



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS 5
(Comissão General Plínio Tourinho)**

**ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES
ANEXO I - LEVANTAMENTO DE MERCADO**

ADEQUAÇÃO DO SPDA DO PAIOL do 15º GAC AP

15º GRUPO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA AUTOPROPULSADO - LAPA/PARANÁ

LEVANTAMENTO DE MERCADO

Conforme disposto no art. 9º, inciso I, da Instrução Normativa nº 58/2022, e no art. 18 da Lei nº 14.133/2021, este documento contém o levantamento de mercado realizado, com a prospecção e análise das alternativas possíveis de soluções para as parcelas relevantes do projeto e justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a contratar, onde são discutidos os diferentes tipos de soluções em termos de especificação, composição ou características dos bens e serviços integrantes; manutenção e aspectos relacionados à utilização da solução ou experiência do usuário.

A adequação do SPDA do Paiol de Munições do 15º GAC AP tem como finalidade garantir as condições de segurança estabelecidas nas normas vigentes.

1 Instalações elétricas

○ Infraestrutura elétrica em baixa tensão e SPDA:

A ABNT NBR 5419 utiliza basicamente três métodos para o dimensionamento e posicionamento de captosres de Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

- Método Franklin: baseia-se no conceito de um "cone de proteção" imaginário gerado pelo captor. A área protegida depende da altura do mastro e do ângulo de proteção, variando conforme o nível de proteção exigido.

- Método da Gaiola de Faraday: consiste em envolver o volume da edificação em uma malha de condutores interconectados no teto e nas laterais, dissipando a corrente da descarga pela estrutura externa.

- Método da Esfera Rolante: simula uma esfera imaginária rolando sobre a estrutura. Os locais onde a esfera toca a edificação são os pontos expostos que necessitam de captosres. É o método mais preciso para estruturas complexas ou muito alta.

Paióis de munições e explosivos são classificados com o Nível de Proteção I (mais rigoroso da norma), exigindo máxima eficiência para evitar centelhamentos e efeitos térmicos perigosos. Embora o método da Esfera Rolante e da Gaiola de Faraday sejam altamente eficientes para edificações comuns, o método Franklin (utilizado na configuração de mastros isolados) é tradicionalmente o mais seguro e recomendado para paióis.

O método permite a instalação de mastros auto-portantes totalmente isolados e afastados do paiol. A descarga atmosférica é capturada pelo mastro Franklin e conduzida diretamente ao solo

sem tocar a estrutura do paiol, eliminando o risco de acoplamento térmico ou elétrico direto com os explosivos.

Foi considerada a utilização de dois captores tipo Franklin multipontas, cabo aéreo de captação em bitola 2/0 AWG, hastes de aterramento de aço cobreado, cordoalhas de cobre nu e conexões por solda exotérmica e conectores apropriados para o sistema de proteção contra descargas atmosféricas do paiol. Essa escolha é justificada por oferecer maior segurança e eficiência para a infraestrutura da área sensível da Organização Militar. Os componentes adotados proporcionam:

- Proteção contra descargas atmosféricas: minimizam o risco de explosões e incêndios, o que é crucial em um paiol de munições, classificado como área de risco de explosão;
- Resistência a fatores externos: são mais robustos e resistem a condições climáticas adversas, como as tempestades rotineiras na região de Lapa/PR, evitando falhas na proteção da edificação;
- Continuidade elétrica e durabilidade: as conexões por solda exotérmica garantem junções permanentes, de baixa resistência e livres de corrosão galvânica;
- Facilidade de manutenção e segurança operacional: as caixas de inspeção de aterramento permitem medições e manutenções rápidas e seguras;
- Conformidade com normas e regulamentações: atendem às normas da ABNT, em especial a NBR 5419 (Proteção contra descargas atmosféricas), e às normas militares aplicáveis a áreas de armazenamento de explosivos.

O estudo também indicou que os demais equipamentos e materiais foram selecionados para maximizar a eficiência, segurança e durabilidade das instalações, além de estarem em conformidade com as normas técnicas vigentes.

2 Responsável

Curitiba, PR, 28 de agosto de 2026.



BRUNO FRANCISCO ALVES DA ROCHA – 2º TEN
ENGENHEIRO ELETRICISTA CREA-PR 124451/D
Adjunto da Seção Técnica da CRO 5