão o armazenamento inadequado, o transporte irregular, a destinação incorreta de resíduos tóxicos e a fragilidade na fiscalização, todos eles fatores agravados pela complexa logística amazônica. A predominância do transporte fluvial e a dificuldade de acesso a áreas remotas ampliam significativamente os riscos de acidentes (YU e GUAN, 2016; KANJ et al., 2025).

Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de fortalecer a capacidade de resposta institucional no Amazonas. A implantação de uma Unidade de Produtos Perigosos no âmbito do CBMAM configura-se como medida estratégica e imprescindível para o atendimento especializado a emergências químicas e tecnológicas.

As principais atribuições dessa unidade compreenderiam (NARVÁEZ et al., 2009):

- Resposta rápida a emergências químicas, reduzindo danos à população e ao meio ambiente;
- Monitoramento e fiscalização preventiva em apoio aos órgãos ambientais e reguladores;
- Elaboração de planos de contingência em parceria com as indústrias do Polo Industrial de Manaus;
- Capacitação técnica de bombeiros militares para o manuseio e contenção de acidentes químicos;
- Integração com políticas públicas de sustentabilidade e desenvolvimento seguro.

A implantação dessa unidade reforçaria a segurança da população, a proteção ambiental e o fortalecimento institucional do CBMAM, alinhando-se às diretrizes nacionais de defesa civil e às políticas de sustentabilidade ambiental.



3. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa se caracteriza como de natureza exploratória- descritiva, pois busca, ao mesmo tempo, aprofundar o conhecimento sobre a implantação de uma unidade de produtos perigosos e descrever os aspectos que envolvem sua relevância no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas. De acordo com Creswell (2014), pesquisas exploratórias têm como finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais evidente, enquanto as pesquisas descritivas buscam delinear características de determinada população ou fenômeno. Nessa perspectiva, a combinação dessas duas abordagens mostra-se adequada ao estudo, já que envolve tanto a ampliação do conhecimento teórico quanto a análise prática das necessidades institucionais.

No que diz respeito à natureza, o estudo adota abordagem qualitativa-quantitativa, visto que integra a interpretação de percepções e experiências (abordagem qualitativa) com a análise de dados numéricos referentes às ocorrências envolvendo produtos perigosos (abordagem quantitativa). Bardin (2011) destaca que a utilização de ambas as perspectivas em conjunto permitem maior aprofundamento, assegurando tanto a compreensão subjetiva dos fenômenos como a mensuração objetiva dos indicadores relacionados ao problema.

O objeto de estudo foi delineado por meio de um estudo de caso único, focalizado no CBMAM, instituição responsável por atuar em situações de emergência envolvendo produtos perigosos no Estado do Amazonas. A escolha desse recorte se justifica pelo papel estratégico da corporação na prevenção e resposta a acidentes químicos e ambientais, além de sua representatividade no contexto local. Para complementar o estudo, optou-se por uma amostragem não probabilística intencional (FACHIN, 2001), envolvendo a análise de registros de ocorrências disponibilizados pela corporação.

Os procedimentos de coleta de dados compreenderam, principalmente, pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica baseou-se em livros, artigos científicos e relatórios técnicos nacionais e internacionais sobre produtos perigosos e gestão de riscos. Já a pesquisa documental envolveu a análise de dados oficiais do CBMAM, por meio de registros de ocorrências envolvendo produtos químicos. Conforme Gil (2017), a combinação dessas estratégias fortalece a confiabilidade da pesquisa, pois permite cruzar informações oriundas de diferentes



fontes.

Quanto à análise dos dados, empregou-se a técnica de análise de conteúdo para examinar qualitativamente as informações textuais, complementada pela estatística descritiva no tratamento dos registros de ocorrências. A análise de conteúdo possibilitou a identificação de categorias temáticas relevantes para a discussão da implantação da unidade especializada, enquanto a estatística descritiva favoreceu a sistematização de dados quantitativos, como frequência e distribuição dos acidentes registrados.

O universo da pesquisa é constituído pelo Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas e seus registros operacionais referentes a ocorrências envolvendo produtos perigosos. O recorte temporal adotado abrange os anos de 2020 a 2024, período selecionado por fornecer dados recentes e representativos do cenário estudado. O recorte espacial corresponde à cidade de Manaus, área onde se concentra a maior parte das demandas operacionais da corporação.

No que se refere aos aspectos éticos, esta pesquisa não envolveu diretamente seres humanos, mas utilizou documentos institucionais e dados secundários, respeitando-se integralmente a confidencialidade das informações.



4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4,1 Panorama das Ocorrências Envolvendo Produtos Perigosos (2020–2024)

A Cidade de Manaus possui uma população de 2.303.732 (dois milhões, trezentos e três mil, setecentos e trinta e dois) habitantes, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, censo de 2022.

Para dimensionar as dificuldades na efetivação do serviço de prevenção e combate em ocorrências envolvendo produtos perigosos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas, realizou-se um levantamento das ocorrências atendidas durante os anos de 2020 a 2024 envolvendo os incêndios registrados em Manaus, segundo dados fornecidos pelo Centro Integrado de Comando e Controle (CICC).

A tabela a seguir relaciona o total de incêndios registrados em Manaus por ano com as suas principais causas, traçando um panorama da realidade do serviço operacional e de atividades técnicas.

Tabela 2 – Ocorrências registradas pelo CICC envolvendo incêndios e produtos perigosos

A N O	T O T A L	E L É T R I C O	V E Í C U L O	V E G E T A Ç Ã O	L I X O	R E S I D Ê N C I A	Q U Í M I C O	E R R O
2020	1809	82	281	513	94	263	31	545
2021	1201	71	314	135	73	281	7	320
2022	1923	83	400	747	169	422	10	92
2023	3219	191	554	1774	240	558	13	111
2024	3443	360	467	2030	235	758	21	428

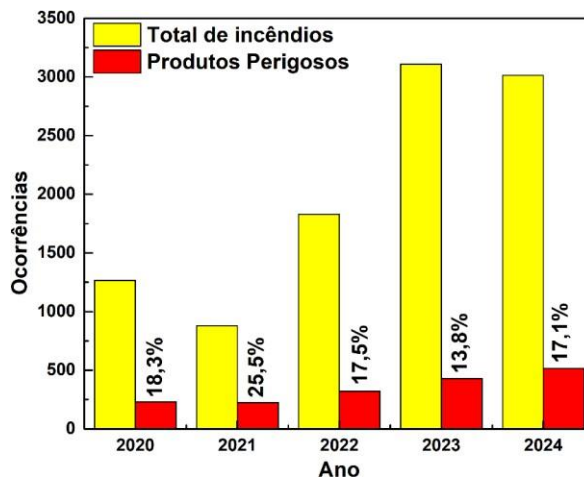
Fonte: Quadro organizado a partir de dados do CICC (2025).

Ao analisar os dados apresentados na Tabela 2, observa-se que há diversas causas associadas às ocorrências de incêndio registradas. Verificou-se que as ocorrências envolvendo produtos perigosos, classificadas como “Químicos” pelo CICC, apresentaram menor número de registros. Contudo, a análise detalhada das



descrições de cada evento revelou que parte dos incêndios em veículos estava relacionada a falhas em baterias (aproximadamente 20% a 30% dos casos), as quais são considerados materiais perigosos devido à possibilidade de corrosão e à exposição do ácido sulfúrico presente em seu interior. Da mesma forma, os incêndios em residências também envolveram, em parte, produtos perigosos, principalmente em decorrência de vazamentos ou falhas em botijas de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) (cerca de 50% das ocorrências). A Figura 1 relaciona a quantidade correta de ocorrências envolvendo produtos perigosos em Manaus dentro da faixa de estudo realizada.

Figura 1 – Relação do total de ocorrências de incêndio x ocorrências com produtos perigosos



Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise dos registros operacionais do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM), referentes ao período de 2020 a 2024, evidenciou uma proporcionalidade nas ocorrências envolvendo produtos perigosos na região metropolitana de Manaus, representando aproximadamente 20% do total de atendimentos realizados. Ao detalhar os principais tipos de ocorrências, conforme mostrado na Tabela 3, percebe-se que os principais tipos de incidentes registrados envolveram vazamentos de gases, derramamentos de combustíveis, incêndios com substâncias corrosivas e incêndios industriais. Esse aumento está diretamente associado à expansão do Polo Industrial de Manaus e da utilização de substâncias ou produtos químicos no cotidiano da sociedade.



Tabela 3 – Ocorrências relacionadas às classes de risco de produtos perigosos em Manaus no período 2020 a 2024

Descrição	Classe	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Explosivo	1						
Gases	2	131	140	211	279	379	1140
Líquidos inflamáveis	3	10	2	3	5	7	27
Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e reagentes explosivos sólidos insensibilizados	4						
Substância oxidante; Peróxidos orgânicos	5					4	4
Substâncias tóxicas e infectantes	6	10		1		6	17
Materiais radioativos	7						
Substâncias corrosivas	8	70	78	100	138	117	503
Substâncias e artigos perigosos diversos	9	13	5	6	8	4	36
Total		234	225	321	430	517	1727

Fonte: Quadro organizado a partir de dados do CICC (2025).

Entre as diferentes classes de risco, os acidentes envolvendo gases (Classe 2) destacaram-se por apresentarem o maior número de ocorrências, totalizando 1.140 registros ao longo do período analisado. Observou-se um crescimento progressivo desses eventos entre os anos de 2020 e 2024, com 131 registros em 2020, 140 em 2021, 211 em 2022, 279 em 2023 e 379 em 2024. A maior parte dessas ocorrências está relacionada a vazamentos de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) em ambientes residenciais e estabelecimentos comerciais, especialmente restaurantes. Contudo, também foi identificada uma representatividade relevante de incidentes em empresas do Polo Industrial, evidenciando que o risco associado ao manuseio e armazenamento de gases não se restringe ao uso doméstico.

Os acidentes envolvendo substâncias corrosivas (Classe 8) representaram a segunda maior incidência de ocorrências relacionadas a produtos perigosos no município de Manaus. De acordo com os dados disponibilizados pelo CICC (2025), verificou-se um aumento de 67,15% no número de ocorrências em 2024, em comparação ao ano de 2020. Observou-se uma tendência de crescimento contínuo até 2023, seguida por uma redução em 2024, quando foram registradas 117 ocorrências. No total, o período analisado contabilizou 503 registros, consolidando essa classe de risco como a segunda mais recorrente nas estatísticas de acidentes com produtos perigosos.



As substâncias e artigos perigosos diversos (Classe 9) ocuparam a terceira posição em número de registros, totalizando 36 ocorrências no período analisado. Observou-se oscilação na quantidade de registros ao longo dos anos, com o maior número de ocorrências em 2020, quando foram contabilizados 13 casos.

Os líquidos inflamáveis (Classe 3) registraram 27 ocorrências no período analisado, sendo compostos majoritariamente por derivados de petróleo, combustíveis, solventes orgânicos e tintas. Verificou-se oscilação no número de registros ao longo dos anos, com 10 acidentes em 2020, 2 em 2021, 3 em 2022, e um crescimento em 2023 e 2024, com 5 e 7 casos, respectivamente. No contexto nacional, os líquidos inflamáveis configuram-se como a categoria mais representativa de acidentes com produtos perigosos, seguidos pelos gases (IBAMA, 2010), o que contrasta com o cenário observado em Manaus, onde os gases apresentaram maior predominância.

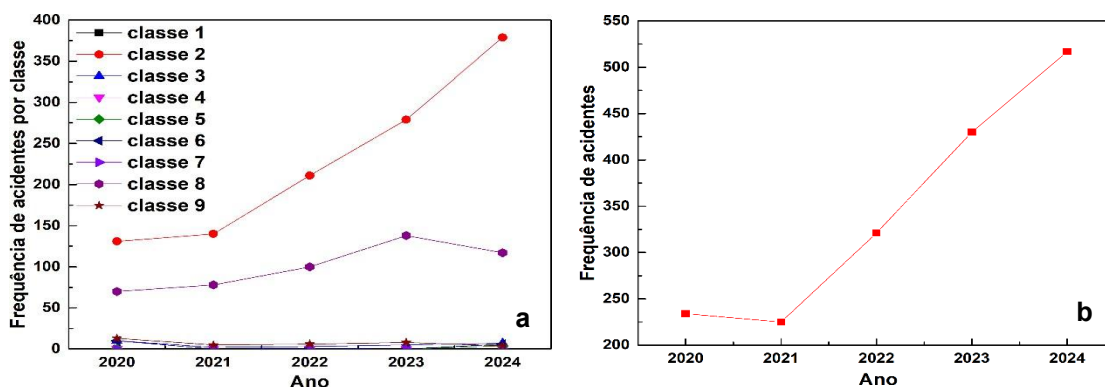
As classes de risco 5 e 6, correspondentes, respectivamente, a substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos e a substâncias tóxicas e infectantes, apresentaram, no período analisado, 4 e 17 ocorrências, indicando baixa incidência de acidentes envolvendo esses tipos de produtos perigosos. Contudo, ressalta-se que a gravidade dos impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes desses eventos não depende exclusivamente da classe de risco, da quantidade de produto envolvido ou do número de ocorrências registradas. Assim, mesmo em menor frequência, tais eventos devem ser considerados com atenção nas ações de prevenção e resposta a emergências. Já que um único acidente pode envolver produtos perigosos pertencentes a diferentes classes ou subclasses, resultando em múltiplos tipos de risco em um mesmo evento. Dessa forma, ao comparar o número total de acidentes apresentados na Figura 2(b) com o quantitativo de ocorrências por classes de produtos perigosos exibido na Figura 2(a), observa-se um número mais elevado no segundo caso, em razão da possibilidade de um mesmo acidente ser classificado em mais de uma categoria de risco.

A tendência de crescimento dos acidentes ambientais envolvendo produtos perigosos em Manaus pode ser atribuída a diversos fatores inter-relacionados. O aumento do uso dessas substâncias acompanha o acelerado desenvolvimento industrial (FIEG/DEC, 2010) e tecnológico, que impulsionaram a demanda de produção e consumo, resultando em um aquecimento econômico. Entretanto, as



medidas de segurança e fiscalização não evoluíram na mesma proporção, o que contribuiu para o aumento dos riscos associados ao manuseio, transporte e armazenamento desses materiais.

Figura 2 – (a) Relação do total de ocorrências de incêndio x ocorrências com produtos perigosos; (b) Número de acidentes de acordo com o ano.



Fonte: Organizada a partir de dados do CICC, 2025.

Além disso, fatores como o crescimento da frota de veículos, as condições inadequadas das rodovias (CNT, 2010), a falta de manutenção de equipamentos de armazenamento e a baixa qualificação da mão de obra configuram-se como principais causas do aumento das ocorrências relacionadas a produtos perigosos, evidenciando a necessidade de fortalecimento das políticas de prevenção, capacitação e fiscalização nesse contexto.

4.2 Correlação entre Resultados e Arcabouço Legal

Os dados levantados mostram que, embora o CBMAM possua competências legais e institucionais definidas para atuar em situações envolvendo produtos perigosos, conforme disposto na Lei Delegada nº 89/2007 e na Lei nº 14.751/2023, ainda existem lacunas estruturais e operacionais que dificultam a execução plena dessas atribuições.

O Art. 6º da Lei nº 14.751/2023 determina que compete aos Corpos de Bombeiros “planejar, coordenar e dirigir as ações de prevenção e atendimento a emergências”, incluindo a fiscalização do transporte e armazenamento de produtos perigosos. Entretanto, os resultados mostram que o CBMAM não dispõe de uma unidade específica para esse fim, o que reduz a capacidade de resposta e a eficácia



das ações preventivas.

A ausência de protocolos padronizados para atendimento a emergências químicas e a escassez de equipamentos de proteção individual e de monitoramento indicam deficiências na aplicação prática das diretrizes legais. Desse modo, a análise evidencia uma incongruência entre a previsão normativa e a realidade operacional, reforçando a necessidade de adequação estrutural e de investimentos em capacitação profissional continuada, conforme preconiza o inciso XI do Art. 4º da mesma lei.

4.3 Necessidade de Especialização Operacional

Os resultados apontam para uma demanda crescente por capacitação técnica especializada dentro do CBMAM. A análise qualitativa das ocorrências, realizada por meio da descrição registrada via CICC, evidencia que, em diversos casos, o atendimento inicial dependeu de apoio de órgãos externos ou de improvisações técnicas, o que aumenta o tempo de resposta e a exposição dos militares a riscos adicionais.

Segundo Yu e Guan (2016), a insuficiência de infraestrutura física dedicada à capacitação em combate e resgate em cenários de acidentes com produtos químicos perigosos tem impulsionado a necessidade de desenvolvimento e implantação de bases profissionais de treinamento de emergência. Nesse contexto, torna-se imperativo institucionalizar a formação e qualificação contínua dos profissionais que integram as equipes de resposta a incêndios e vazamentos de substâncias químicas.

Essa situação corrobora os apontamentos de Holeczek et al. (2019), segundo os quais o manuseio de produtos perigosos requer classificação precisa das substâncias, uso adequado de equipamentos de proteção e protocolos de segurança rigorosos, que só podem ser garantidos por equipes devidamente treinadas e certificadas.

O estudo também revela que grande parte das ocorrências não resultou em desastres maiores graças à experiência empírica das guarnições, e não por uma estrutura institucional consolidada. Isso reforça que a especialização não deve depender apenas da prática operacional, mas de programas formais de formação e aperfeiçoamento técnico-científico, conforme prevê a diretriz de capacitação profissional continuada da Lei nº 14.751/2023.



Para alcançar este objetivo, é fundamental estruturar gradualmente um sistema de instrução especializado voltado ao aprimoramento das competências e habilidades técnicas do efetivo operacional. As equipes de incêndio e resgate devem submeter-se a treinamentos regulares nessas bases, garantindo a atualização constante frente aos riscos emergentes e às inovações tecnológicas. Adicionalmente, o corpo técnico em funções estratégicas, incluindo líderes, gestores e instrutores, e os membros das forças de resposta de empresas e instituições externas devem participar de programas de capacitação continuada. O treinamento especializado, complementado pela obtenção de certificações profissionais, é crucial para a integração formal e a padronização técnica das equipes de comando e combate (Yu e Guan, 2016).

A especialização, portanto, constitui elemento essencial para alinhar o CBMAM às melhores práticas internacionais de resposta a emergências químicas, garantindo segurança aos agentes e eficácia nas ações de contenção e mitigação, mas para isso torna-se necessária a implantação de uma unidade especializada em atendimentos a ocorrências com produtos perigosos que possa fornecer subsídios e materiais para que o conhecimento técnico-científico possa ser explorado e efetivado na prática.

4.4 Proposta de Implantação da Unidade de Produtos Perigosos

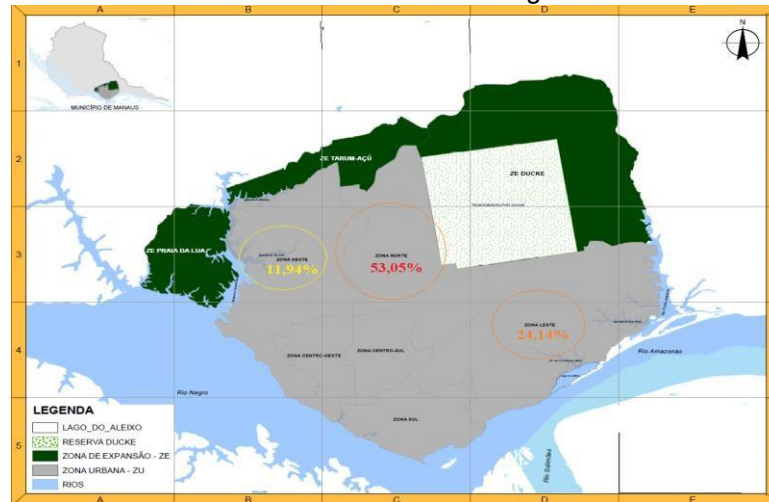
Com base na análise dos dados e nas evidências do referencial teórico, a implantação de uma Unidade de Produtos Perigosos no CBMAM configura-se como uma medida estratégica e necessária. Tal unidade teria por finalidade centralizar as ações de planejamento, prevenção e resposta a emergências químicas e tecnológicas, consolidando a capacidade institucional frente aos desafios regionais.

De acordo com a análise de dados (CICC), a concentração de ocorrências envolvendo produtos perigosos nas zonas Norte e Leste de Manaus, conforme identificado no mapeamento operacional da Figura 3, apresentaram maior incidência deste tipo de ocorrência. Apesar da zona Norte apresentar os maiores índices de atendimentos relacionados a acidentes com substâncias químicas, inflamáveis e gases, a proposta de instalação da unidade concentra-se no Distrito Industrial de Manaus, mais precisamente no 2º Grupamento de Bombeiro Militar (Figura 4), considerando que essa região abriga a principal rota de transporte e armazenamento de produtos perigosos do estado. Tal localização permite respostas imediatas a



emergências de grandes proporções, além de facilitar a fiscalização preventiva e o controle logístico dos materiais que circulam pelo Polo Industrial, principal eixo econômico e de risco tecnológico da capital.

Figura 3 – Percentual de ocorrências com Produtos Perigosos em Manaus de 2020 a 2024



Fonte: Organizada a partir de dados do CICC, 2025.

A implantação dessa estrutura atenderia às diretrizes nacionais de defesa civil e segurança ambiental, conforme o Decreto nº 96.044/1988 e as resoluções da ANTT que tratam do transporte e manuseio de substâncias perigosas. Além disso, permitiria ao CBMAM exercer de forma plena as atribuições previstas na Lei Delegada nº 89/2007, especialmente no tocante à fiscalização, armazenamento e transporte de cargas perigosas.

Figura 4 - Local da implantação da unidade de produtos perigosos



Fonte: Google maps, 2025.



Entre as principais funções previstas para esta unidade destacam-se:

- Atendimento rápido e especializado a emergências químicas;
- Elaboração de planos de contingência em parceria com o Polo Industrial de Manaus;
- Monitoramento preventivo de áreas de risco e apoio técnico a órgãos ambientais;
- Capacitação continuada dos bombeiros militares;
- Cooperação com instituições públicas e privadas na gestão integrada de riscos.

A Unidade de Produtos Perigosos será concebida como um complexo operacional autossuficiente e moderno, estruturado para atender às demandas técnicas e de formação continuada do efetivo. O projeto prevê a disponibilidade de dois veículos especializados de combate a incêndios com produtos perigosos: um Auto Hidro Químico (AHQ) (Figura 5a), destinado ao combate direto de incêndios envolvendo líquidos inflamáveis e substâncias tóxicas, e outro voltado ao armazenamento de materiais de contenção e descontaminação, possuindo detector eletroquímico portátil (potenciostato) para identificação do produto químico, além do suporte logístico em ocorrências de grande vulto, classificado como Auto Produtos Perigosos (APP) (Figura 5b).

Figura 5 – Modelos de viaturas propostos para ocorrências com produtos perigosos: (a) Auto Hidro Químico - AHQ; (b) Auto Produtos Perigosos – APP.



Fonte: Modelos retirados do site da Mitren e adaptado pelo autor, 2025.

O espaço físico da unidade contará com uma fachada funcional, contendo uma



entrada moderna, estacionamento para comandante e subcomandante, e área coberta destinada às viaturas e uma varanda panorâmica (Figura 6).

Figura 6 – Fachada da unidade.

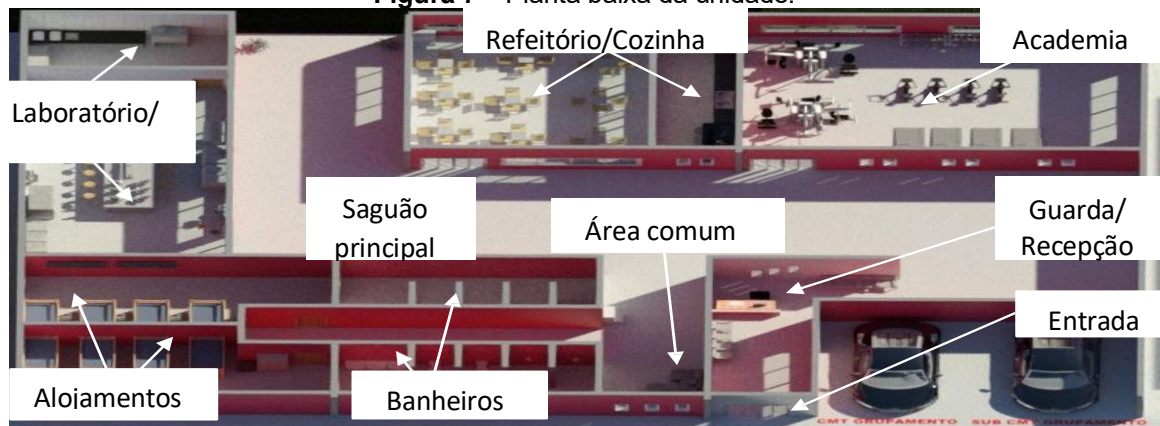


Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

A planta baixa da unidade (Figura 7) é organizada para concentrar as atividades de suporte, treinamento tático e operações imediatas. A disposição inclui uma área de Entrada com Guarda/Recepção, destinada ao atendimento de visitantes, pesquisadores e representantes de órgãos parceiros. O Saguão Principal funciona como área de circulação e transição entre os setores.

A infraestrutura operacional é reforçada por uma academia de treinamento, para o preparo físico dos militares. Para o bem-estar e o apoio logístico da tropa, o piso conta com um Refeitório/Cozinha e uma Área Comum para militares.

Figura 7 – Planta baixa da unidade.



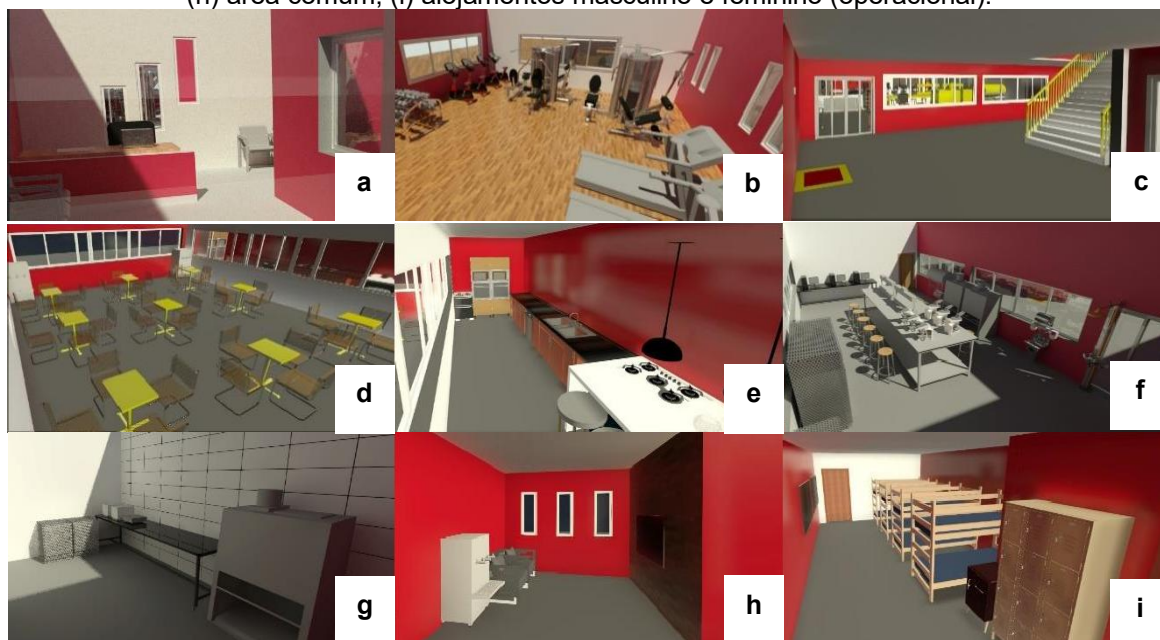
Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).



O setor de análise é composto pelo Laboratório de físico-química e sala de armazenamento de produtos perigosos, especializado na identificação rápida de substâncias, essencial para subsidiar a tomada de decisão em campo e apoiar perícias técnicas.

Além disso, a ala operacional possui um Corredor que dá acesso aos Alojamentos Masculino e Feminino Operacional, ambos equipados com banheiros integrados e com duplo acesso de entrada e saída, sendo um acesso pelo interior da unidade e o outro pela lateral externa da unidade com acesso direto as viaturas.

Figura 8 – Áreas contidas na planta baixa da unidade: (a) guarda/recepção; (b) academia; (c) saguão principal; (d) refeitório; (e) cozinha; (f) laboratório; (g) sala de armazenamento de produtos perigosos; (h) área comum; (i) alojamentos masculino e feminino (operacional).



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

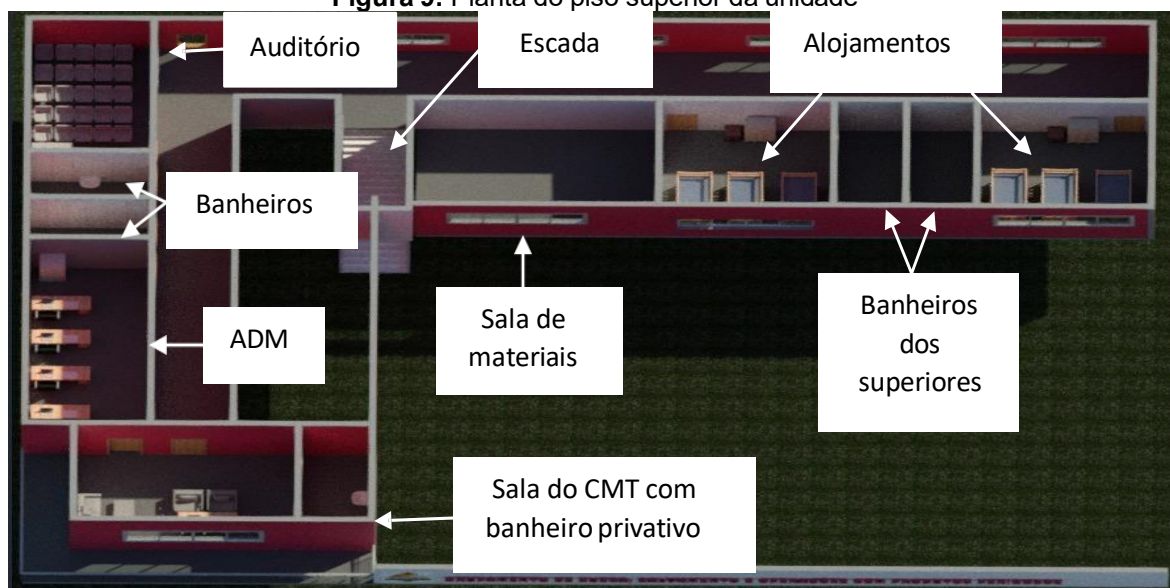
A planta do piso superior da unidade (Figura 9) encontra-se setorizada em duas alas principais: a direita e a esquerda.

A ala direita é voltada para a logística e acomodação do efetivo. Contém a sala de materiais operacionais e os alojamentos dos superiores (masculino e feminino), ambos equipados com banheiros privativos.

A ala esquerda é destinada às funções administrativas e de instrução. Inclui um auditório projetado para reuniões e treinamento. A circulação é feita por um corredor amplo que oferece acesso a banheiros de uso comum e à sala da administração, que se conecta diretamente à sala do comandante.



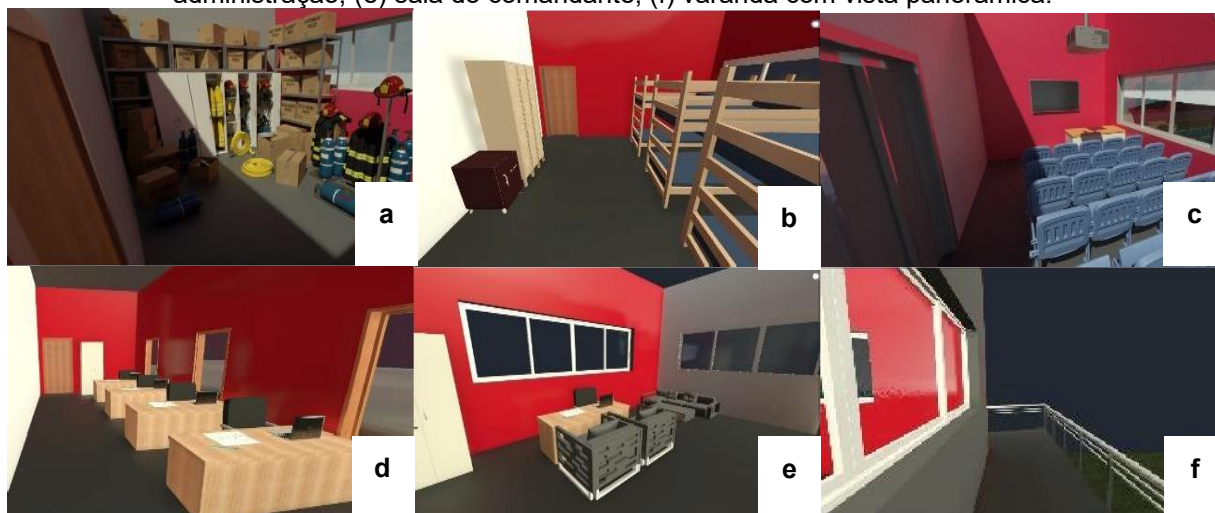
Figura 9: Planta do piso superior da unidade



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

A Sala do Comandante possui acessos estratégicos tanto pela sala da administração quanto pelo corredor externo. Além disso, a sala integra-se a um banheiro privativo e a uma varanda, ponto de observação privilegiado que permite a visualização das atividades de instrução e manobras realizadas no pátio de treinamento.

Figura 10 – Áreas contidas na planta do piso superior da unidade: (a) sala de materiais; (b) alojamento dos superiores masculino e feminino com banheiros integrados; (c) auditório; (d) sala da administração; (e) sala do comandante; (f) varanda com vista panorâmica.



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Assim, a implantação da unidade no Distrito Industrial de Manaus constitui não apenas uma ação de reforço operacional, mas também uma medida preventiva de



alta relevância estratégica, integrando-se à política estadual de proteção e defesa civil e promovendo mais segurança às atividades industriais, ao meio ambiente e à população da capital amazonense.

A implantação dessa unidade também fortalece a imagem institucional do CBMAM como órgão de vanguarda na proteção ambiental e tecnológica, promovendo a integração entre segurança pública e sustentabilidade, princípios alinhados ao desenvolvimento regional e à política ambiental brasileira.



5. CONCLUSÃO

O estudo, pautado na necessidade de aprimoramento da gestão de riscos, identificou os produtos perigosos mais comuns em Manaus, evidenciando a concentração de ocorrências com combustíveis e agentes químicos nas zonas Norte e Leste de Manaus (Polo Industrial).

A partir desse diagnóstico, o trabalho destacou a carência de infraestrutura e capacitação do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM) para o atendimento a essas emergências. A análise dos dados confirmou que a ausência de estrutura específica compromete a eficiência operacional e aumenta os riscos às equipes de resposta, reforçando a necessidade de intervenção.

Diante disso, o cerne da pesquisa foi propor e detalhar o modelo logístico e operacional de uma Unidade de Produtos Perigosos como solução estratégica. A implantação desta unidade, dotada de recursos técnicos e localização estratégica no Distrito Industrial, permitirá maior rapidez, segurança e padronização nas ações de emergência, prevenção e mitigação.

Além disso, a nova unidade promoverá a formação especializada e a integração institucional, em conformidade com a legislação vigente. Conclui-se, portanto, que a criação da Unidade de Produtos Perigosos é medida essencial para o aprimoramento da gestão de riscos em Manaus e para o fortalecimento da capacidade operacional do CBMAM, respondendo integralmente aos objetivos propostos por esta pesquisa."



6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. ABIQUIM. **Manual para atendimento a emergências com produtos perigosos**. 7ª Ed. São Paulo: ABIQUIM, 2015.

ARAÚJO, G. M. **Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos: Gerenciamento de Emergência Química**. 2. Ed. Rio de Janeiro, 2005.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Porto Alegre, RS: Penso, 2014.

CNT. **Estudo de Acidentes Rodoviários com Caminhões**. Brasília, DF: Confederação Nacional do Transporte, 2010.

DECRETO Nº 96.044/1988. **Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d96044.htm. Acesso em: 01 de outubro de 2025.

D24AM, 2024. **PIM produz 25% de resíduos tóxicos**. Disponível em: <https://d24am.com/noticias/pim-produz-25-de-residuos-toxicos/>. Acesso em: 7 de outubro de 2025.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 200 p, 2001.

FIEG. **Mapa Estratégico da Indústria**. Goiás: Federação das Indústrias do Estado de Goiás, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HOLECZEK, H. **Hazardous materials truck transportation problems: a classification and state of the art literature review**. *Transp. Res., Part D, Transp. Environ.* 69, 305- 328, 2019.

IBAMA. **Relatório de Acidentes Ambientais Registrados pelo Ibama em 2010**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2010.

INMETRO. Portaria INMETRO nº 320, de 23 de julho de 2021. **Aprova os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Embalagens, Contentores Intermediários para Granéis (IBC) e Tanques Portáteis Destinados ao Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2021.

KHATOON, N. ALI, S. HUSSAIN, A. HUANG, J. YU, Z. LIU, H. **Human health risks assessment of toxic metals via water, food, and soil: a case study of northern**



areas (Ghizer and Gilgit) of Pakistan, *Results Eng.*,103333, 2024.

KANJ, H. **Contribution to risk analysis related to the transport of hazardous materials by agent-based simulation**, Ph.D. thesis, *Université Grenoble Alpes*, 2016.

KANJ, H. KULAGLIC, A. ALY, W. AL-TARAWNEH, M. SAFI, K. KANJ, S. FLAUS, J. **Agent-based risk analysis model for road transportation of dangerous goods**. *Results in Engineering*, v.25, p.11034-11040, 2025.

LEI DELEGADA Nº 89, DE 18 DE MAIO DE 2007. **Dispõe sobre o CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO AMAZONAS - CBMAM, definindo suas finalidades, competências e estrutura organizacional, fixando o seu quadro de cargos comissionados e estabelecendo outras providências**. Disponível em: https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/11/2007/5/2026. Acesso em: 09 de abril de 2025.

LEI Nº 14.751, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2023. **Institui a lei orgânica nacional das polícias militares e dos corpos de bombeiros militares dos estados, do distrito federal e dos territórios**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14751.htm. Acesso em: 10 de junho de 2025

LIU, X. ZHANG, L. GUO, S. FU, M. **A simplified method to evaluate the fire risk of liquid dangerous chemical transport vehicles passing a highway bridge**. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. n 4230, v 17, 30332-7, 2017.

NARVÁEZ, L. LAVELL, A. ORTEGA, G. P. **La Gestión del Riesgo de Desastres: un enfoque basado en procesos**. Lima: Predecan. 2009.

NBR14605-2 DE09/2020. **Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Sistema de drenagem oleosa em posto revendedor de combustíveis automotivos – Parte 2: Dimensionamento de vazão de sistema de contenção e separação de efluentes**. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/28692/abnt-nbr14605-2-armazenamento-de-liquidos-inflamaveis-e-combustiveis-sistema-de-drenagem-oleosa-em-posto-revendedor-de-combustiveis-automotivos-parte-2-dimensionamento-de-vazao-de-sistema-de-contencao-e-separacao-de-efluentes>. Acesso em: 3 de agosto de 2025.

NBR16577 DE 03/2017. **Espaço confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção**. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/11924/abntnbr16577espaco-confinado-prevencao-de-acidentes-procedimentos-e-medidas-de-protecao>. Acesso em: 3 de agosto de 2025.

NR-20. **Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaoscolegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normasregulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-20-atualizada-2024.pdf>. Acesso em: 3 de agosto de 2025.



NBR7501 DE 09/2021. **Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.** Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/8108/abnt-nbr7501-transporte-terrestre-de-produtos-perigosos-terminologia>. Acesso em: 3 de agosto de 2025.

Perdoch, W. Nowak, T. Olejnik, K. **Sustainable hydrophobization of paper and packaging for road transport of dangerous goods – surface treatment with silane-modified starch.** *Progress in Organic Coatings*, , 109312 , 2025.

RESOLUÇÃO ANTT Nº 420/2004. **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.** Disponível em: https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=RES&n_umeroAto=00000420&seqAto=000&valorAno=2004&orgao=DG/ANTT/MT&codTipo=&desltem=&desltemFim=&cod_menu=5408&cod_modulo=161. Acesso em: 15 de setembro de 2025.

RESOLUÇÃO Nº 701/2004. **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e seu anexo.** Disponível em: https://anttlegis.antt.gov.br/action/TematicaAction.php?acao=abrirVinculos&cotematica=18345670&cod_menu=8438&cod_modulo=161. Acesso em: 15 de setembro de 2025.

RESOLUÇÃO Nº 5.232/2016. **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.** Disponível em: https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=RES&n_umeroAto=00005232&seqAto=000&valorAno=2016&orgao=DG/ANTT/MTPA&codTipo=&desltem=&desltemFim=&cod_menu=5408&cod_modulo=161. Acesso em: 15 de setembro de 2025.

YU, Z. GUAN, J. **Fire and Rescue Combat Technical Training System Construction for Dangerous Chemicals.** *Procedia Engineering*, n 135, v 14, 655-660, 2016.



PROJETO

Implantação de uma unidade de Produtos Perigosos



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

PROJETO
IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PRODUTOS PERIGOSOS NO CBMAM

Projeto Básico para implantação de uma unidade de produtos perigosos no Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas – (CBMAM).

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	
Órgão	SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA – SSP/AM.
Cliente	CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO AMAZONAS - CBMAM.
Responsáveis	Cel QOPM Marcus Vinícius Oliveira de Almeida - Secretário de Segurança Pública do Estado do Amazonas; Cel QOBM Orleilso Ximenes Muniz – Comandante Geral do CBMAM;
Equipe Técnica de Elaboração	ESCRITÓRIO DE PROJETOS DA 6ª SEÇÃO - CBMAM Cel QOBM - Coordenador do Escritório de Projetos da CBMAM. 2º TEN QOBM – Gerente do Projeto; CAD QOBM ANA CAROLINA DOS SANTOS IBERNOM – Auxiliar técnico.



“Projeto Implantação de uma unidade de produtos perigosos no CBMAM”, elaborado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas, com o objetivo estratégico de aprimorar os serviços prestados à população de Manaus. Esta iniciativa visa a implantação e o estabelecimento de uma nova unidade especializada e capacitada para o atendimento de ocorrências envolvendo Produtos Perigosos, garantindo uma resposta mais técnica e segura à sociedade manauara.



ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	5
2. DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA.....	5
3. IMPORTÂNCIA DO PROJETO	5
4. JUSTIFICATIVA	6
5. OBJETIVOS.....	7
5.1 GERAL.....	7
5.2 ESPECÍFICOS.....	7
6. PÚBLICO ALVO.....	8
7. ÁREAS DE ABRANGÊNCIA	8
8. RESULTADOS ESPERADOS.....	8
9. MENSURAÇÃO DOS RESULTADOS.....	8
10. INVESTIMENTO ESTIMADO DO PROJETO IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE	8
11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO OBJETO	8
12. CONCLUSÃO	8
13. APROVAÇÕES.....	9
14. BIBLIOGRAFIA.....	9
APÊNDICE	11



APRESENTAÇÃO

O **PROJETO** visa a implantação de uma unidade de Produtos Perigosos para otimizar os atendimentos do CBMAM a ocorrências desse tipo. Além da melhoria na resposta operacional, a iniciativa permitirá favorecer a fiscalização dos produtos que circulam no Polo Industrial de Manaus. Essa modernização da estrutura operacional de uma das unidades do CBMAM tem o intuito de intensificar a qualidade dos serviços e proporcionar maior segurança à sociedade.

1. DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA

O crescimento e a urbanização das cidades resultaram em um aumento significativo na produção, manuseio e transporte de produtos perigosos, como substâncias tóxicas, inflamáveis e radioativas. Incidentes envolvendo esses materiais representam uma preocupação crescente para a segurança pública, pois podem causar impactos graves e de longo prazo tanto para a população quanto para o meio ambiente. Por se tratarem de eventos de alto risco, é fundamental que os agentes de resposta tenham conhecimento e capacitação técnica para mitigar os efeitos nocivos e proteger vidas.

Na cidade de Manaus, essa preocupação é ainda mais relevante devido à presença de um grande Polo Industrial que utiliza continuamente produtos perigosos. As rotas de transporte desses materiais não possuem um controle efetivo, o que aumenta o risco de acidentes de grandes proporções. A falta de conhecimento prévio sobre essas substâncias pode agravar rapidamente a situação, transformando pequenos incidentes em desastres em questão de minutos.

Nesse cenário, a implantação de uma unidade especializada em produtos perigosos no Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas (CBMAM) é uma iniciativa crucial. Essa nova unidade tem o potencial de aprimorar as estratégias de combate e controle de materiais químicos, conferindo maior eficiência e segurança às operações do CBMAM.

2. IMPORTÂNCIA DO PROJETO

O Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas, como “Instituição que tem como lema Vidas Alheias e Riquezas Salvar”, necessita investir na implantação de uma unidade especializada em Produtos Perigosos, visando melhorar a prestação de serviços oferecidos à sociedade manauara por meio do controle de produtos perigosos e combate a incêndios envolvendo substâncias químicas. Sua importância pode ser resumida em quatro pontos principais: a capacitação técnica e operacional, a prevenção e mitigação de desastres, segurança da população e do meio ambiente, modernização e reconhecimento da corporação.



O crescimento de Manaus e de seu Polo Industrial acarreta um aumento na produção e circulação de produtos químicos, inflamáveis e radioativos. Acidentes com esses materiais exigem conhecimento especializado e equipamentos específicos para serem gerenciados de forma segura. Uma unidade dedicada garante que os bombeiros recebam o treinamento adequado e tenham acesso às ferramentas necessárias, permitindo uma resposta mais rápida e eficaz. Isso não só otimiza o atendimento, mas também protege a própria equipe de socorro de riscos desnecessários.

A unidade de produtos perigosos não se limita a atuar em emergências. Ela pode desempenhar um papel crucial na prevenção, colaborando com a fiscalização das rotas de transporte e do manuseio desses materiais. Ao identificar e atuar em pontos de risco, a unidade contribui para a redução de acidentes, evitando vazamentos e incêndios que podem causar danos severos e de longo prazo ao meio ambiente, como a contaminação de rios e solo, e à saúde da população.

Incidentes com produtos perigosos podem ter consequências catastróficas, desde explosões até a liberação de gases tóxicos. Uma resposta especializada é a única forma de mitigar esses riscos de forma eficiente. A existência de uma unidade preparada para esse tipo de ocorrência garante à sociedade manauara uma camada adicional de proteção, diminuindo o impacto de possíveis acidentes e conferindo maior tranquilidade à comunidade.

A criação de uma unidade de produtos perigosos demonstra o comprometimento do CBMAM com a modernização e com as necessidades emergentes de segurança pública. Ao investir em uma estrutura especializada, a corporação eleva seu padrão de serviço, ganha maior credibilidade junto à população e se alinha com as práticas de excelência de outros Corpos de Bombeiros no Brasil e no mundo.

Em suma, a implantação dessa unidade representa um avanço estratégico que transforma a abordagem do CBMAM em relação a emergências químicas, conferindo maior eficiência, segurança e credibilidade às suas operações.

3. JUSTIFICATIVA

O crescente interesse no estudo de produtos perigosos é justificado pelo risco intrínseco que essas substâncias químicas, tóxicas, inflamáveis e radioativas, representam para os seres humanos e o meio ambiente (KHATOON et al., 2024). Além disso, a contaminação resultante de vazamentos pode ter efeitos prolongados por tempo indeterminado, o que exige mecanismos de controle altamente eficientes.

Em um cenário de acidentes, o transporte desses produtos pode desencadear fenômenos perigosos, sendo os mais comuns incêndios, explosões ou liberações tóxicas. Destaca-se que a explosão é o fenômeno de maior importância em termos de danos



potenciais, frequentemente resultando em fatalidades e perdas materiais significativas (KANJ, 2016).

Legalmente, a Lei Delegada nº 89/2007, em seu Art. 3º, V, alínea "b", atribui ao CBMAM a competência de fiscalizar o armazenamento, a estocagem e o transporte de cargas e produtos perigosos no Estado do Amazonas, bem como as atividades que representem riscos e sinistros potenciais.

Dessa forma, a implantação de uma unidade especializada em produtos perigosos torna-se essencial para que o CBMAM cumpra seu mandato legal. Esta unidade permitirá uma resposta rápida e eficiente em situações de emergência, executando o controle, confinamento e combate direto, o que reduz drasticamente os riscos de contaminação e protege vidas, o meio ambiente e o patrimônio.

Em última análise, a criação dessa estrutura garantirá que o CBMAM possua uma equipe treinada, equipada e capacitada para atuar em acidentes químicos, proporcionando maior eficácia nas intervenções e reduzindo potenciais danos. Adicionalmente, a unidade promoverá a capacitação contínua para as demais guarnições do Corpo de Bombeiros, assegurando que todo o efetivo esteja atualizado com as melhores técnicas de combate e gestão de produtos perigosos.

4. OBJETIVOS

4.1 GERAL

Propor a implantação de uma unidade de Produtos Perigosos, para atender às necessidades do CBMAM, com o escopo de potencializar as ações do Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas, fortalecendo a imagem da Corporação, através do controle, prevenção e mitigação de produtos perigosos e combate a incêndios envolvendo substâncias químicas.

4.2 ESPECÍFICOS

- Propor uma unidade física e móvel;
- Propor equipamentos e materiais para o CBMAM;
- Atender às demandas crescentes de prevenção e mitigação na cidade de Manaus envolvendo estes produtos;
- Atender ao público externo com mais eficiência e versatilidade;
- Melhorar o atendimento das determinações e solicitações de outros órgãos, bem como das ações permanentemente desenvolvidas pelo CBMAM;
- Apoiar os programas e projetos na área de segurança pública e de prevenção e mitigação de desastres;
- Atingir um patamar de excelência em busca e resgate envolvendo operações com produtos



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

perigosos;

5. PÚBLICO ALVO

População da Cidade de Manaus, composta por cerca de 2.063.547 habitantes, e os turistas que visitam a região.

6. ÁREAS DE ABRANGÊNCIA

As seis zonas que compõem Manaus estão diretamente expostas às rotas de transporte do Polo Industrial, tornando essencial a fiscalização contínua e crescente de produtos perigosos.

7. RESULTADOS ESPERADOS

- Maior investimento para melhoria da estrutura operacional da unidade de Produtos Perigosos;
- Atingir um patamar de Excelência na prestação de serviços oferecidos pelo CBMAM, através da implantação da unidade;
- Contribuir para redução dos desastres envolvendo produtos perigosos na cidade de Manaus;
- Melhorar a capacidade operacional, podendo apoiar os demais grupamentos, bem como as demandas da sociedade;
- Contribuir na melhoria dos serviços prestados pelo CBMAM;

8. MENSURAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados serão mensurados tendo por base os relatórios, pesquisa e indicadores de desempenho elaborados pelo gerente de projeto.

9. INVESTIMENTO ESTIMADO DO PROJETO

Aproximadamente em R\$ **5.000.000** (Cinco milhões).

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO OBJETO

(Ver anexo II)

11. CONCLUSÃO

A implantação de uma unidade de produtos perigosos no CBMAM fundamenta-se na urgente necessidade de modernizar e especializar a capacidade de resposta da corporação frente aos riscos inerentes ao desenvolvimento urbano e industrial de Manaus.



O Polo Industrial de Manaus é o motor do problema, gerando um volume crescente de substâncias tóxicas, inflamáveis e radioativas que circulam pelas seis zonas da cidade, expondo a população (mais de 2 milhões de habitantes) e o meio ambiente a fenômenos perigosos como explosões e liberações tóxicas.

Apesar de o CBMAM já possuir competência legal para fiscalizar e atuar nessas ocorrências (Lei Delegada nº 89/2007), o projeto reconhece a insuficiência da estrutura atual, cuja falta de conhecimento prévio pode transformar rapidamente incidentes em desastres.

Portanto, o projeto de R\$ 5.000.000 propõe uma solução estratégica e abrangente: a criação de uma unidade dedicada. Seus objetivos são claros: potencializar as ações do CBMAM por meio de: Capacitação e Equipamento, garantindo que a equipe esteja tecnicamente treinada e equipada para o controle, confinamento e combate direto de materiais perigosos; Prevenção e Fiscalização, atuando de forma contínua na prevenção, fiscalizando as rotas de transporte e o manuseio de produtos; e Excelência no Serviço, modernizando a estrutura operacional, criando um manual específico e fornecendo capacitação contínua, elevando o padrão de serviço e cumprindo o lema da corporação: "Vidas alheias e riquezas salvar".

Em suma, a implantação dessa unidade não é apenas uma melhoria operacional, mas um investimento essencial em segurança pública que garante a proteção da vida humana, do patrimônio e do ecossistema amazônico, alçando o CBMAM a um patamar de excelência na gestão de riscos e desastres.

12. APROVAÇÕES

Função no Projeto	Nome	Data	Assinatura
Patrocinador	Governo do Estado Amazonas		
Clientes	Secretaria de Segurança Pública do Estado Amazonas Corpo de Bombeiros Militar do Amazonas		
Elaborador	6ª Seção do Estado Maior Geral do CBMAM – (BM6-CBMAM)		
Equipe Técnica	2º TEN QOBM Cad Ana Carolina dos Santos Ibernorn		

13. BIBLIOGRAFIA

Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Constituição do Estado do Amazonas, 2011. <http://www.ib>



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

KHATOON, N. ALI, S. HUSSAIN, A. HUANG, J. YU, Z. LIU, H. **Human health risks assessment of toxic metals via water, food, and soil: a case study of northern areas (Ghizer and Gilgit) of Pakistan**, Results Eng.,103333, 2024.

KANJ, H. **Contribution to risk analysis related to the transport of hazardous materials by agent-based simulation**, Ph.D. thesis, Université Grenoble Alpes, 2016.

LEI DELEGADA Nº 89, DE 18 DE MAIO DE 2007. **Dispõe sobre o CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO AMAZONAS - CBMAM, definindo suas finalidades, competências e estrutura organizacional, fixando o seu quadro de cargos comissionados e estabelecendo outras providências.** Disponível em: https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/11/2007/5/2026. Acesso em: 09 de abril de 2025.



(APÊNDICE)

(GRUPAMENTO DE BUSCA E SALVAMENTO ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS - GBS)

MEMORIAL DESCRITIVO DO GBS

Unidade de Produtos Perigosos



Autor do projeto:

CAD QOBM ANA CAROLINA DOS SANTOS IBERNOM
Corpo de Bombeiro Militar do Amazonas – CBMAM

Criação e Projeto Gráfico:

CAD QOBM ANA CAROLINA DOS SANTOS IBERNOM
Corpo de Bombeiro Militar do Amazonas – CBMAM

Comissão Técnica:

TEN CEL QOBM
TEN QOABM

Corpo de Bombeiro Militar do Amazonas – CBMAM



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

MEMORIAL DESCRITIVO DA UNIDADE FÍSICA DE PRODUTOS PERIGOSOS

Localização:

A área selecionada para a implantação da unidade do Grupamento de Busca, Salvamento e Operações com Produtos Perigosos está localizada no Distrito Industrial, dentro das instalações do 2º Grupamento Bombeiro Militar (2º GBM). Essa localização estratégica visa garantir um tempo de resposta mais rápido para o Polo Industrial, além de facilitar a fiscalização da rota de produtos perigosos. A unidade física será criada na área destacada na imagem, de forma a não interferir nas operações e no funcionamento regular do 2º GBM.

Figura 1: Local da implantação da unidade de produtos perigosos



Fonte: Google maps, 2025.

Fachada da unidade:

A fachada da unidade, conforme a imagem de renderização 3D (Figura 2a), apresenta uma estrutura moderna e funcional, predominante nas cores vermelho-vivo e bordô, em forte contraste com o branco dos telhados e de algumas seções de parede.

Características Principais:

1. Corpo Central: O bloco principal é em grande parte revestido em vermelho e ostenta, no centro da sua parte mais saliente, o letreiro principal da unidade. O letreiro (em relevo ou com iluminação) indica a função da edificação: "GRUPAMENTO DE SALVAMENTO, BUSCA E OPERAÇÕES COM PRODUTOS PERIGOSOS" (Figura 2b).

2. Entradas e Aberturas:

- No térreo, sob o letreiro central, há a entrada de pedestres e um conjunto de três janelas verticais e estreitas.
- À direita, no térreo, há uma área de garagem coberta e mais recuada, abrigando veículos menores (do comando).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

Os andares superiores possuem janelas retangulares distribuídas simetricamente. E uma pequena varanda com panorâmica para que o comando tenha vista do pátio de treinamento (insert da Figura 2a).

3. Garagem de Emergência (Anexo Esquerdo): À esquerda do corpo central (Figura 2a), há um anexo com telhado mais baixo (cinza/azul escuro) dedicado à garagem dos veículos maiores. Esta área tem grandes aberturas de garagem onde terão pelo menos dois caminhões de emergência (vermelhos) posicionados lado a lado, confirmando a natureza operacional da unidade.

4. Materiais e Acabamento: O design sugere o uso de alvenaria e revestimento liso nas paredes, com grandes painéis coloridos e detalhes em vidro nas janelas e portas. A estrutura possui dois pavimentos no bloco principal.

Em resumo, é uma fachada típica de um quartel de emergência ou centro de operações, utilizando cores de alto impacto visual para sinalizar sua importância e função.

Figura 2: Fachada da unidade de produtos perigosos



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

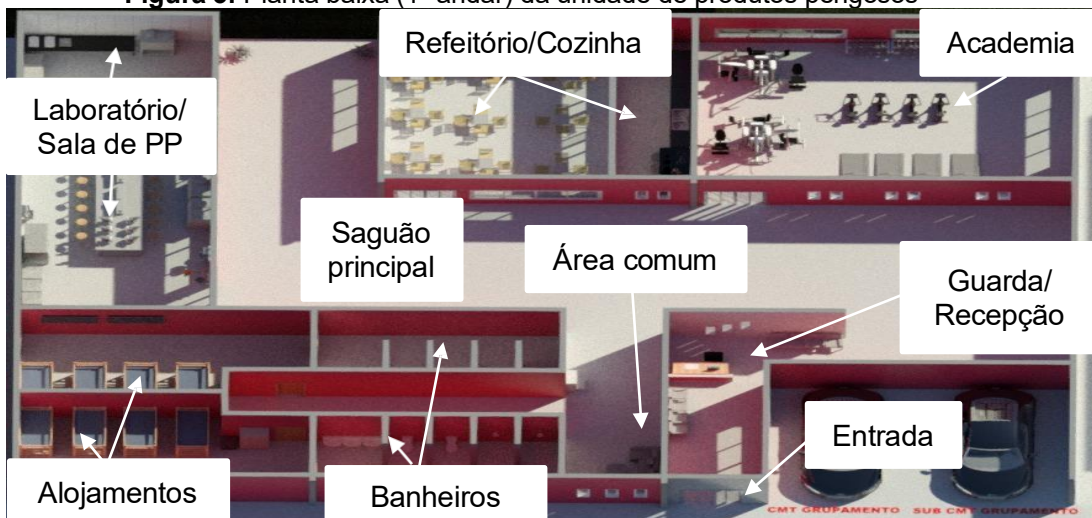


Planta do 1º andar da unidade de produtos perigosos:

A planta baixa apresenta o layout de uma unidade (Figura 3) que combina várias funções em um único edifício, com as seguintes áreas e distribuição, seguindo a sua descrição:

1. Entrada com Guarda/Recepção: localizada no canto inferior direito.
2. Academia: localizada em frente e para a direita após a entrada principal.
3. Saguão principal: localizado no centro da unidade.
4. Refeitório/Cozinha: Ao lado da academia (mais ao centro).
5. Laboratório de Físico-Química/Sala de armazenamento de Produtos Perigosos: localizado no canto superior esquerdo.
6. Área comum para militares: localizado no corredor com acesso aos alojamentos.
7. Corredor e Alojamentos: localizado para a esquerda da entrada (segundo o corredor na parte inferior da planta), tem-se a área de Alojamentos. Essa seção é composta por um corredor que dá acesso aos alojamentos feminino e masculino operacional.

Figura 3: Planta baixa (1º andar) da unidade de produtos perigosos

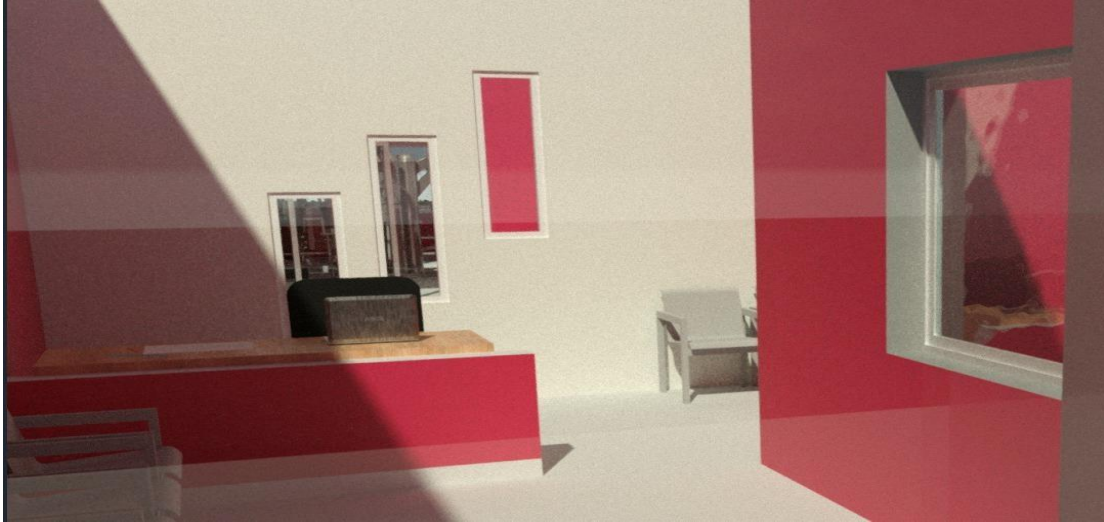


Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Entrada da unidade:

A entrada da unidade é composta por uma guarda (ou portaria), que integra uma recepção de visitantes (Figura 4). Esta seção é destinada a receber o público externo autorizado, permitindo que os visitantes possam registrar formalmente solicitações/documentos ou agendar/encaminhar comunicações para o setor administrativo e o Comandante da unidade.

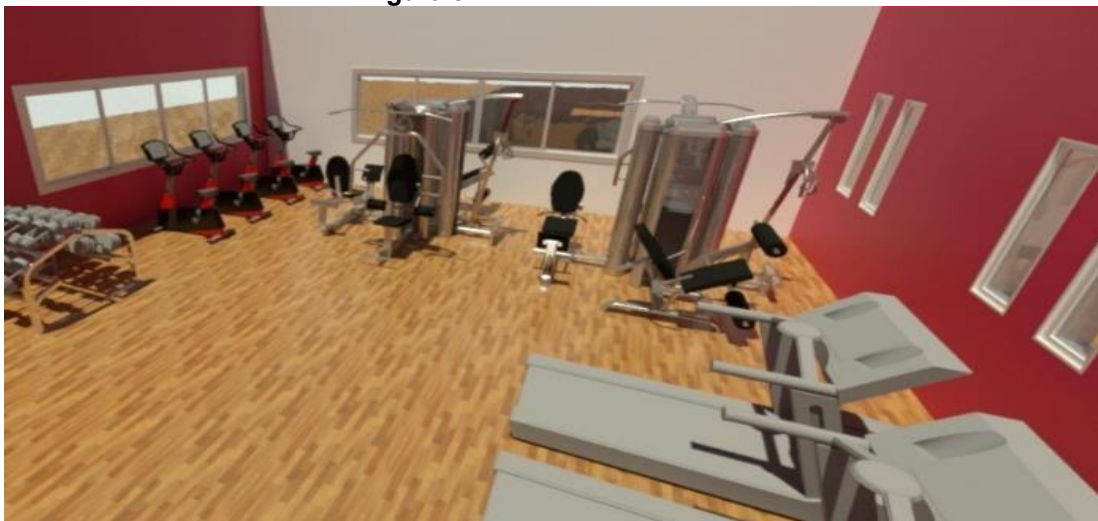


Figura 4: Guarda/Recepção da unidade

Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Academia:

A academia (Figura 5) está localizada em um espaço contíguo à recepção pelo lado direito, sendo uma área interna e bem iluminada do prédio. A academia conta com equipamentos de cárdio, força e musculação, pesos livres e bicicletas. A sala é bem iluminada com luz natural, proveniente de uma grande janela horizontal na parede lateral esquerda (branca), e de quatro janelas verticais e estreitas na parede direita (vermelha), seguindo o estilo arquitetônico visto na recepção. Em resumo, trata-se de um espaço de treinamento completo, bem equipado para exercícios de força e cárdio, com design que reforça as cores institucionais e prioriza a funcionalidade para o preparo físico da guarnição.

Figura 5: Academia da unidade.

Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Saguão principal:

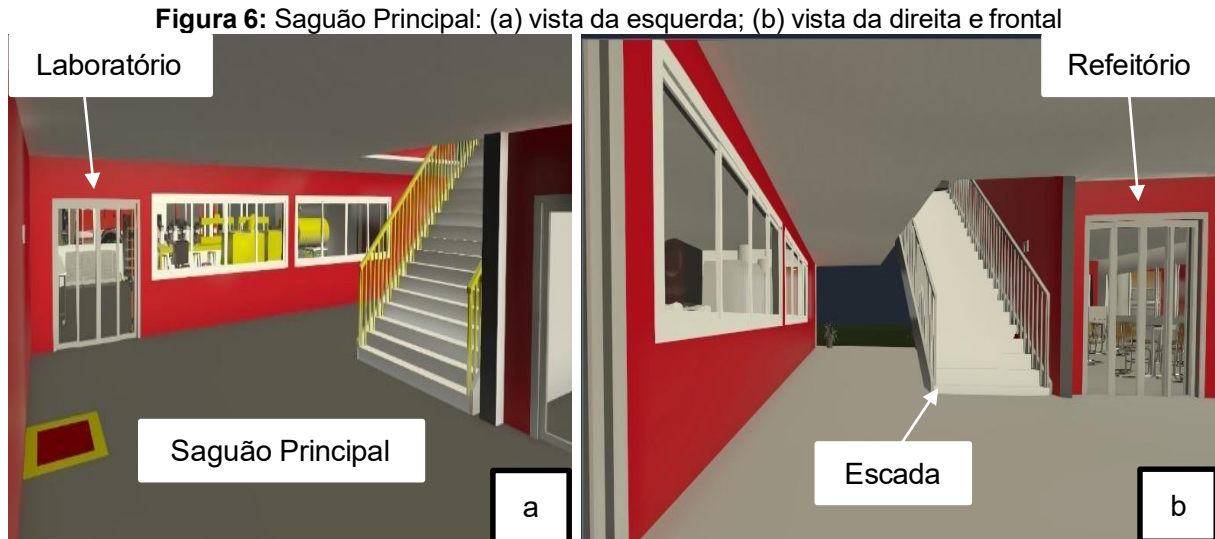
O saguão principal é um espaço de circulação e transição, marcado por paredes em vermelho institucional e um piso em cinza escuro, criando um visual forte e funcional. Este

saguão serve con



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7> onde, sendo: o Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

acesso ao segundo andar pela escada (Figura 6a e 6b), localizada à esquerda, a escada possui degraus em cinza e um guarda-corpo metálico, garantindo o acesso seguro ao pavimento superior; o Laboratório de Físico-Química, na parede frontal esquerda (Figura 6a); e o Refeitório, localizado na frente do saguão do lado direito (Figura 6b).



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Refeitório/Cozinha:

O refeitório é um espaço amplo e iluminado, projetado para refeições coletivas (Figura 7a), composto por:

- **Mobiliário:** Consiste em diversas mesas de centro com tampos quadrados em amarelo vibrante e cadeiras modernas com estrutura metálica e assentos e encostos em material transparente ou bronzeado. A disposição do mobiliário é organizada para maximizar a capacidade e permitir a circulação.

- **Estrutura:** A parede em vermelho sólido, possui uma abertura de serviço (passa-pratos) que conecta diretamente com a cozinha, indicando o ponto de retirada das refeições.

A cozinha apresenta um layout funcional e alongado, com características que sugerem uso semi-industrial ou coletivo (Figura 7b), composto por:

- **Bancadas e Equipamentos:** Ao longo da parede vermelha, há uma longa bancada escura com armários inferiores em tom de madeira e uma pia dupla de inox, voltada para o preparo e lavagem. No canto esquerdo, há uma área de armazenamento e eletrodomésticos, incluindo um forno e um fogão de piso.

- **Ilha Central:** O destaque é uma ilha de bancada branca com um cooktop (fogão de quatro bocas), servindo como estação primária de cocção.

- **Detalhes:** A ilha é complementada por duas luminárias pendentes grandes e pretas, que reforçam o visual industrial e fornecem iluminação direta.

- **Conexão:** Uma janela lateral e a abertura de serviço demonstram a interligação do

espaço com outra:



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

Em conjunto, as duas áreas formam um ambiente de alimentação completo, com uma linguagem visual forte e consistente, utilizando o contraste entre o vermelho das paredes, o amarelo das mesas e o cinza do piso.

Figura 7: (a) Refeitório; (b) Cozinha integrada.



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Laboratório de Físico-Química/Sala de armazenamento de produtos perigosos:

O laboratório (Figura 8a) é um espaço com um design moderno e funcional, adaptado para atividades científicas e experimentais.

- **Mobiliário Central:** O elemento principal é uma longa bancada de trabalho central, com estrutura metálica cinza. Esta bancada está equipada com diversas estações de microscopia ou equipamentos de análise, sugerindo atividades que requerem observação e manipulação de amostras.
- **Assentos:** Ao longo da bancada central, há várias banquetas com assento de madeira e estrutura metálica.
- **Estações de Computador/Análise:** No canto superior esquerdo, há uma bancada secundária com vários monitores de computador, sugerindo uma área para processamento de dados, controle de equipamentos ou escrita de relatórios.
- **Equipamentos Específicos:** Próximo à bancada central e à parede vermelha, há um grande equipamento cinza representando uma capela de exaustão ou um sistema de análise complexo. Há também um equipamento de bancada adicional visível próximo à janela.
- **Iluminação e Acesso:** Uma longa faixa de janelas horizontais na parede vermelha permite a entrada de luz natural. Uma porta de madeira no canto superior esquerdo e uma porta de vidro no canto inferior direito fornecem acesso e saída.

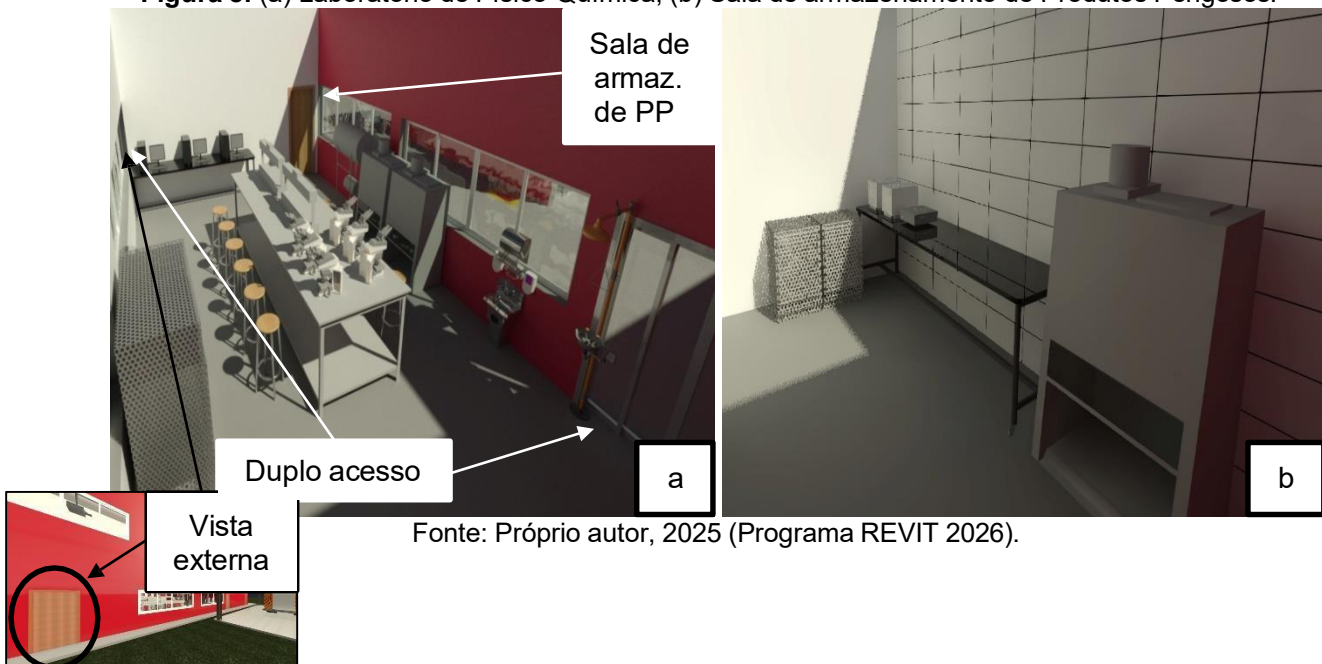
A sala de armazenamento (Figura 8b) é projetada com características de segurança e limpeza, típicas de locais para produtos químicos ou controlados.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

- **Revestimento:** O ambiente é caracterizado por um revestimento de parede em azulejos ou painéis brancos/cinza claros com linhas de rejunte pretas (ou cinza escuras), sugerindo um ambiente de fácil limpeza e desinfecção. A iluminação é difusa e clara.
- **Mobiliário:** A sala contém os seguintes itens essenciais para armazenamento seguro:
 - Uma bancada longa e estreita com tampo escuro (preto ou cinza muito escuro), utilizada para apoio ou manuseio temporário de itens.
 - Um gabinete de segurança ou capela de fluxo/exaustão (visível à direita), que é um armário robusto, provavelmente para armazenar líquidos inflamáveis ou corrosivos, ou para manipular produtos com risco de inalação.
 - Um recipiente ou grade metálica (tela ou malha) no chão (canto esquerdo), que representa um palete ou grade para contenção de derramamento (drenagem) sob tambores ou caixas de produtos perigosos.
- **Função:** A simplicidade e o revestimento da sala reforçam sua função como uma área de retenção segura, isolada de outros ambientes.

Figura 8: (a) Laboratório de Físico-Química; (b) Sala de armazenamento de Produtos Perigosos.



Área comum/Alojamentos masculino e feminino do operacional:

Ao lado esquerdo do corredor de entrada, está localizado um corredor que dá acesso direto às dependências internas, onde se localizam os alojamentos masculino e feminino operacional. Este acesso possui uma área comum de descanso, restrito ao pessoal da unidade (Figura 9).

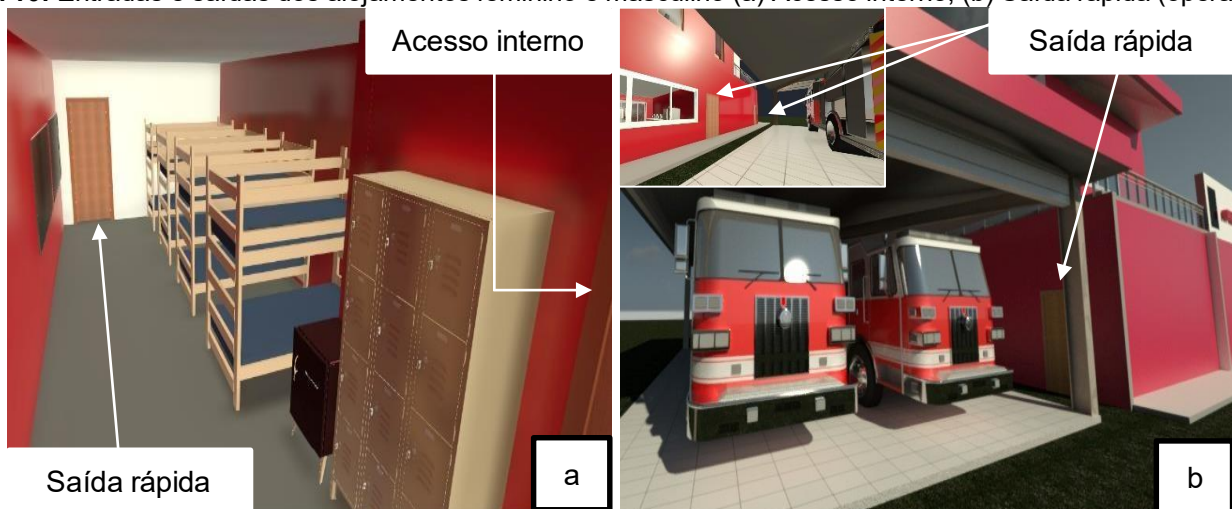


Figura 9: Área comum da unidade

Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Os alojamentos possuem um sistema de dupla via de circulação (entradas e saídas):

- Acesso Interno: Uma das vias se dá pelo corredor interno da própria unidade de produtos perigosos, conforme descrito anteriormente, facilitando o deslocamento da guarnição dentro do complexo (Figura 10a).
- Saída Rápida (Operacional): A segunda via de acesso/saída é uma passagem lateral da unidade, projetada para permitir o acesso direto e imediato aos veículos de emergência (viaturas), otimizando o tempo de resposta em caso de acionamento (conforme ilustra a Figura 10a e 10b).

Figura 10: Entradas e saídas dos alojamentos feminino e masculino (a) Acesso interno; (b) Saída rápida (operacional).

Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Planta do 2º andar da unidade de produtos perigosos:

O 2º andar possui uma distribuição em forma de L (Figura 11), dividindo-se claramente em uma ala de alojamentos/sala de materiais (à direita da escada) e uma ala de instrução e reuniões/administração e comando (à esquerda da escada).



Área Central (Escadas e Circulação)

- **Acesso:** O acesso ao 2º andar é feito por uma escada central, claramente visível na transição entre as alas. A escada se abre para uma área de circulação principal.

Ala Direita: Alojamentos e Sala de materiais:

Esta ala longa se estende horizontalmente a partir das escadas:

1. **Sala de Materiais:** Imediatamente à direita da escada (logo após a área de circulação), há uma sala que é destinada ao guarda-material (EPI, EPRA, luvas, capas, botas). Esta sala é um ambiente simples e funcional.

2. **Alojamento dos Superiores:**

- Após a sala de materiais, iniciam-se os alojamentos, dispostos de forma intercalada com os banheiros:

- Um alojamento de superiores feminino.
- Um banheiro privativo para superiores feminino.
- Um segundo banheiro privativo para superiores masculino.
- Um segundo alojamento de superiores masculino.

Ala Esquerda: Auditório, Sala da administração e Sala do comando.

1. **Auditório:** Após subir as escadas e virar à esquerda, encontra-se o auditório. Este é um espaço grande (visível no canto superior esquerdo) com fileiras de assentos, sendo o local destinado a instruções e reuniões da unidade.

2. **Outras Salas na Ala Esquerda (Ao lado do Auditório):**

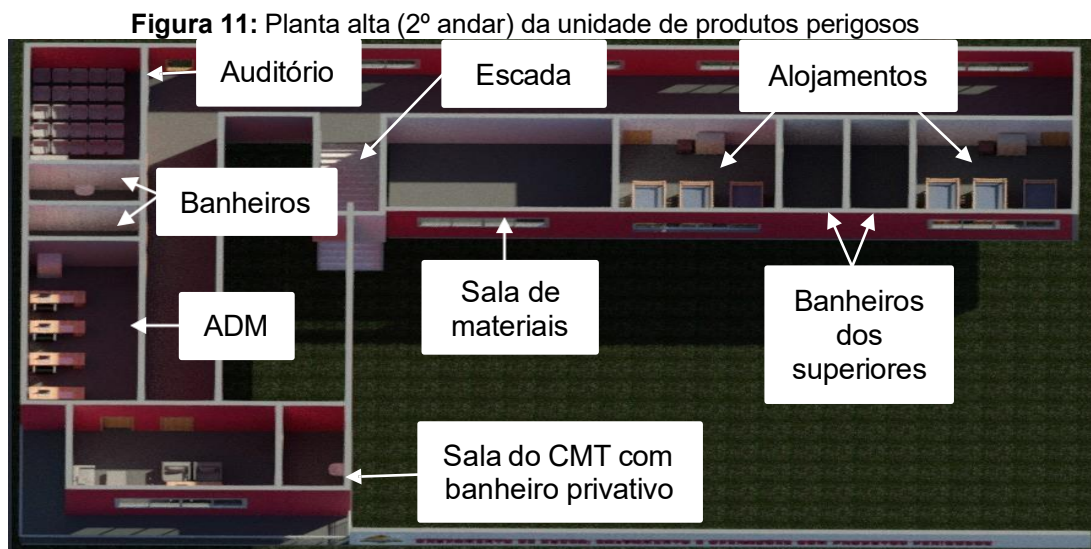
- **Banheiros comuns:** Um conjunto de banheiros (masculino e feminino) acessíveis a todas as pessoas que circulam nesta área.

- **Sala da Administração:** Ao lado dos banheiros, há uma sala equipada com mesas e cadeiras.

- **Sala do Comandante da Unidade:** Esta sala está localizada no final do corredor, possuindo um banheiro privativo anexo.

A planta como um todo é um projeto bem compartimentado, que atende às necessidades de alojamento e comando, instrução e apoio logístico de uma unidade especializada.





Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Sala de materiais:

A Figura 12 apresenta uma Sala de Materiais (Guarda-Material) destinada ao armazenamento de equipamentos de bombeiros para intervenção em Produtos Perigosos, com foco na organização para prontidão.

Descrição Detalhada da Sala:

1. Armazenamento Vertical (Estantes e Armários):

- **Estantes Metálicas:** O armazenamento é maximizado por estantes metálicas (cinza escuro) que ocupam as paredes, otimizando o espaço vertical.
 - Estas estantes estão preenchidas com caixas de papelão rotuladas, indicando claramente o tipo de material, como "ABSORBANT PADS" (Almofadas Absorventes) e "CONTAMINMENT KITS" (Kits de Contenção), essenciais para incidentes com produtos perigosos.
- **Armários Verticais Centrais:** Há uma seção de armários verticais brancos (ou nichos) no centro da parede, projetados para a prontidão dos equipamentos de proteção individual.
 - Estes armários guardam conjuntos de roupas de proteção química (amarelas) e capacetes de proteção, mantendo-os organizados e de fácil acesso para repor a qualquer momento os materiais da guarnição.

2. Equipamentos de Prontidão (Piso e Suportes):

- **EPRA e Vestimenta:** No lado direito da sala, um conjunto de equipamentos está disposto em um suporte metálico para prontidão imediata em caso de substituições de equipamentos/roupas danificadas em operações.
 - Isso inclui um conjunto de cilindros de EPRA (azuis) e uma vestimenta de combate/proteção dobrada, com um capacete por cima.
 - Há outro capacete adicional pendurado no topo do suporte, indicando o posto do chefe da equipe ou outro membro.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

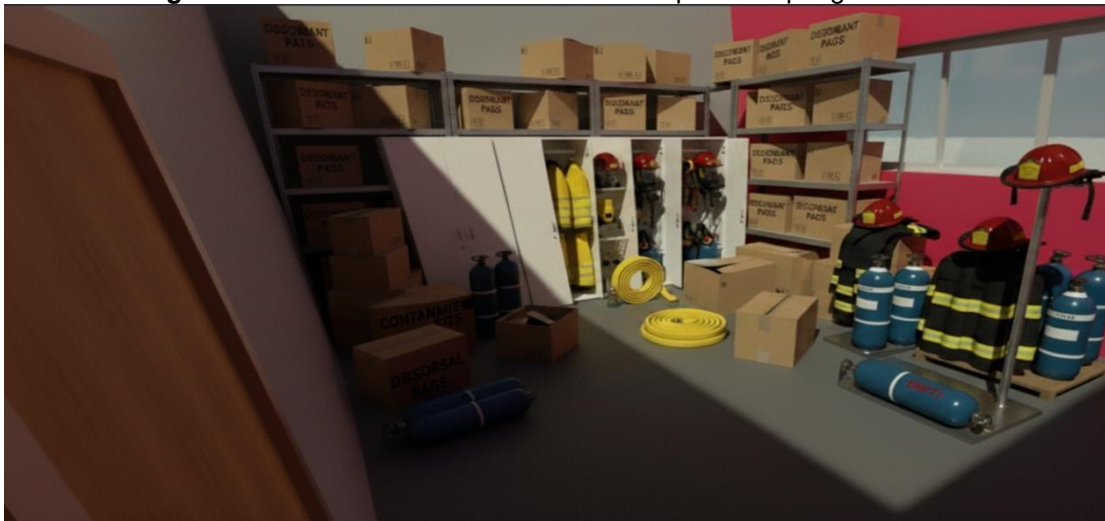
- Cilindros no Chão: Há conjuntos de cilindros azuis (possivelmente reservas ou vazios) dispostos de forma segura no chão, incluindo um par de cilindros deitados na parte inferior esquerda.

- Mangueira: Uma mangueira amarela está enrolada no chão, próximo aos armários, possivelmente para uso em descontaminação ou contenção de perímetro.

3. Itens Adicionais e Caixas de Apoio: Caixas de papelão adicionais ("OBSORBAL BAGS" - Sacos Absorventes) e materiais de apoio (como mais cilindros azuis e uma caixa aberta) preenchem as áreas adjacentes às estantes e armários.

Em resumo, a sala é um depósito organizado e especializado, utilizando estantes para consumíveis (almofadas, kits) e armários/suportes dedicados para equipamentos de prontidão (vestimentas, EPRA), refletindo a necessidade de acesso rápido e identificação clara dos materiais em uma unidade de Produtos Perigosos.

Figura 12: Planta do 2º andar da unidade de produtos perigosos



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Alojamento dos superiores feminino e masculino com banheiros integrados:

O alojamento (Figura 13) é um quarto de estilo coletivo, possuindo uma janela horizontal (parcialmente visível na parede vermelha à direita) que permite a entrada de luz natural. O ambiente é dominado por uma fileira de camas beliche em madeira clara ou tom bege, otimizando o espaço para múltiplas camas. Em resumo, o alojamento é um espaço compacto e funcional, com mobiliário padronizado e um toque de cor institucional, sendo projetado para acomodar os superiores com a conveniência de um banheiro privativo anexo.

Figura 13: Alojamento dos superiores com banheiro privativo.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Auditório:

O auditório (Figura 14) é um ambiente funcional e institucional, projetado especificamente para instruções, reuniões e briefings operacionais, possuindo: assentos; um projetor multimídia (datashow) montado no teto; um monitor de tela plana grande fixado na parede, servindo como reforço visual ou tela principal em reuniões menores; uma mesa de apoio em madeira clara é disposta na frente das cadeiras, fornecendo o local ideal para o instrutor ou palestrante. Em resumo, o auditório é um centro de treinamento moderno, otimizado para a comunicação eficiente de informações e a capacitação do efetivo da unidade de produtos perigosos.

Figura 14: Auditório.



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Sala da Administração:

A sala da administração (Figura 15) é um ambiente de escritório funcional e moderno. O mobiliário principal consiste em uma fileira de quatro estações de trabalho individuais, dispostas ao longo da parede vermelha, cada mesa contém uma cadeira de escritório ergonômica e um laptop. No fundo da sala, na parede clara, há uma porta de madeira clara que permite



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

da unidade.

Figura 15: Sala da Administração.

Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

Sala do comandante da unidade:

A sala (Figura 16a) é um espaço multifuncional que equilibra a funcionalidade de um escritório executivo com áreas de reunião, mantendo a identidade visual forte da unidade. No centro, encontra-se uma mesa de escritório em madeira clara, servindo como a principal estação de trabalho, equipada com um laptop, documentos e uma cadeira. A sala possui uma área social ou de reunião discreta, com sofás e poltronas em tom cinza ou preto (estofamento escuro).

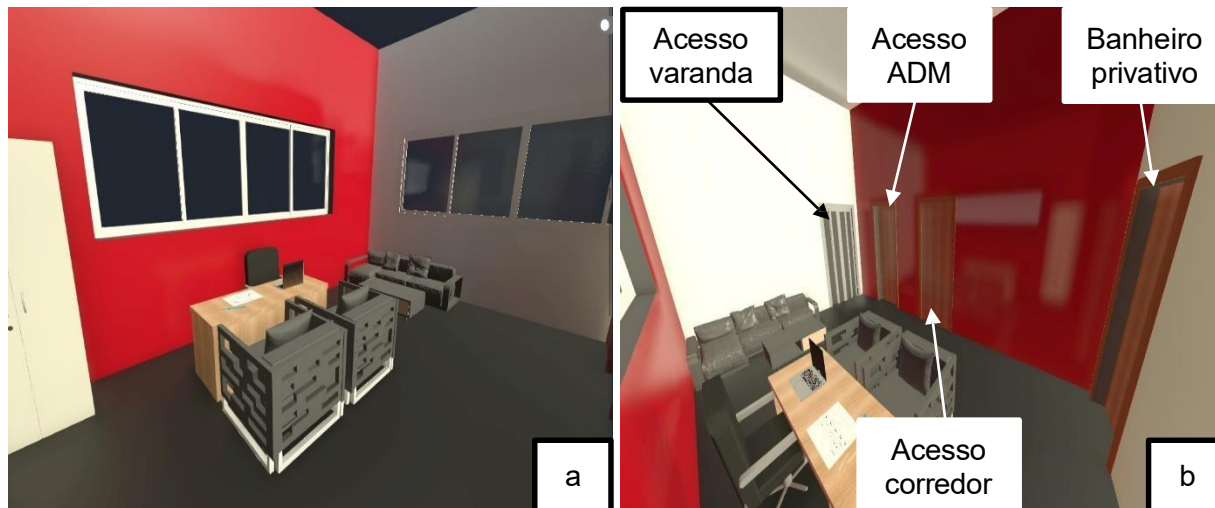
A sala é um ponto de controle estratégico, como evidenciado pelos múltiplos acessos:

- Acessos Internos (Portas de Madeira):
 - Porta para a Sala da Administração: Uma das portas de madeira no corredor interno conecta o gabinete diretamente à Sala da Administração.
 - Porta para o Corredor Externo: Uma segunda porta de madeira, localizada lado a lado com a anterior, permite o acesso direto do comandante ao corredor principal da unidade.
- Banheiro Privativo: Uma terceira porta de madeira, separada das demais, é o acesso exclusivo ao banheiro privativo do Comandante, garantindo comodidade e privacidade.
- Janela/Varanda: A sala possui uma ampla janela horizontal e uma porta de vidro/varanda (Figura 16b) que se abre para a área externa da unidade.
- Vista Estratégica (insert da Figura 2a): Este ponto de acesso ou observação fornece ao Comandante uma ampla visualização da área externa, permitindo a supervisão da área lateral das viaturas e da área de treinamento na frente da unidade, o que é crucial para um posto de comando operacional.

Em resumo, a sala do Comandante é um escritório executivo e estratégico, que combina conforto e funcionalidade, com todas as conexões necessárias para gerenciar a unidade de Produtos Perigosos de forma eficiente e supervisionar as operações externas.

Figura 16:

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7> sala.
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**



Fonte: Próprio autor, 2025 (Programa REVIT 2026).

MEMORIAL DESCRITIVO DA UNIDADE MÓVEL DE PRODUTOS PERIGOSOS

Viatura 1: Auto Produtos Perigosos (APP)

O Auto Produtos Perigosos (APP) é um veículo de intervenção tática e logística avançada, customizado para o atendimento de acidentes envolvendo as nove classes de produtos perigosos. Sua concepção visa a máxima eficiência, segurança e capacidade de transporte de equipamentos especializados.

Características Principais Destacadas:

- Capacidade de Agente Extintor: Tanque com capacidade para 6.000 litros, otimizado para combate inicial e apoio logístico em cenários de risco.
- Tripulação: Equipado com cabine dupla, permitindo o transporte seguro de toda a equipe de intervenção (motorista e brigadistas/especialistas) ao local do incidente.
- Equipamento Completo: O veículo está completo com todos os materiais necessários para o manuseio, contenção e neutralização de acidentes envolvendo todas as 9 classes de produtos perigosos, garantindo que a equipe esteja pronta para qualquer cenário.

Estrutura e Funcionalidade (Customização e Montagem)

Destinação e Logística: Este veículo é totalmente customizado para atender às necessidades específicas da Unidade. Possui ampla capacidade para armazenamento de materiais e equipamentos, destinados aos trabalhos de contenção, manuseio e desativação de produtos perigosos. Além de sua função logística primária, o veículo pode ser equipado com bomba e tanque de água/espuma.

Chassi: Embora possa ser montado em todas as marcas, o modelo é determinado pela capacidade de carga necessária para suportar o peso dos equipamentos e acessórios, bem



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

como a potência do motor, caso o veículo seja equipado com bomba e grandes volumes de agentes extintores (6.000 litros).

Carroçaria e Tanque:

- **Construção:** A carroçaria possui estruturas em tubos retangulares de alumínio, revestidos com chapas de alumínio, que são coladas para evitar rebites, garantindo perfeita vedação dos compartimentos e facilitando a limpeza. As portas laterais são do tipo persiana, otimizando o acesso rápido ao material.
- **Tanque de Água:** O tanque de 6.000 litros é construído em chapas de aço inoxidável ou aço carbono e contém quebra-ondas que garantem a perfeita dirigibilidade do veículo, conforme a NBR 14096.

Sistemas de Operação e Segurança:

- **Bomba:** As bombas são acionadas pelo motor do veículo e seu desempenho atende às normas rigorosas (NBR 14.096, NFPA 1901 ou norma europeia).
- **Sinalização:** Possui sinalização sonora com sirene eletropneumática tipo fá-dó e alarme de marcha à ré. A sinalização luminosa é do tipo barra, instalada com LEDs de alto brilho.

Equipamentos e Acessórios Especiais (Foco na Intervenção em Produtos Perigosos)

O APP está equipado com opcionais cruciais para a missão de Produtos Perigosos:

- **Logística Pesada:** Contém Guincho elétrico para movimentação e resgate e Guindaste hidráulico para o manuseio de tambores, cilindros ou outros itens pesados e perigosos com segurança à distância.
- **Prontidão da Tripulação:** Os bancos da cabine dupla possuem suporte para EPRA (Equipamento de Proteção Respiratória Autônomo), permitindo que os operadores vistam parte do equipamento em trânsito.
- **Iluminação:** Equipado com Mastros de iluminação de LED e Farol de busca, essenciais para operações noturnas e em ambientes com baixa visibilidade.
- **Apoio Tático:** Pode contar com Câmera de ré com tela LCD para manobras seguras e Rádio Transceptor para comunicação operacional.
- **Combate a Incêndio:** Inclui Carretel de mangotinho, Canhão monitor e Sistemas de espuma Classe A ou B.

O APP (Figura 17) representa a excelência na resposta a emergências químicas, combinando alta capacidade de agente extintor com um compartimento logístico desenvolvido para o transporte seguro de todo o material especializado em contenção e desativação de riscos químicos.



Figura 17: Viatura 1 (Auto Produtos Perigosos – APP): (a) vista do lado do passageiro; (b) vista do lado do motorista;



Fonte: Próprio autor, 2025 (Google Gemini).

Lista de equipamentos e materiais:

1. Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

O motorista/operador deve ter EPIs básicos, mas para a intervenção em emergências, são necessários equipamentos mais robustos, que podem incluir:

- Capacete de segurança
- Óculos de segurança (ampla visão, para produtos químicos)
- Luvas (de material adequado ao produto, como PVC, nitrílica, etc.)
- Botas de borracha (tipo galocha)
- Avental, capa ou conjunto (calça e blusão) de material impermeável/resistente a produtos químicos
 - Respirador (máscara facial ou semi-facial) com filtros adequados (ex: vapores orgânicos, gases ácidos, etc.)
 - Máscara de fuga (para evacuação rápida)
 - Colete refletivo (tipo X)

2. Equipamentos para Sinalização e Isolamento



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
<https://edoc.amazonas.am.gov.br/E587.8275.3040.C770/B5BEFFF7>
 Código verificador: **E587.8275.3040.C770** CRC: **B5BEFFF7**

- Cones de sinalização (em geral, 4 ou mais, de cores chamativas, como laranja/branco refletivo - NBR 15.071)
 - Cavaletes (com a inscrição "Perigo! Afaste-se" ou similar)
 - Fita zebra (para isolamento da área)
 - Dispositivo de sinalização luminosa ou refletora de emergência (como triângulo de sinalização, lanternas)
 - Calços para as rodas (em geral, 2 ou mais, de madeira ou outro material)
3. Equipamentos para Combate e Contenção
- Extintores de incêndio (a quantidade e tipo dependem da carga e da viatura, por exemplo, PQS - Pó Químico Seco, CO₂, ou Água)
 - Pá e/ou Enxada anti-faiscante (para manuseio de materiais e terra, evitando faíscas que podem inflamar o produto)
 - Balde (para recolhimento ou transporte)
 - Manta/Almofada absorvente (para contenção e absorção de líquidos perigosos, como óleo ou produtos químicos)
 - Material absorvente (como serragem, areia, turfa, etc., dependendo do produto)
 - Batoques/Plugues/Juntas de vedação (para estancar pequenos vazamentos em tanques, tambores ou tubulações)
 - Martelo anti-faiscante
 - Cabo Terra (para aterramento, prevenindo eletricidade estática em líquidos inflamáveis)
4. Ferramentas e Outros
- Lanterna à Prova de Explosão (intrinsecamente segura)
 - Jogo de ferramentas básicas (alicate universal, chaves de fenda/Philips, chave apropriada para desconexão do cabo da bateria, etc.)
 - Kit de primeiros socorros
 - Cordoalha/Corda (para amarração ou isolamento)

É importante ressaltar que as normas (como a NBR 9735) especificam o Conjunto de Equipamentos para Emergências que deve estar na cabine ou em local de fácil acesso.

Para uma viatura de emergência (como a do Corpo de Bombeiros, que intervém em diversos acidentes), os equipamentos serão muito mais amplos, incluindo: Kits de desativação de vazamentos de tambores (Drum Kits), equipamentos de detecção de gases, roupas de proteção química de nível superior (A, B, C, D), equipamentos de respiração autônomos (EPRA), entre outros.



Viatura 2: Auto Hidro Químico (AHQ)

O Auto Hidro Químico (AHQ) é um veículo de combate a incêndio de alta complexidade e versatilidade, projetado para atuar em uma ampla gama de ocorrências, com destaque para a especialização em sinistros envolvendo produtos perigosos. Sua característica principal é a capacidade de combinar diversos agentes extintores, tornando-o apto a combater incêndios de várias classes.

Capacidade e Agentes Extintores

O coração operacional do AHQ é a sua capacidade de agentes extintores:

- **Tanque de Água:** Possui um tanque de grande volume com capacidade para 6.000 litros de água. O tanque é construído em aço inoxidável ou carbono e contém quebra-ondas, garantindo a perfeita dirigibilidade e estabilidade do veículo, conforme a NBR 14096.
- **Líquido Gerador de Espuma (LGE):** O AHQ possui tanques dedicados para LGE e sistemas de dosagem (mecânicos ou automatizados) que permitem dosagens precisas de 0,3% a 6%. A combinação de água e espuma potencializa o combate a incêndios de Classe B (líquidos inflamáveis) e proporciona resfriamento superior.
- **Pó Químico Seco (PQS):** O veículo é equipado com um sistema de PQS que pode ter diversas capacidades (50, 100, 250, 500 e 1000 kg). O PQS é crucial para o combate a incêndios de Classe C (equipamentos elétricos energizados) e oferece capacidade de resposta imediata e versátil.

A combinação de água, LGE e PQS torna o AHQ um veículo capaz de atender a incêndios das Classes A, B e C, sendo indispensável para a Unidade de Produtos Perigosos, onde a natureza do agente extintor é crítica.

Estrutura, Logística e Comando

- **Cabine Dupla:** A cabine original do chassi foi duplicada, permitindo o transporte seguro da guarnição completa até o local da emergência. Isso facilita a comunicação e o preparo tático da equipe durante o deslocamento.
- **Chassi:** O veículo pode ser montado em todas as marcas, sendo o modelo final determinado pela capacidade de peso e potência do motor, alinhando-se aos volumes dos agentes extintores e ao desempenho da bomba.
- **Carroçaria:** Construída com estruturas em tubos retangulares de alumínio e revestida com chapas de alumínio coladas (evitando rebites). Esta construção garante a perfeita vedação dos compartimentos e uma face lisa que evita o acúmulo de poeira e resíduos, essencial em ambientes contaminados.



- Bomba: As bombas são acionadas pelo próprio motor (via cardã ou tomada de força) e instaladas em posição *mid ship* ou traseira, com desempenho rigorosamente conforme NBR 14.096, NFPA 1901 ou normas europeias.
- Painel de Comando: Os controles são instalados na lateral esquerda ou na traseira. Possuem identificações coloridas para facilitar a operação rápida e precisa dos sistemas de água, espuma e PQS.

Opcionais Táticos e de Segurança

O AHQ pode ser aprimorado com opcionais que maximizam sua eficácia operacional:

- Combate e Extinção: Carretel de mangotinho (manual ou elétrico) e Canhão monitor (manual ou elétrico) para alta vazão.
- Segurança da Operação: Guarda-corpo no convés, Governador de pressão e Válvula de alívio.
- Tecnologia: Torre de iluminação (manual ou elétrica), Câmera de ré com tela LCD, Painel digital e Rádio transceptor para comunicação.

O AHQ (Figura 18) é, portanto, a espinha dorsal do combate a incêndio na Unidade de Produtos Perigosos, combinando capacidade hídrica de 6.000 litros com a versatilidade de agentes químicos, permitindo uma resposta robusta e adaptável a qualquer cenário de emergência.

Figura 18: Viatura 2 (Auto Hidro Químico – AHQ).



Fonte: Próprio autor, 2025 (Google Gemini).

