

PROPOSTA TÉCNICA – DISCIPLINA DE ELÉTRICA – FORNECEDOR-03

Data: 02/11/2025

Para: Vale S/A – Unidade Carajás

A/C: Eng. Fulano de Tal (fulanodetal@emailofulano.com.br)

Assunto: Proposta Técnica para Serviços de Elétrica Integrados – Reforma ETE-01

1. DADOS DO PROPONENTE

- **Fornecedor:** Fornecedor-03
- **CNPJ:** 12.345.678/0001-00
- **Endereço:** Rodovia Transamazônica, S/N – Distrito Industrial – Belém/PA – CEP 66000-000
- **Contato Técnico:** Fornecedor03contato

2. REFERÊNCIA

- Memorial Descritivo – Disciplina Elétrica – Reforma ETE-01, datado de 02/11/2025 (MD-ELÉTRICA.pdf).

3. OBJETO DA PROPOSTA TÉCNICA

O Fornecedor-03 tem a satisfação de apresentar sua proposta técnica para a execução completa dos serviços de elétrica na reforma da ETE-01, na unidade de Carajás da Vale S/A. Nossa abordagem integra não apenas o fornecimento e instalação dos sistemas elétricos, mas também a **gestão completa da infraestrutura civil associada**, incluindo a **escavação de valas com retroescavadeira** e o **serviço de "bota fora"** para o descarte adequado do material excedente. O escopo abrange a alimentação elétrica de quatro bombas (B-1, B-2, B-3 e B-4) a partir do QGBT-01, a construção de toda a infraestrutura elétrica subterrânea, instalação de painéis, dispositivos de proteção e a execução da malha de aterramento, garantindo conformidade total com o *MD-ELÉTRICA.pdf* e as normas vigentes, com foco na eficiência e na segurança operacional.

4. ESTRATÉGIA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS – SOLUÇÃO INTEGRADA

Nossa estratégia diferencia-se pela capacidade de oferecer uma solução "chave na mão", coordenando todas as fases do projeto de elétrica e infraestrutura civil relacionada, resultando em maior agilidade, controle de qualidade e minimização de interfaces para a contratante.

4.1. *Implantação da Alimentação Elétrica das Bombas*

- **Planejamento e Dimensionamento Otimizado:** Com base no *MD-ELÉTRICA.pdf*, nossa equipe de engenharia elétrica realizará o planejamento detalhado das rotas dos cabos e o dimensionamento preciso, considerando as características do ambiente e as

exigências da **NBR 5410**. O foco será na minimização de perdas energéticas e na otimização da vida útil dos componentes.

- **Fornecimento e Instalação de Cabos de Alta Performance:** Serão utilizados cabos de força, controle e aterramento de fabricantes de primeira linha, com isolamento adequado para ambientes industriais e uso subterrâneo, garantindo a resistência a intempéries e agentes químicos. A instalação será realizada com técnicas modernas para preservar a integridade do isolamento.
- **Conexões Seguras e Certificadas:** As conexões no QGBT-01 e nas bombas serão executadas por eletricistas especializados e certificados, utilizando terminais e conectores de alta qualidade, crimpados com ferramentas calibradas para assegurar a condutividade elétrica e a durabilidade das juntas.

4.2. Execução da Infraestrutura Elétrica Subterrânea com Recursos Próprios

- **Escavação e Preparação de Valas (Retroescavadeira e Equipe Especializada):**
 - Nossa equipe mobilizará uma **retroescavadeira de frota própria**, garantindo agilidade e controle na abertura das valas conforme o traçado do projeto.
 - O planejamento de escavação incluirá a análise geotécnica do solo para definir os melhores procedimentos, garantindo a estabilidade das valas e a segurança dos trabalhadores, seguindo a **NR-18**.
 - A profundidade e largura das valas serão rigorosamente controladas para acomodação adequada dos eletrodutos e posterior proteção mecânica.
- **Serviços de "Bota Fora" e Gestão de Resíduos:**
 - Todo o material excedente da escavação, bem como outros resíduos gerados durante a obra, será gerenciado de forma ambientalmente responsável.
 - Garantimos o **serviço de "bota fora"**, transportando e descartando o material em aterros licenciados ou locais apropriados, em conformidade com a legislação ambiental local e os requisitos da Vale S/A.
- **Lançamento e Proteção de Eletrodutos:**
 - Serão empregados eletrodutos de **PEAD (Polietileno de Alta Densidade)** ou metálicos rígidos, selecionados conforme as características específicas de cada trecho para máxima proteção dos cabos.
 - A união dos eletrodutos será feita com métodos que garantam a estanqueidade e a continuidade mecânica, prevenindo a entrada de umidade e o deslocamento.
- **Caixas de Passagem Robusta:** As caixas de passagem serão estrategicamente posicionadas, com dimensões adequadas e construídas em material resistente, com tampas que ofereçam segurança contra vandalismo e intempéries, facilitando futuras inspeções e manutenções.

4.3. Fornecimento e Instalação de Equipamentos Elétricos

- **Painéis Auxiliares e Proteções Seletivas:** Fornecimento e instalação de painéis elétricos auxiliares com dispositivos de proteção (disjuntores termomagnéticos e diferenciais) dimensionados para as cargas das bombas e projetados para oferecer seletividade nas proteções, minimizando interrupções.
- **Conectores e Dispositivos de Comando Industriais:** Utilização de conectores, bornes, e dispositivos de comando de padrão industrial, robustos, com elevado grau de proteção IP, garantindo confiabilidade e durabilidade no ambiente da ETE.
- **Malha de Aterramento e Equipotencialização:** Execução de uma malha de aterramento conforme a **NBR 5410**, garantindo a equipotencialização de todos os

elementos metálicos e a proteção contra falhas e descargas atmosféricas. Incluirá medição da resistência de aterramento para validação.

5. TESTES E COMISSIONAMENTO – VALIDAÇÃO INTEGRAL

Nosso protocolo de testes e comissionamento é exaustivo, visando garantir a funcionalidade e segurança de todo o sistema elétrico e sua infraestrutura associada.

- **Testes de Isolamento e Continuidade (Megagem):** Realização de testes de megagem em todos os cabos e equipamentos, e testes de continuidade para verificar a integridade da fiação, ausência de curtos-circuitos e falhas de isolamento, com equipamentos calibrados e emissão de laudos.
- **Testes Funcionais e de Operação:** Comissionamento do sistema elétrico com energização, verificação do funcionamento das bombas, medição de parâmetros elétricos (tensão, corrente, potência), e testes de atuação dos dispositivos de proteção e comandos, simulando condições de operação.
- **Entrega de Documentação Técnica Completa:** Elaboração e entrega de relatórios técnicos detalhados, incluindo laudos de testes, diagramas "as-built" revisados, ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do engenheiro eletricista responsável e certificações de materiais, atestando a conformidade com as normas e a segurança da instalação.

6. EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR E RECURSOS

O Fornecedor-03 mobiliza uma equipe com vasta experiência e recursos especializados para garantir a execução eficiente e segura do projeto.

- **Corpo Técnico Qualificado e Certificado:** Engenheiros eletricistas, técnicos em elétrica, eletricistas montadores, operadores de máquina (retroescavadeira) e equipe de apoio, todos com experiência comprovada em projetos de infraestrutura industrial e certificações em **NR-10, NR-12, NR-18, e NR-35** (trabalho em altura, se aplicável). Nossa equipe possui conhecimento aprofundado das particularidades da região.
- **Frota e Equipamentos Modernos:** Além da **retroescavadeira**, dispomos de frota própria para transporte de materiais e "bota fora", e um parque de equipamentos que inclui multímetros True-RMS, megômetros digitais, analisadores de energia, termovisores, equipamentos de segurança especializados (EPIs e EPCs) e ferramentas elétricas portáteis, todos calibrados e em perfeito estado de conservação.

7. SEGURANÇA NO TRABALHO E GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA

A segurança de nossos colaboradores e a preservação do meio ambiente são pilares de nossa operação.

- **Programa de Segurança Abrangente:** Implementação de um Plano de Segurança do Trabalho robusto, com elaboração de Análises Preliminares de Riscos (APR) e Permissões de Trabalho (PT) para todas as atividades.
- **Medidas de Segurança Específicas para Escavação:** Treinamento em segurança para escavações e trabalho em valas, conforme **NR-18**, incluindo procedimentos para inspeção de taludes, escoramento (se necessário em algum ponto, conforme avaliação de risco), acesso seguro e sinalização da área.

- **Uso Rigoroso de EPIs e EPCs:** Fornecimento e fiscalização do uso adequado de EPIs (luvas dielétricas, capacetes com isolamento, botas de segurança, óculos, vestimentas FR – Fire Retardant) e EPCs (barreiras de sinalização, aterramento provisório, dispositivos de bloqueio e travamento).
- **Gestão de Resíduos (Bota Fora) e Impacto Ambiental:** Controle rigoroso da geração de resíduos, com segregação na fonte e destinação final ambientalmente adequada, incluindo os materiais provenientes do serviço de "bota fora", garantindo a minimização do impacto ambiental.

8. LOGÍSTICA OTIMIZADA E CRONOGRAMA PROATIVO

Nosso planejamento logístico é desenhado para otimizar o fluxo de materiais e equipes, e o cronograma será gerenciado proativamente.

- **Logística de Materiais e Pessoal:** Total responsabilidade pelo transporte de materiais, ferramentas, equipamentos (incluindo a retroescavadeira) e pessoal até o canteiro de obras.
- **Cronograma Detalhado:** Apresentação de um cronograma físico-financeiro detalhado antes do início das atividades, com marcos claros e acompanhamento semanal, utilizando ferramentas de gestão de projeto para assegurar o cumprimento dos prazos estabelecidos.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Fornecedor-03 reafirma seu compromisso em prover uma solução elétrica completa e integrada para a Vale S/A, incluindo os serviços de infraestrutura civil com retroescavadeira e "bota fora". Nossa capacidade técnica, frota própria e expertise em ambientes industriais da região nos credenciam a entregar um projeto de excelência, com máxima segurança, qualidade e aderência às normas.

Para quaisquer dúvidas técnicas, o Eng. Fulano de Tal da Vale S/A pode contatar nosso técnico, Sr. Fornecedor03 contato.

Atenciosamente,

Fornecedor-03