INDÚSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL
Vinculada ao Ministério da Defesa - Exército Brasileiro
FÁBRICA DE ITAJUBÁ

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR nº 003- DVPRO-REPI/2026

1. INFORMAÇÕES BÁSICAS

1.1. OBJETO	1. OBJETO Contratação de empresa especializada para execução de serviços de engenharia destinados à recuperação e ao reforço estrutural dos apoios das linhas de condutos forçados da PCH-REPI, em Wenceslau Braz/MG, compreendendo as Recuperações 01, 02, 03 e 04 previstas no Projeto Básico, mediante regime de contratação semi-integrada. A contratação compreenderá, de forma sequencial e integrada: a) investigação geotécnica complementar por sondagem rotativa, destinada à caracterização do material impenetrável à percussão e do maciço rochoso, utilizando-se também os boletins SPT existentes no Projeto Básico como dados de entrada para o dimensionamento definitivo das fundações; b) elaboração do Projeto Executivo, a partir das soluções, memoriais, desenhos, levantamentos e premissas estabelecidos no Projeto Básico e dos resultados da investigação geotécnica complementar, contemplando a análise, conferência, complementação, compatibilização e detalhamento das soluções necessárias à execução segura das intervenções; c) execução das obras de recuperação e reforço estrutural, conforme Projeto Básico e Projeto Executivo aprovado, abrangendo fundações, estruturas de concreto e metálicas, reforços, escoramentos, estruturas provisórias, sistemas auxiliares, sequência executiva e transferência de cargas, considerando a necessidade de compatibilização dos serviços com a operação da PCH-REPI. O Projeto Básico constitui a referência técnica da contratação, sendo preservadas suas soluções e quantitativos, ressalvadas as verificações e adequações tecnicamente justificadas decorrentes da sondagem

	complementar e do desenvolvimento do Projeto Executivo. A Planilha Orçamentária do Projeto Básico será considerada com sua expressão financeira atualizada.
1.2. ÁREA REQUISITANTE	DVPRO
1.3. INTEGRANTES	a. Presidente da Equipe de Contratação: Imaculada Conceição Ribeiro de Lima – Ch SALC b. Integrantes da Equipe de Contratação: Júlio César Modena– Ch DVPRO c. Requisitante: Júlio César Modena – Ch DVPRO d. Fiscal de contrato: TC R1 Adilson Batista de Oliveira – PTTC REPI

2. JUSTIFICATIVA DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

Conforme formalizado no Documento de Formalização da Demanda – DFD, a presente contratação decorre da necessidade de execução de intervenções de recuperação e reforço estrutural nos apoios das linhas de condutos forçados da Pequena Central Hidrelétrica REPI, conforme patologias, avaliações, soluções e intervenções estabelecidas no Projeto Básico.

A contratação compreende, em sequência técnica, a realização de investigação geotécnica complementar por sondagem rotativa, a elaboração do Projeto Executivo e a execução das Recuperações 01, 02, 03 e 04, mantendo-se o Projeto Básico como referência técnica da contratação.

2.1. Necessidade Institucional

A Pequena Central Hidrelétrica REPI constitui infraestrutura estratégica da Indústria de Material Bélico do Brasil – IMBEL, sendo responsável pela geração própria de energia elétrica destinada ao atendimento das atividades industriais da Empresa. A preservação de suas estruturas civis e dos sistemas associados aos condutos forçados é, portanto, necessária à segurança, confiabilidade e continuidade operacional da usina.

As estruturas objeto da intervenção possuem elevada antiguidade e encontram-se submetidas às cargas permanentes e operacionais associadas aos condutos forçados. As inspeções, levantamentos e análises de engenharia consolidados no Projeto Básico identificaram manifestações patológicas e condições estruturais que demandam intervenções específicas de recuperação, reforço e adequação estrutural, materializadas nas Recuperações 01 a 04.

A intervenção apresenta elevada complexidade e criticidade executiva, especialmente pela antiguidade das estruturas existentes, pelas cargas envolvidas e pela necessidade de execução dos serviços em instalação industrial existente e operacional.

Em razão dessas características, a solução não se limita à simples execução física dos quantitativos constantes da Planilha Orçamentária. Previamente à obra, torna-se necessária a complementação da investigação geotécnica e o desenvolvimento do Projeto Executivo, de forma a verificar e consolidar as condições efetivamente encontradas e detalhar as soluções necessárias à execução segura das intervenções.

2.2. Necessidade de Investigação Geotécnica Complementar

O Projeto Básico dispõe de investigação geotécnica por sondagens SPT, cujos resultados constituem dados técnicos de referência para a contratação. Entretanto, para o desenvolvimento do Projeto Executivo das fundações, foi prevista investigação complementar mediante sondagem rotativa, destinada à caracterização do material impenetrável à percussão e do maciço rochoso.

Para essa finalidade, a contratação contempla 30 m de sondagem rotativa, quantitativo adotado como referência orçamentária e não como limitação técnica da investigação. A definição dos pontos, profundidades e distribuição dos furos deverá ser realizada pelo responsável técnico em geotecnia/fundações, considerando os boletins SPT existentes, as fundações projetadas e as condições efetivamente verificadas em campo.

Os resultados deverão subsidiar o Projeto Executivo e permitir a confirmação ou, quando tecnicamente necessária, a adequação do dimensionamento das fundações previsto no Projeto Básico.

2.3. Necessidade do Projeto Executivo

Considerando o regime de contratação semi-integrada, o Projeto Básico constitui a referência técnica para a licitação, cabendo à futura CONTRATADA desenvolver o Projeto Executivo completo, previamente à execução das intervenções correspondentes.

O Projeto Executivo deverá partir obrigatoriamente das soluções, memoriais, desenhos, levantamentos, sondagens e demais elementos integrantes do Projeto Básico, complementados pelos resultados da investigação geotécnica, realizando as verificações, cálculos, dimensionamentos, compatibilizações e detalhamentos necessários à execução da obra.

Deverá abranger não apenas as estruturas permanentes, mas também as condições transitórias de execução, incluindo escoramentos, estruturas provisórias, sequência construtiva, transferência de

cargas e demais elementos necessários para que as Recuperações 01 a 04 sejam executadas com segurança, considerando a permanência da PCH-REPI em operação.

Os quantitativos de pranchas, horas técnicas e demais parâmetros constantes da memória de cálculo do Projeto Executivo destinam-se à formação do orçamento estimativo, não limitando a responsabilidade técnica da CONTRATADA pela elaboração de todos os estudos, verificações, cálculos, detalhamentos e documentos necessários à solução executiva completa e segura.

2.4. Interesse Público

A contratação atende ao interesse público por estar direcionada à preservação de ativo estratégico da Administração Pública Federal, à redução dos riscos associados à degradação de estruturas civis existentes e à manutenção da segurança e confiabilidade operacional da PCH-REPI.

A execução planejada das intervenções permite atuar preventivamente sobre as deficiências estruturais identificadas, reduzindo a possibilidade de evolução das patologias, necessidade de intervenções emergenciais, indisponibilidade dos condutos forçados e paralisações não programadas da geração.

A solução também contribui para a preservação do patrimônio público e para a aplicação eficiente dos recursos, mediante intervenção tecnicamente planejada e fundamentada em Projeto Básico, investigação complementar e posterior Projeto Executivo.

2.5. Insuficiência de Recursos Próprios

A IMBEL não dispõe, em seu quadro funcional e estrutura operacional, dos recursos especializados necessários à execução direta de obra dessa natureza e complexidade, que envolve engenharia estrutural, fundações, investigação geotécnica, elaboração de Projeto Executivo, estruturas provisórias, escoramentos e execução de reforços estruturais em instalação industrial existente e em operação.

A natureza dos serviços exige profissionais legalmente habilitados, mão de obra especializada, equipamentos, sistemas construtivos e capacidade técnica compatíveis com a responsabilidade e os riscos envolvidos, tornando necessária a contratação de empresa especializada.

2.6. Resultados Esperados

Com a contratação pretende-se:

- obter a caracterização geotécnica complementar necessária à definição segura das fundações;

- desenvolver Projeto Executivo completo e compatibilizado com o Projeto Básico e com as condições efetivamente verificadas em campo;
- executar integralmente as Recuperações 01, 02, 03 e 04;
- restabelecer e reforçar as condições de segurança, estabilidade, funcionalidade e durabilidade das estruturas objeto da intervenção;
- assegurar a estabilidade das estruturas permanentes e provisórias durante todas as fases executivas;
- compatibilizar a execução das intervenções com as condições operacionais da PCH-REPI;
- reduzir o risco de falhas estruturais e de intervenções corretivas emergenciais;
- preservar o patrimônio público e ampliar a vida útil das estruturas;
- contribuir para a confiabilidade e continuidade operacional da PCH-REPI.

3. BASE LEGAL

3.1 Partindo do princípio da Legalidade, que sempre deve nortear as ações da Administração Pública, foram analisados, principalmente, os Instrumentos Legais abaixo relacionados:
3.2 Lei Nº 13.303/2016:
3.3 Resolução nº 06/2018-CA-IMBEL, de 22/05/2018;
3.4 Instrução Normativa Nº 40, de 22/05/2020 - Dispõe sobre a elaboração dos Estudos Técnicos Preliminares – ETP.
3.5 Instrução Normativa 05/2017 – Ministério do Planejamento e Gestão - Dispõe sobre as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional.
3.6 Subsidiariamente a Lei 14133/21 e o Dec 11.462 de 31 Mar 2023.
3.7 Acórdão TCU 1238/2016 – Plenário.
3.8 Decreto 7983/13 – Orçamentação de Obras e Serviços de Engenharia.
3.9 Regulamento de Licitações e Contratos da IMBEl.
3.10 Normas Técnicas Aplicáveis.

4. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. Local de Execução

Os serviços serão executados na Pequena Central Hidrelétrica REPI – PCH-REPI, pertencente à Indústria de Material Bélico do Brasil – IMBEL, no Município de Wenceslau Braz/MG, nos locais

correspondentes às Recuperações 01, 02, 03 e 04, conforme identificação, localização e detalhamentos constantes do Projeto Básico.

As intervenções serão realizadas em estruturas existentes associadas aos apoios e à ancoragem dos condutos forçados, em instalação industrial operacional, devendo o planejamento e a metodologia executiva considerar as condições reais de campo, os acessos, as interferências existentes, as cargas atuantes e a necessidade de compatibilização dos serviços com a operação da PCH-REPI.

4.2. Requisitos da Contratação

4.2.1. A contratação será executada em regime semi-integrado, tendo como referência técnica o Projeto Básico, seus memoriais, desenhos, levantamentos, sondagens, especificações e demais documentos técnicos, compreendendo a sequência: investigação geotécnica complementar → elaboração do Projeto Executivo → execução das Recuperações 01, 02, 03 e 04.

4.2.2. A CONTRATADA deverá disponibilizar equipe técnica multidisciplinar legalmente habilitada e com experiência compatível com a complexidade do objeto, incluindo profissionais responsáveis pelas áreas de estruturas e fundações/geotecnia, além dos demais profissionais necessários à elaboração do Projeto Executivo e à execução da obra.

Deverá fornecer toda a mão de obra, materiais, equipamentos, ferramentas, máquinas, sistemas de escoramento, estruturas provisórias, equipamentos de movimentação e içamento, sistemas de segurança e demais recursos necessários à execução integral do objeto.

4.2.3. A primeira etapa técnica compreenderá a investigação geotécnica complementar por sondagem rotativa, utilizando-se os boletins de sondagem SPT integrantes do Projeto Básico como elementos técnicos de referência.

A memória de cálculo estabelece 30 m de sondagem rotativa como quantitativo referencial para formação do orçamento, não constituindo obrigação de execução indiscriminada da metragem nem limitação da investigação. Caberá ao responsável técnico definir a localização, distribuição e profundidade dos furos tecnicamente necessários à adequada caracterização geológico-geotécnica e ao dimensionamento das fundações.

A investigação deverá produzir todos os boletins, registros, testemunhos, classificações, ensaios, relatórios, laudos, registros fotográficos e ART, necessários à caracterização geotécnica e ao desenvolvimento do Projeto Executivo.

4.2.4. Concluída a investigação geotécnica, a CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo completo, tomando obrigatoriamente como referência as concepções, soluções, memoriais, desenhos e demais elementos do Projeto Básico e considerando os resultados das investigações complementares.

O Projeto Executivo deverá realizar a conferência dos cálculos e das soluções estruturais e de fundações, promovendo os ajustes, dimensionamentos, compatibilizações e detalhamentos tecnicamente necessários à execução segura das Recuperações 01 a 04.

4.2.5. O Projeto Executivo deverá abranger integralmente as estruturas permanentes e as condições transitórias da obra, contemplando, conforme aplicável:

- fundações e respectivos elementos de ligação;
- estruturas de concreto armado;
- estruturas e reforços metálicos;
- escoramentos e estruturas provisórias;
- estabilização dos elementos existentes durante as intervenções;
- sequência executiva;
- etapas de demolição, recuperação, reforço e reconstrução;
- transferência e redistribuição de cargas;
- procedimentos de concretagem e demais fases críticas;
- movimentação e içamento de cargas, quando aplicável;
- interfaces entre estruturas existentes e novas;
- controle tecnológico, inspeções e verificações necessárias;
- demais elementos indispensáveis à execução integral e segura da solução.

O Projeto Executivo deverá demonstrar a estabilidade e segurança das estruturas em todas as fases construtivas, e não somente na configuração final da obra.

4.2.6. As quantidades de pranchas, horas de engenharia e demais parâmetros estabelecidos na memória de cálculo do Projeto Executivo destinam-se à formação do orçamento estimativo, não constituindo limitação do conteúdo técnico a ser desenvolvido.

A CONTRATADA deverá executar, sob responsabilidade de seus profissionais legalmente habilitados, todos os levantamentos, verificações, estudos, investigações, cálculos, dimensionamentos, compatibilizações e detalhamentos necessários à elaboração de Projeto Executivo completo e à execução segura da obra.

4.2.7. Nenhuma intervenção estrutural correspondente às soluções dependentes de definição executiva poderá ser iniciada antes da conclusão e aprovação dos respectivos elementos do Projeto Executivo, acompanhados das ARTs pertinentes.

A aprovação pela fiscalização da IMBEL não transfere nem reduz a responsabilidade técnica dos profissionais e da empresa CONTRATADA pelos projetos e pela execução dos serviços.

4.2.8. A metodologia executiva deverá considerar que as estruturas são antigas, existentes e submetidas às cargas associadas aos condutos forçados, devendo ser adotados procedimentos que impeçam perda de estabilidade, deslocamentos indevidos ou transferência não controlada de esforços durante as intervenções.

As atividades de escoramento, alívio, transferência ou retomada de cargas somente poderão ocorrer conforme sequência e critérios definidos no Projeto Executivo.

4.2.9. A execução deverá ser planejada e compatibilizada com a PCH-REPI em operação. A CONTRATADA deverá identificar previamente as interferências entre suas atividades e a operação da usina, submetendo à fiscalização os procedimentos necessários às etapas que possam produzir risco às estruturas, aos condutos, aos equipamentos, aos trabalhadores ou à continuidade operacional.

Eventuais intervenções que dependam de condição operacional específica deverão ser previamente coordenadas e autorizadas pela IMBEL.

4.2.10. A CONTRATADA deverá elaborar e apresentar Planejamento Executivo da Obra, compatível com o Projeto Executivo e com o cronograma contratual, contemplando, no mínimo:

- cronograma físico detalhado;
- sequência executiva das Recuperações 01 a 04;
- metodologia construtiva;
- plano de escoramento e transferência de cargas;
- planejamento das estruturas provisórias;
- dimensionamento das equipes e equipamentos;
- logística de movimentação de materiais e cargas;
- procedimentos para execução com a PCH-REPI em operação;
- plano de inspeção e controle tecnológico;
- plano de segurança das atividades críticas.

O planejamento deverá observar como referência o cronograma físico-financeiro estabelecido no Projeto Básico, promovendo os detalhamentos necessários decorrentes da sondagem e do Projeto Executivo.

4.3. Requisitos Necessários ao Atendimento da Contratação

4.3.1. Os serviços deverão atender integralmente ao Projeto Básico, Projeto Executivo aprovado, especificações técnicas, Planilha Orçamentária, normas técnicas da ABNT, Normas Regulamentadoras e demais requisitos técnicos e de segurança aplicáveis ao objeto.

4.3.2. A CONTRATADA deverá realizar previamente todas as verificações de campo necessárias, conferindo dimensões, cotas, interferências, condições das estruturas existentes, acessos e demais elementos necessários ao desenvolvimento dos projetos e execução dos serviços.

Eventuais divergências relevantes entre as condições efetivamente encontradas e as premissas do Projeto Básico deverão ser formalmente comunicadas à fiscalização, acompanhadas da respectiva avaliação técnica, antes da execução da solução afetada.

4.3.3. Todos os projetos, cálculos, memoriais, procedimentos executivos, planos de escoramento e demais documentos técnicos deverão ser elaborados e assinados por profissionais legalmente habilitados, com emissão das respectivas ARTs, conforme as atribuições profissionais aplicáveis.

4.3.4. A CONTRATADA deverá manter responsável técnico e equipe de engenharia compatíveis com as atividades em desenvolvimento, bem como encarregado de campo e profissionais de segurança do trabalho necessários ao acompanhamento permanente das etapas executivas.

4.3.5. Deverão ser fornecidos todos os EPI, EPC, andaimes, plataformas, linhas de vida, dispositivos de ancoragem, sinalização, isolamento, escoramentos e demais sistemas de proteção, devidamente projetados e dimensionados quando exigível, observadas as condições específicas de cada frente de serviço.

4.3.6. Todos os materiais empregados deverão atender às especificações do Projeto Básico e do Projeto Executivo, possuir procedência e documentação técnica compatíveis e ser submetidos aos controles tecnológicos e critérios de aceitação aplicáveis.

4.3.7. A CONTRATADA deverá executar e documentar os ensaios, inspeções e controles tecnológicos necessários à comprovação da conformidade das fundações, concretos, grautes, armaduras, elementos metálicos, ancoragens, soldagens e demais serviços executados, conforme especificações do Projeto Básico, Projeto Executivo e normas aplicáveis.

4.3.8. A execução das Recuperações 01 a 04 deverá observar rigorosamente as sequências, escoramentos e condições transitórias definidas no Projeto Executivo, sendo vedada alteração de procedimento que possa interferir no comportamento estrutural sem prévia análise e responsabilidade do profissional habilitado.

4.3.9. A CONTRATADA deverá manter o canteiro permanentemente organizado, sinalizado e seguro, responsabilizando-se pela mobilização, desmobilização, transporte, armazenamento, proteção dos materiais e equipamentos, limpeza e destinação dos resíduos decorrentes dos serviços.

4.3.10. Os empregados deverão possuir capacitação compatível com as atividades desenvolvidas, observando-se as Normas Regulamentadoras aplicáveis, especialmente aquelas relacionadas à construção, eletricidade, movimentação de cargas, espaços confinados e trabalho em altura, quando incidentes sobre as atividades efetivamente executadas.

4.4. Requisitos de Recebimento

4.4.1. O recebimento deverá observar a Lei nº 13.303/2016, o RLCI/IMBEL, o Projeto Básico, o Projeto Executivo aprovado, a Planilha Orçamentária contratada, o cronograma físico-financeiro e os demais documentos integrantes da contratação.

4.4.2. As etapas de sondagem e Projeto Executivo somente serão consideradas concluídas após a entrega integral dos respectivos produtos técnicos, relatórios, laudos, desenhos, memoriais, cálculos e ARTs previstos, submetidos à análise da fiscalização.

4.4.3. As medições da execução da obra deverão observar os itens, unidades, quantitativos e critérios estabelecidos na Planilha Orçamentária contratada, vinculadas à efetiva execução e aceitação dos serviços correspondentes.

4.4.4. Serviços executados em desacordo com o Projeto Básico, Projeto Executivo aprovado, especificações, normas técnicas ou determinações formais da fiscalização serão rejeitados, devendo ser corrigidos pela CONTRATADA quando a não conformidade lhe for imputável.

4.4.5. Ao término da obra, deverão ser entregues, conforme aplicável, os Projetos Executivos finais/as built, memoriais de cálculo, relatórios da sondagem, relatórios de execução, resultados dos ensaios e controles tecnológicos, registros fotográficos, certificados dos materiais, ARTs e demais documentos necessários à formação do acervo técnico da intervenção.

4.4.6. O recebimento definitivo ficará condicionado à conclusão integral das intervenções, à verificação da conformidade dos serviços, à regularização das pendências identificadas pela fiscalização e à entrega completa da documentação técnica contratualmente exigida.

5. LEVANTAMENTO DE MERCADO E JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO

5.1. Levantamento de Mercado

Em atendimento ao planejamento da contratação, foram avaliadas as soluções disponíveis para execução das intervenções de recuperação e reforço estrutural dos apoios dos condutos forçados da PCH-REPI, considerando a natureza das patologias, as soluções estabelecidas no Projeto Básico, a necessidade de investigação geotécnica complementar, o desenvolvimento do Projeto Executivo e as condições particulares de execução da obra.

Trata-se de intervenção especializada em estruturas existentes, envolvendo fundações, estruturas de concreto armado e metálicas, escoramentos, estruturas provisórias, transferência de cargas e recuperação/reforço estrutural, em instalação industrial em operação. O mercado nacional dispõe de empresas de engenharia com atuação em obras de recuperação estrutural, reforço de estruturas, fundações especiais e intervenções em instalações industriais existentes.

Para atendimento da necessidade foram consideradas as seguintes alternativas:

Alternativa 1 – Execução direta pela IMBEL

Consiste na execução dos serviços com recursos próprios da Administração, incluindo investigação geotécnica, elaboração dos projetos e execução das intervenções.

A alternativa não se mostra adequada, uma vez que a IMBEL não dispõe de estrutura operacional, equipamentos, mão de obra especializada e equipe técnica multidisciplinar suficiente para assumir diretamente uma obra dessa natureza e complexidade, especialmente quanto às atividades de sondagem rotativa, engenharia estrutural, geotecnia/fundações, estruturas provisórias, escoramentos e execução de reforços estruturais.

A execução direta também implicaria assumir integralmente a coordenação técnica das diferentes especialidades e das etapas críticas da intervenção.

Dessa forma, esta alternativa não atende adequadamente à necessidade da Administração.

Alternativa 2 – Contratações independentes para sondagem, Projeto Executivo e execução da obra

Consiste na realização de processos ou contratos distintos para:

- investigação geotécnica complementar;
- elaboração do Projeto Executivo; e
- execução das Recuperações 01 a 04.

Embora tecnicamente possível, essa solução amplia as interfaces contratuais e de responsabilidade técnica entre o profissional responsável pela investigação geotécnica, o projetista executivo e a empresa responsável pela execução.

No presente objeto, os resultados da sondagem constituem dados de entrada para o Projeto Executivo, e este, por sua vez, deverá definir e detalhar as condições definitivas de execução, inclusive fundações, estruturas permanentes e provisórias, escoramentos, sequência construtiva e transferência de cargas. A fragmentação dessas atividades aumenta a necessidade de compatibilização entre contratos e pode gerar divergências de interpretação, dificuldades na atribuição de responsabilidades, necessidade de revisões e impactos no desenvolvimento da obra.

Considerando a elevada interdependência técnica entre essas etapas, a contratação separada não se apresenta como a solução mais eficiente para este objeto.

Alternativa 3 – Contratação semi-integrada, reunindo sondagem, Projeto Executivo e execução da obra

Consiste na contratação de uma única empresa especializada, tendo como referência o Projeto Básico elaborado pela Administração, para realizar sequencialmente:

Sondagem Rotativa Complementar → Projeto Executivo → Execução das Recuperações 01 a 04.

A solução permite que os resultados da investigação geotécnica sejam incorporados diretamente ao Projeto Executivo e que o mesmo contratado responsável pelo desenvolvimento e detalhamento da solução executiva responda pela sua implementação na obra.

O Projeto Básico permanece como referência técnica da contratação, contendo as concepções, soluções, memoriais, desenhos, levantamentos, sondagens existentes, quantitativos e demais elementos necessários à caracterização do objeto. A investigação complementar e o Projeto Executivo destinam-se a verificar, complementar, dimensionar e detalhar as soluções para sua execução segura.

Essa alternativa reduz interfaces entre diferentes contratos, proporciona maior continuidade entre investigação, projeto e execução e concentra as responsabilidades técnicas correspondentes em uma única contratação, preservada a fiscalização e as competências da IMBEL.

5.2. Justificativa da Solução Escolhida

Após análise das alternativas, considera-se mais adequada a contratação semi-integrada, reunindo em um único objeto a investigação geotécnica complementar, a elaboração do Projeto Executivo e a execução das intervenções previstas no Projeto Básico.

A escolha mostra-se particularmente adequada em razão da complexidade e do risco executivo da intervenção, que será realizada sobre estruturas antigas, submetidas a elevadas cargas e associadas aos condutos forçados da PCH-REPI, com necessidade de compatibilização dos serviços com a operação da usina.

A solução selecionada proporciona:

- continuidade técnica entre investigação geotécnica, Projeto Executivo e execução;
- utilização dos resultados da sondagem diretamente no dimensionamento definitivo das fundações;
- compatibilização das soluções estruturais com as condições efetivamente verificadas em campo;
- concentração da responsabilidade pelo desenvolvimento do Projeto Executivo e pela execução das soluções correspondentes;
- redução das interfaces e dos potenciais conflitos de responsabilidade entre projetista e executor;
- definição, no Projeto Executivo, das condições transitórias da obra, escoramentos, estruturas provisórias, sequência executiva e transferência de cargas;
- maior controle da segurança das estruturas durante todas as fases da intervenção;
- melhor compatibilização da execução com as condições operacionais da PCH-REPI;
- maior eficiência da fiscalização e do acompanhamento técnico pela IMBEL; e
- preservação da unidade técnica e funcional do objeto.

A memória de cálculo da investigação geotécnica estabelece 30 m de sondagem rotativa como quantitativo referencial, cabendo ao responsável técnico definir os pontos e profundidades necessários à adequada caracterização geotécnica para o Projeto Executivo.

Da mesma forma, o Projeto Executivo deverá partir obrigatoriamente das soluções do Projeto Básico e abranger as verificações, cálculos, dimensionamentos, compatibilizações e detalhamentos necessários às Recuperações 01 a 04, inclusive quanto às fundações e às condições transitórias de execução.

Os quantitativos estabelecidos nas respectivas memórias de cálculo constituem parâmetros para formação do orçamento estimativo, não limitando os estudos, verificações e detalhamentos tecnicamente necessários à entrega de solução executiva completa e segura.

A adoção do regime de contratação semi-integrada mostra-se, portanto, compatível com a existência do Projeto Básico e com a necessidade de desenvolvimento do Projeto Executivo pela CONTRATADA, permitindo a adequada integração entre projeto e execução, observada a alocação objetiva dos riscos na Matriz de Riscos e as disposições da Lei nº 13.303/2016 e do RLCI/IMBEL.

Assim, dentre as alternativas avaliadas, a solução escolhida apresenta-se como a mais adequada sob os aspectos técnico, operacional, de segurança e de gestão contratual, preservando o Projeto Básico como referência da contratação e estabelecendo uma sequência técnica coerente para o desenvolvimento e execução da obra.

6. ESTIMATIVA DE QUANTIDADES E PRAZOS A SEREM CONTRATADOS

A estimativa dos quantitativos da contratação foi definida a partir do Projeto Básico completo, complementado pelas memórias de cálculo específicas da investigação geotécnica por sondagem rotativa (Orç. 1) e da elaboração do Projeto Executivo (Orç. 2).

Para a execução das Recuperações 01, 02, 03 e 04, permanecem como referência os quantitativos, composições e soluções técnicas estabelecidos no Projeto Básico, tendo sido realizada exclusivamente a atualização econômico-financeira da respectiva Planilha Orçamentária (Orç. 3).

A contratação compreende três etapas técnicas sucessivas e interdependentes:

6.1. Etapa 1 – Investigação Geotécnica Complementar

Está prevista a execução de 30 m de sondagem rotativa, incluindo mobilização e desmobilização, perfuração, recuperação e acondicionamento de testemunhos, classificação geológico-geotécnica, determinação de RQD, registros, relatórios, laudos técnicos, ART e demais elementos necessários à adequada caracterização do maciço.

A metragem constitui quantitativo referencial para formação do orçamento, não devendo ser executada de forma indiscriminada nem interpretada como limitação técnica da investigação. A definição dos pontos, distribuição e profundidades efetivamente necessários caberá ao responsável técnico, considerando os boletins SPT existentes no Projeto Básico, as condições verificadas em campo e as informações necessárias ao dimensionamento das fundações no Projeto Executivo.

6.2. Etapa 2 – Elaboração do Projeto Executivo

Após a obtenção e análise dos resultados da investigação geotécnica, deverá ser elaborado o Projeto Executivo completo das Recuperações 01 a 04, tendo como referência obrigatória o Projeto Básico.

O Projeto Executivo deverá compreender as verificações, conferências, cálculos, dimensionamentos, compatibilizações e detalhamentos necessários à execução, abrangendo, conforme aplicável, fundações, estruturas de concreto armado, estruturas metálicas, escoramentos, estruturas provisórias, condições transitórias, sequência executiva e transferência de cargas.

Para formação do orçamento estimativo foram considerados os quantitativos de pranchas e 120 horas de engenharia especializada constantes da respectiva memória de cálculo. Esses quantitativos constituem parâmetros orçamentários e não limitam o conteúdo e a responsabilidade técnica do Projeto Executivo, devendo a CONTRATADA realizar todos os estudos, cálculos, verificações e detalhamentos necessários à solução completa e segura.

6.3. Etapa 3 – Execução das Recuperações Estruturais

A execução física compreenderá integralmente as Recuperações 01, 02, 03 e 04, conforme soluções, especificações e quantitativos estabelecidos no Projeto Básico e consolidados no Projeto Executivo aprovado.

Os quantitativos referenciais desta etapa permanecem aqueles da Planilha Orçamentária do Projeto Básico, sem alteração de sua base física. Para a presente contratação, será utilizada a Planilha Orçamentária Atualizada – Orç. 3, cuja alteração possui natureza exclusivamente econômico-financeira, permanecendo preservados os quantitativos, composições, especificações e soluções técnicas estabelecidos pelo projetista.

Eventuais adequações tecnicamente necessárias identificadas a partir dos resultados da sondagem, do desenvolvimento do Projeto Executivo ou das condições efetivamente verificadas durante a execução deverão ser formalmente justificadas e submetidas ao tratamento previsto no regime de contratação

semi-integrada, na Matriz de Riscos e no contrato, não se confundindo com alteração da base técnica realizada pela Administração na formação do orçamento estimado.

6.4. Estimativa do Prazo de Execução

O Projeto Básico estabeleceu cronograma físico-financeiro de 4 (quatro) meses para a execução das intervenções estruturais, contemplando serviços preliminares e as Recuperações 01, 02, 03 e 04, com desenvolvimento simultâneo de diferentes frentes de serviço.

Esse prazo será preservado como referência para a Etapa 3 – Execução das Recuperações 01 a 04.

Entretanto, a presente contratação passou a incorporar duas etapas técnicas antecedentes e obrigatórias — Sondagem Rotativa Complementar e elaboração do Projeto Executivo — que não devem ser confundidas com o prazo físico originalmente estabelecido pelo projetista para execução das intervenções.

Considerando a sequência técnica obrigatória da contratação, as condições de segurança da obra, a necessidade de realização prévia das investigações geológico-geotécnicas e do Projeto Executivo e as restrições decorrentes das condições climáticas sazonais da região, estabelece-se o prazo global máximo de 10 (dez) meses para execução integral do objeto, contado da data estabelecida na Ordem de Serviço.

O prazo global deverá compreender:

Etapa 1 – Sondagem Rotativa Complementar: execução das investigações necessárias, processamento dos resultados e entrega dos respectivos relatórios e laudos;

Etapa 2 – Projeto Executivo: elaboração, conferência, compatibilização e apresentação dos documentos executivos, utilizando obrigatoriamente os resultados da investigação geotécnica;

Etapa 3 – Execução das Recuperações 01 a 04: 4 (quatro) meses, conforme cronograma físico-financeiro estabelecido no Projeto Básico; e

Etapa 4 – Conclusão: realização dos ensaios, controles, correções, desmobilização e entrega da documentação técnica necessária ao recebimento do objeto.

A passagem entre as etapas deverá respeitar sua dependência técnica, especialmente entre a conclusão da investigação geotécnica, a definição das fundações no Projeto Executivo e o início das intervenções estruturais correspondentes.

O Planejamento Executivo e o Cronograma Físico-Financeiro da CONTRATADA deverão demonstrar a distribuição das etapas dentro do prazo global máximo de 10 (dez) meses, considerando obrigatoriamente as condições climáticas sazonais, a segurança estrutural, a operação da PCH-REPI, os escoramentos, estruturas provisórias, transferência de cargas e demais condicionantes estabelecidas no Projeto Básico, Projeto Executivo, Termo de Referência e Matriz de Riscos.

A necessidade de suspensão ou reprogramação de atividades em razão de chuvas sazonais ordinariamente previsíveis, saturação ou instabilidade do terreno deverá ser considerada previamente pela CONTRATADA em seu planejamento, não constituindo, por si só, fundamento para ampliação do prazo global ou recomposição econômico-financeira, observada a alocação estabelecida na Matriz de Riscos.

Eventual extrapolação do prazo global decorrente de planejamento inadequado, produtividade insuficiente, mobilização deficiente, dimensionamento insuficiente de equipes ou equipamentos, falhas de fornecedores ou subcontratados ou demais causas imputáveis à CONTRATADA permanecerá sob sua responsabilidade, conforme estabelecido na Matriz de Riscos e nos documentos contratuais.

6.5. Influência das Condições Climáticas no Planejamento

As condições climáticas constituem fator crítico para o planejamento e a segurança da contratação. Na região da PCH-REPI, o período compreendido entre dezembro e abril apresenta maior incidência de chuvas, devendo essa condição ser considerada na programação da investigação geotécnica, das fundações e das intervenções estruturais.

A execução de sondagens rotativas, escavações, fundações e demais serviços que interfiram diretamente no terreno deverá ser programada preferencialmente fora do período chuvoso, especialmente em razão da possibilidade de saturação do solo, redução de sua estabilidade, dificuldades de acesso e posicionamento dos equipamentos e alteração das condições de segurança das frentes de trabalho.

Essa restrição assume especial relevância nesta contratação em razão das elevadas cargas suportadas pelas estruturas existentes, da antiguidade das estruturas e da necessidade de realização das intervenções mantendo-se a PCH-REPI em operação. A execução de investigações ou intervenções nas fundações sob condições de terreno saturado ou instável poderá aumentar os riscos associados à estabilidade local, aos equipamentos de perfuração, às estruturas provisórias e às próprias estruturas existentes.

Dessa forma, não deverão ser iniciados ou mantidos serviços de sondagem, escavação ou fundação quando as condições pluviométricas, de saturação ou de estabilidade do terreno comprometerem a segurança da atividade, cabendo ao responsável técnico da CONTRATADA avaliar as condições efetivas do local e suspender os serviços sempre que não estiverem presentes condições seguras de execução.

O Planejamento Executivo e o cronograma físico detalhado deverão considerar essa condicionante desde sua elaboração, priorizando a realização da sondagem rotativa, fundações e demais atividades críticas em período de menor incidência pluviométrica e compatibilizando a execução das Recuperações 01 a 04 com o cronograma de referência do Projeto Básico.

As chuvas sazonais ordinariamente previsíveis deverão ser consideradas no planejamento da CONTRATADA. Eventos climáticos excepcionais, cujos efeitos ultrapassem as condições normalmente previsíveis e produzam impacto comprovado sobre a execução, serão tratados conforme a Matriz de Riscos e as disposições contratuais aplicáveis.

A programação das atividades deverá ser compatibilizada com o prazo global máximo de 10 (dez) meses estabelecido no item 6.4, cabendo à CONTRATADA estruturar seu Planejamento Executivo de modo a absorver as condições climáticas sazonais ordinariamente previsíveis dentro desse prazo, inclusive mediante suspensão ou reprogramação das atividades que não possam ser executadas com segurança durante períodos de chuva intensa, saturação ou instabilidade do terreno.

7. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

O valor estimado da contratação será formado pela consolidação dos três orçamentos que representam as etapas técnicas sucessivas e interdependentes do objeto, mantendo-se o Projeto Básico como referência técnica da contratação.

7.1. Composição do Valor Estimado
A estimativa compreende:

Orçamento 1 – Investigação Geotécnica Complementar:
R$ 24.188,66, correspondente à sondagem rotativa complementar e aos produtos técnicos associados, conforme memória de cálculo específica.

Orçamento 2 – Projeto Executivo:
R$ 36.480,19, correspondente à elaboração do Projeto Executivo das Recuperações 01 a 04, incluindo

os serviços de engenharia especializada, verificações, cálculos, detalhamentos e demais produtos definidos na respectiva memória de cálculo.

Orçamento 3 – Execução das Recuperações 01 a 04:
R$ 657.051,04, correspondente à Planilha Orçamentária do Projeto Básico, preservados seus quantitativos, composições, especificações e soluções técnicas, com atualização exclusivamente econômico-financeira dos preços pelo INCC-DI.

Dessa forma, o valor global estimado da contratação corresponde a:

Componente	Valor estimado
Orç. 1 – Investigação Geotécnica Complementar	R$ 24.188,66
Orç. 2 – Projeto Executivo	R$ 36.480,19
Orç. 3 – Execução do Projeto Básico – valores atualizados	R$ 657.051,04
VALOR GLOBAL ESTIMADO	R$ 717.719,89

7.2. Atualização da Planilha Orçamentária do Projeto Básico

A **Planilha Orçamentária original do Projeto Básico** possuía preços atualizados até novembro de 2025. Para adequação da estimativa à data de preparação da presente contratação, **foi realizada atualização exclusivamente financeira** pelo INCC-DI – Índice Nacional de Custo da Construção – Disponibilidade Interna, calculado pela Fundação Getulio Vargas – FGV.

Foi aplicada exclusivamente a variação correspondente ao período de dezembro de 2025 a julho de 2026, mediante fator 1,051237, equivalente à variação acumulada de 5,1237%, evitando-se duplicidade da atualização referente à data-base já contemplada no orçamento original.

A adoção do INCC-DI preserva a coerência metodológica com o critério de atualização empregado pela própria projetista na elaboração das planilhas orçamentárias do Projeto Básico, mantendo-se o mesmo referencial econômico utilizado na formação dos preços.

A atualização realizada possui caráter exclusivamente econômico-financeiro, não alterando quantitativos, composições, especificações, soluções de engenharia ou demais premissas técnicas estabelecidas no Projeto Básico.

7.3. Critério para Formação da Estimativa

Os Orçamentos 1 e 2 foram elaborados especificamente para incorporar à contratação as etapas antecedentes necessárias à execução segura da obra — investigação geotécnica complementar e Projeto Executivo — enquanto o Orçamento 3 representa a execução física das soluções previstas no Projeto Básico, com seus valores atualizados.

As memórias de cálculo dos Orçamentos 1 e 2 constituem referências para formação do preço estimado, não devendo seus quantitativos ser interpretados como limitação das verificações, estudos, cálculos, investigações e detalhamentos tecnicamente necessários à adequada execução do objeto.

O orçamento estimado deverá integrar o processo de contratação acompanhado das respectivas planilhas, composições, memórias de cálculo e documentos de referência, assegurando a rastreabilidade da formação do valor estimado.

Valor global estimado da contratação: R$ 717.719,89 (setecentos e dezessete mil, setecentos e dezenove reais e oitenta e nove centavos).

8. RESULTADOS PRETENDIDOS

A contratação tem por finalidade assegurar a recuperação e o reforço estrutural dos apoios das linhas de condutos forçados da PCH-REPI, mediante solução tecnicamente segura, durável e compatível com as condições reais das estruturas existentes e com a continuidade operacional da usina.

8.1. Resultados Técnicos

Com a contratação pretende-se:

- complementar a caracterização geotécnica existente no Projeto Básico, mediante sondagem rotativa, fornecendo os elementos necessários à verificação e ao dimensionamento definitivo das fundações;
- elaborar Projeto Executivo completo, fundamentado no Projeto Básico, nos resultados da investigação geotécnica e nas condições efetivamente verificadas em campo;
- conferir, dimensionar, compatibilizar e detalhar as soluções de fundações, estruturas de concreto armado, estruturas metálicas, escoramentos, estruturas provisórias, sequência executiva e transferência de cargas;

- estabelecer, no Projeto Executivo, procedimentos que assegurem a estabilidade das estruturas existentes, provisórias e definitivas em todas as fases da intervenção, e não apenas na configuração final da obra;
- executar integralmente as Recuperações 01, 02, 03 e 04, conforme Projeto Básico e Projeto Executivo aprovado;
- recuperar e reforçar as estruturas objeto da intervenção, restabelecendo condições adequadas de segurança, estabilidade, funcionalidade e durabilidade;
- reduzir a evolução das manifestações patológicas e o risco de falhas estruturais;
- preservar a integridade dos condutos forçados e das estruturas associadas durante a execução dos serviços;
- ampliar a vida útil das estruturas recuperadas e reforçadas.

8.2. Resultados Operacionais

Pretende-se executar as intervenções de forma planejada e controlada, considerando a antiguidade das estruturas, as elevadas cargas envolvidas, as condições geotécnicas, a influência climática e a necessidade de manutenção da PCH-REPI em operação.

O planejamento deverá reduzir interferências na geração, evitar intervenções emergenciais decorrentes do agravamento das condições estruturais e assegurar que atividades críticas, especialmente aquelas relacionadas às fundações, escoramentos e transferência de cargas, sejam realizadas somente em condições técnicas e ambientais adequadas.

8.3. Resultados Econômicos e Administrativos

A solução adotada busca proporcionar:

- aplicação dos recursos públicos em intervenção previamente definida por Projeto Básico de engenharia;
- maior precisão técnica antes das intervenções em fundações, mediante investigação geotécnica complementar;
- integração entre sondagem, Projeto Executivo e execução, reduzindo interfaces e conflitos de responsabilidade;
- redução do risco de retrabalhos, soluções improvisadas e intervenções corretivas posteriores;
- maior previsibilidade e controle da execução contratual;
- preservação do patrimônio público e da capacidade operacional da PCH-REPI;
- rastreabilidade das decisões técnicas por meio de projetos, cálculos, laudos, ARTs, controles tecnológicos e registros da execução.

8.4. Resultado Final Esperado

Ao término da contratação, espera-se dispor das Recuperações 01, 02, 03 e 04 integralmente executadas e tecnicamente verificadas, com as fundações e soluções estruturais confirmadas pelo Projeto Executivo, estruturas permanentes recuperadas e reforçadas, documentação técnica consolidada e condições adequadas de segurança e estabilidade dos apoios dos condutos forçados.

O resultado deverá representar uma solução completa, funcional, segura e durável, preservando a infraestrutura da PCH-REPI e contribuindo para a confiabilidade e continuidade de sua operação.

9. RISCOS DA CONTRATAÇÃO

A contratação apresenta riscos inerentes à execução de obra de engenharia em estruturas existentes, antigas e estruturalmente críticas, diretamente relacionadas à sustentação e ancoragem dos condutos forçados da PCH-REPI.

Os riscos deverão ser tratados de forma articulada entre o Projeto Básico, a investigação geotécnica complementar, o Projeto Executivo, o Planejamento Executivo, a execução da obra e a Matriz de Riscos, observada a responsabilidade atribuída a cada parte.

A Recuperação 04 constitui a intervenção de maior criticidade. O Projeto Básico identifica o elemento como bloco de ancoragem suspenso sobre dois muros de gravidade e registra patologias como recalque da parede direita, tombamento por rotação vertical, ruptura do engaste da laje e perda de monolitismo. O próprio PB registra que o recalque indica baixa capacidade de suporte e considera indispensável a sondagem rotativa para definição das fundações.

9.1. Risco de Compatibilização entre Projeto Básico, Sondagem e Projeto Executivo

O Projeto Básico constitui a referência técnica da contratação, devendo o Projeto Executivo proceder à sua análise crítica, conferência, complementação e detalhamento, considerando também os resultados da investigação geotécnica e as condições efetivamente verificadas em campo.

A elaboração do Projeto Executivo não deverá consistir em mera reprodução do Projeto Básico. Os responsáveis técnicos deverão conferir premissas, carregamentos, cálculos, fundações, estruturas permanentes e provisórias e demais condições necessárias à execução segura.

Erros, omissões, incompatibilidades ou insuficiências decorrentes do próprio Projeto Executivo elaborado pela CONTRATADA permanecerão sob sua responsabilidade.

Por outro lado, condições geológico-geotécnicas efetivamente encontradas e comprovadamente divergentes das premissas do Projeto Básico deverão ser tratadas conforme a alocação prevista na Matriz de Riscos e no contrato.

9.2. Riscos Relacionados às Fundações da Recuperação 04

O Projeto Básico apresenta solução de referência envolvendo 16 estacas-raiz de diâmetro de 40 cm, blocos de coroamento e nova estrutura destinada a receber as cargas atualmente suportadas pela estrutura existente.

A sondagem rotativa deverá subsidiar o dimensionamento definitivo das fundações, cabendo ao Projeto Executivo verificar, entre outros aspectos, número, posição, diâmetro, comprimento e capacidade das estacas, profundidade e condição de engastamento, blocos de coroamento, transferência de cargas e interferências com as estruturas existentes.

Caso a investigação revele condições geológico-geotécnicas diferentes daquelas consideradas como premissa no Projeto Básico, eventuais repercussões físicas, financeiras ou de prazo deverão ser tecnicamente demonstradas e tratadas conforme a Matriz de Riscos e as disposições contratuais, não se confundindo com inadequações do Projeto Executivo.

9.3. Riscos de Escoramento, Estabilidade Transitória e Transferência de Cargas

O escoramento constitui elemento estrutural crítico da intervenção.

O Projeto Básico estabelece que as cargas suportadas pela estrutura existente deverão ser previamente avaliadas e transferidas de forma segura aos sistemas provisórios, sendo a demolição ou intervenção estrutural permitida somente após a confirmação da capacidade do escoramento.

O Projeto Executivo deverá dimensionar os escoramentos das Recuperações 01 a 04, considerando cargas atuantes, capacidade dos elementos, bases de apoio, excentricidades, travamentos, contraventamentos, estabilidade global, montagem, aplicação progressiva das cargas, transferência, retirada das cargas e desmontagem.

Falhas de dimensionamento, montagem, manutenção, inspeção ou operação dos escoramentos e estruturas provisórias imputáveis à CONTRATADA constituirão risco de sua responsabilidade.

9.4. Risco de Execução com a PCH-REPI em Operação

O Projeto Básico estabelece, para a Recuperação 04, como premissa a não paralisação ou paralisação pelo menor tempo possível da produção de eletricidade, prevendo nova fundação e superestrutura destinadas a receber as cargas da estrutura existente.

A permanência da operação aumenta a criticidade das fases intermediárias da obra. O Projeto Executivo deverá definir os limites e condições de execução, escoramentos, sequência de transferência de cargas, monitoramentos e eventuais restrições operacionais necessárias à segurança.

Nenhuma exigência de continuidade operacional poderá prevalecer sobre condição de risco estrutural ou de segurança tecnicamente identificada pelo responsável habilitado.

9.5. Riscos Climáticos e Geotécnicos

As condições climáticas deverão ser consideradas no planejamento da contratação, especialmente em relação às atividades de sondagem rotativa, escavações, fundações, implantação de escoramentos apoiados no terreno e movimentação de equipamentos pesados.

O período de maior incidência pluviométrica poderá provocar saturação do solo, perda das condições de acesso, alteração das condições de apoio e aumento dos riscos de instabilidade.

Essa condição é especialmente sensível na Recuperação 04, considerando que o próprio Projeto Básico identifica recalque estrutural e baixa capacidade de suporte.

Não deverão ser iniciados ou mantidos serviços de sondagem, escavação, fundação ou intervenções no terreno quando as condições de chuva, saturação ou instabilidade comprometerem a segurança.

As condições climáticas sazonais ordinariamente previsíveis deverão ser consideradas no planejamento da CONTRATADA. Eventos climáticos comprovadamente excepcionais e seus efeitos serão tratados conforme sua alocação na Matriz de Riscos e no contrato.

9.6. Riscos de Segurança do Trabalho

A execução envolve atividades de elevada criticidade, incluindo estruturas existentes, cargas elevadas, trabalho em altura, escoramentos, demolições controladas, concretagens, fundações, montagem de estruturas metálicas e movimentação de cargas.

A CONTRATADA deverá elaborar e cumprir os documentos, projetos e procedimentos de segurança aplicáveis, mantendo profissionais habilitados, EPC, EPI, sistemas de acesso, linhas de vida, andaimes, isolamento e demais medidas necessárias.

A execução deverá ser imediatamente interrompida sempre que identificada condição de risco grave à estabilidade estrutural, aos trabalhadores, aos condutos forçados ou às instalações da PCH-REPI.

9.7. Falhas, Omissões, Subestimativas e Superestimativas

Para aplicação da Matriz de Riscos e tratamento das repercussões contratuais, deverão ser adotadas as seguintes definições:

a. Falha, omissão, subestimativa ou superestimativa irrelevante é aquela cujo impacto financeiro, individualmente considerado, não ultrapasse 1,74% do valor inicial atualizado do contrato, percentual correspondente à parcela destinada aos riscos considerada na composição do BDI do orçamento estimativo da contratação, devendo ser absorvida pela parte à qual o respectivo risco tenha sido alocado na Matriz de Riscos, sem direito à recomposição do equilíbrio econômico-financeiro, ressalvadas as hipóteses previstas em lei.

Para aplicação desse limite, deverão ser considerados conjuntamente os impactos decorrentes de uma mesma causa, fato gerador, falha, omissão ou conjunto tecnicamente relacionado de ocorrências, vedado o fracionamento destinado a alterar sua classificação.

b. Falha, omissão, subestimativa ou superestimativa relevante é aquela cujo impacto financeiro ultrapasse 1,74% do valor inicial atualizado do contrato ou que, independentemente do valor, comprometa ou possa comprometer a segurança, estabilidade, funcionalidade, qualidade, durabilidade ou continuidade operacional do objeto, devendo ser tratada conforme a responsabilidade e a alocação estabelecidas na Matriz de Riscos e no contrato.

> Nota: O percentual de 1,74% foi adotado em correspondência direta à parcela denominada “Riscos” na composição do BDI integrante da Planilha Orçamentária do Projeto Básico, preservando-se a coerência entre a orçamentação da contratação e os critérios empregados para classificação e alocação dos riscos contratuais.

9.8. Riscos Ordinários da CONTRATADA

Constituem, em princípio, riscos ordinários atribuíveis à CONTRATADA, conforme detalhamento da Matriz de Riscos:

- erros, omissões ou inadequações do Projeto Executivo de sua responsabilidade;
- insuficiência dos estudos e verificações necessários ao desenvolvimento do Projeto Executivo;
- falhas nos escoramentos e estruturas provisórias por ela projetados ou executados;
- metodologia executiva inadequada;
- erros de dimensionamento de equipes, equipamentos ou recursos;
- baixa produtividade ou deficiência de planejamento;
- falhas de segurança do trabalho;
- danos decorrentes de execução em desacordo com o Projeto Executivo;
- preços propostos insuficientes para execução das obrigações previstas;
- condições climáticas ordinariamente previsíveis; e
- demais riscos inerentes aos métodos e meios de execução sob seu controle.

9.9. Riscos da CONTRATANTE ou de Tratamento Compartilhado

Deverão receber alocação específica na Matriz de Riscos, conforme sua natureza:

- condições geológico-geotécnicas efetivamente reveladas pela investigação complementar e divergentes das premissas disponibilizadas pela Administração;
- patologias ou condições preexistentes ocultas não razoavelmente identificáveis a partir dos documentos e inspeções disponibilizados;
- alteração do objeto ou das soluções por determinação da CONTRATANTE;
- impedimento ou atraso na liberação das áreas de trabalho imputável à CONTRATANTE;
- eventos climáticos ou naturais de caráter excepcional;
- necessidade superveniente de alteração tecnicamente indispensável da solução decorrente de risco expressamente atribuído à CONTRATANTE; e
- demais eventos especificamente alocados à CONTRATANTE ou de forma compartilhada na Matriz de Riscos.

9.10. Matriz de Riscos

A Matriz de Riscos integra este Estudo Técnico Preliminar como anexo.

10. VIABILIDADE TÉCNICA

A contratação mostra-se tecnicamente viável, considerando a existência de Projeto Básico elaborado por empresa especializada, contendo levantamentos, memoriais, projetos estruturais das Recuperações 01 a 04, investigação geotécnica existente, especificações, quantitativos, orçamento e demais

elementos técnicos necessários à caracterização da intervenção. O próprio Projeto Básico define como objeto a recuperação e o reforço estrutural dos apoios das linhas de condutos forçados da PCH-REPI.

A solução prevista no Projeto Básico contempla intervenções em estruturas de concreto armado e no bloco de ancoragem, destinadas a restabelecer e reforçar sua capacidade estrutural, preservando a segurança, durabilidade e continuidade operacional dos condutos forçados.

10.1. Complementação da Investigação Geotécnica

A viabilidade técnica da solução será consolidada mediante investigação geotécnica complementar por sondagem rotativa, prevista como primeira etapa da contratação, utilizando-se conjuntamente os resultados das sondagens SPT existentes no Projeto Básico.

Essa investigação permitirá caracterizar adequadamente o material impenetrável à percussão e o maciço rochoso e fornecerá os parâmetros necessários à confirmação e ao dimensionamento definitivo das fundações no Projeto Executivo.

A adoção dessa etapa reduz a incerteza geotécnica existente no Projeto Básico sem descaracterizá-lo, permitindo que as soluções de fundação sejam verificadas antes do início das intervenções correspondentes.

10.2. Consolidação pelo Projeto Executivo

A segunda etapa compreenderá a elaboração do Projeto Executivo, que deverá tomar o Projeto Básico e os resultados da investigação geotécnica como elementos obrigatórios de entrada.

O Projeto Executivo deverá conferir e consolidar as soluções estruturais, fundações, carregamentos, ligações, estruturas metálicas e de concreto, bem como desenvolver os escoramentos, estruturas provisórias, sequência executiva e procedimentos de transferência de cargas necessários à execução segura.

A viabilidade técnica, portanto, não está fundamentada na presunção de que o Projeto Básico elimina todas as incertezas próprias de uma intervenção em estrutura existente. A solução adotada prevê justamente uma sequência técnica de redução e tratamento dessas incertezas:

Projeto Básico → Sondagem Rotativa Complementar → Projeto Executivo → Execução das Recuperações 01 a 04.

10.3. Condições Especiais de Execução

A execução apresenta elevada complexidade, especialmente em razão da antiguidade das estruturas, das cargas suportadas pelos apoios, das patologias existentes e da necessidade de compatibilização dos serviços com a operação da PCH-REPI.

O Projeto Básico demonstra a importância do escoramento nas intervenções, estabelecendo que o responsável técnico deverá determinar as cargas suportadas pela estrutura e aquelas transferidas ao sistema provisório, dimensionando equipamentos, posicionamento e respectivas bases de apoio.

Na Recuperação 04, as condições existentes exigem atenção especial às fundações, à estabilidade da estrutura durante as fases intermediárias e à transferência das cargas para a nova solução estrutural. Esses aspectos deverão ser integralmente verificados no Projeto Executivo antes das respectivas intervenções.

A execução deverá ainda considerar as condições climáticas e geotécnicas do local, evitando-se sondagens, escavações, fundações ou outras intervenções no terreno quando as condições de chuva, saturação ou instabilidade comprometerem a segurança das estruturas, equipamentos ou trabalhadores.

10.4. Capacidade do Mercado

Os serviços demandam empresa especializada em engenharia civil, recuperação e reforço estrutural, com capacidade para mobilizar profissionais habilitados nas áreas necessárias, executar investigação geotécnica, desenvolver Projeto Executivo e realizar as intervenções estruturais previstas.

A natureza dos serviços, embora especializada, utiliza técnicas, materiais, equipamentos e processos construtivos disponíveis no mercado de engenharia, não sendo identificada, no presente estudo, solução que dependa de tecnologia exclusiva ou fornecedor único.

A contratação deverá estabelecer requisitos de qualificação técnica compatíveis com a complexidade e criticidade efetivas do objeto, especialmente quanto à experiência em recuperação/reforço estrutural, fundações e execução de intervenções em estruturas existentes, sem imposição de exigências desnecessárias à competitividade.

10.5. Conclusão quanto à Viabilidade Técnica

Diante dos elementos disponíveis, conclui-se pela viabilidade técnica da contratação, desde que observadas, de forma integrada, as seguintes condicionantes:

- manutenção do Projeto Básico como referência técnica da contratação;
- realização prévia da investigação geotécnica complementar;
- elaboração e aprovação do Projeto Executivo completo antes das intervenções dele dependentes;
- dimensionamento e detalhamento dos escoramentos, estruturas provisórias e processos de transferência de cargas;
- verificação da estabilidade estrutural durante todas as fases executivas, e não apenas na condição final;
- compatibilização das intervenções com a operação da PCH-REPI;
- observância das restrições decorrentes das condições climáticas e de estabilidade do terreno;
- execução por empresa e profissionais com qualificação compatível com a complexidade do objeto; e
- observância da Matriz de Riscos anexa ao ETP, especialmente quanto às condições geotécnicas, estruturais, climáticas e às responsabilidades pelo Projeto Executivo.

Assim, sob o aspecto técnico, a solução definida apresenta condições para atendimento da necessidade da Administração, desde que respeitada a sequência de investigação, desenvolvimento do Projeto Executivo e execução estabelecida para a contratação.

11. VIABILIDADE ECONÔMICA

A contratação mostra-se economicamente viável, considerando a necessidade de preservação das estruturas de apoio e ancoragem dos condutos forçados da PCH-REPI e a conveniência de realizar intervenção planejada de recuperação e reforço estrutural antes do agravamento das patologias identificadas no Projeto Básico.

A postergação das intervenções poderá favorecer a evolução dos danos existentes, com possibilidade de aumento da extensão e complexidade dos serviços futuros, necessidade de intervenções emergenciais e impactos sobre a disponibilidade operacional da PCH-REPI. No caso da Recuperação 04, essa condição assume especial relevância diante do recalque e das demais manifestações estruturais já identificadas no Projeto Básico.

11.1. Formação do Valor Estimado

A estimativa econômica foi estruturada de forma compatível com as três etapas da solução adotada:

Orç. 1 – Investigação Geotécnica Complementar: R$ 24.188,66;

Orç. 2 – Projeto Executivo: R$ 36.480,19; e

Orç. 3 – Execução das Recuperações 01 a 04: R$ 657.051,04.

O valor global estimado da contratação é de R$ 717.719,89.

Os Orçamentos 1 e 2 correspondem às etapas técnicas antecedentes consideradas necessárias à redução das incertezas e à consolidação da solução executiva, enquanto o Orçamento 3 corresponde à execução física estabelecida no Projeto Básico.

11.2. Atualização Econômico-Financeira do Projeto Básico

A Planilha Orçamentária do Projeto Básico foi mantida quanto aos quantitativos, composições, especificações e soluções de engenharia, tendo sido atualizada exclusivamente em sua expressão financeira.

Considerando que os preços do Projeto Básico estavam atualizados até novembro de 2025, foi aplicada a variação do INCC-DI correspondente ao período de dezembro de 2025 a julho de 2026, mediante fator acumulado de 1,051237, equivalente a 5,1237%.

A utilização do INCC-DI mantém a coerência metodológica com o critério de atualização empregado pela própria projetista na elaboração da Planilha Orçamentária do Projeto Básico.

Dessa forma, a estimativa utilizada na licitação busca representar de maneira mais adequada o valor econômico da contratação na data de preparação do certame, reduzindo o risco de utilização de preços defasados.

11.3. Economicidade da Solução

A realização da sondagem rotativa complementar e a posterior elaboração do Projeto Executivo não constituem acréscimos discricionários introduzidos pela Administração, mas decorrem das necessidades técnicas estabelecidas no próprio Projeto Básico e, quanto ao Projeto Executivo, também de exigência expressa da Lei nº 13.303/2016.

O Projeto Básico identifica a necessidade de investigação geotécnica complementar para subsidiar a definição das fundações, especialmente na Recuperação 04, diante das limitações das sondagens SPT existentes e da necessidade de adequada caracterização do material impenetrável e do maciço rochoso.

Quanto ao Projeto Executivo, o art. 43, § 2º, da Lei nº 13.303/2016 estabelece que é vedada a execução de obras e serviços de engenharia sem Projeto Executivo. No regime adotado para esta contratação, sua elaboração e desenvolvimento integram a própria contratação, sendo que o art. 44, § 1º, da mesma Lei estabelece que a elaboração do Projeto Executivo constituirá encargo do contratado, mediante preço previamente fixado pela empresa estatal.

O Projeto Executivo deverá transformar as soluções estabelecidas no Projeto Básico em elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, incorporando os resultados da investigação geotécnica e realizando as verificações, dimensionamentos e detalhamentos necessários às fundações, estruturas permanentes e provisórias, escoramentos, sequência construtiva e transferência de cargas.

O próprio Projeto Básico atribui ao responsável técnico pela execução a análise das cargas e o desenvolvimento do projeto de escoramento antes das intervenções estruturais.

Assim, a previsão financeira dessas duas etapas na presente contratação materializa e orçamenta necessidades técnicas decorrentes do Projeto Básico e, quanto ao Projeto Executivo, atende também à determinação expressa da Lei nº 13.303/2016, proporcionando os elementos indispensáveis à execução segura das intervenções estruturais e reduzindo as incertezas técnicas e econômicas durante a execução.

Sob o aspecto econômico, essa sistemática contribui para reduzir riscos de:

- retrabalhos;
- paralisações decorrentes de indefinições técnicas;
- adoção de soluções improvisadas durante a execução;
- danos às estruturas existentes;
- execução inadequada de fundações;
- intervenções corretivas posteriores; e
- aumento de custos decorrente do agravamento das patologias existentes.

A contratação conjunta das etapas de sondagem → Projeto Executivo → execução, no regime semi-integrado, também reduz interfaces entre contratos distintos e concentra a responsabilidade pelo desenvolvimento e execução da solução, favorecendo o controle técnico, administrativo e econômico da contratação.

11.4. Compatibilidade entre Riscos e Orçamento

A análise econômica deverá ser considerada conjuntamente com a Matriz de Riscos anexa ao ETP, uma vez que a natureza da obra não permite eliminar previamente todas as incertezas associadas às estruturas existentes e às condições geológico-geotécnicas.

A composição do BDI integrante do orçamento do Projeto Básico contempla parcela específica de 1,74% para riscos, parâmetro considerado neste ETP para tratamento das falhas, omissões, subestimativas ou superestimativas classificadas como irrelevantes, conforme critérios estabelecidos no item 9.

Situações relevantes decorrentes de riscos expressamente atribuídos à CONTRATANTE ou compartilhados, quando efetivamente materializadas e tecnicamente comprovadas, deverão receber o tratamento estabelecido na Matriz de Riscos e no contrato, não sendo adequado incorporar preventivamente ao orçamento serviços adicionais cuja necessidade ainda não esteja caracterizada.

Essa sistemática evita, simultaneamente, onerar previamente a contratação por serviços que poderão não ser necessários e transferir indiscriminadamente à CONTRATADA riscos que não estejam sob seu controle.

11.5. Conclusão quanto à Viabilidade Econômica

Considerando:

- a existência de Projeto Básico e orçamento detalhado;
- a atualização econômico-financeira da Planilha Orçamentária;
- a inclusão específica dos custos da investigação geotécnica e do Projeto Executivo;
- a relação direta entre essas etapas e a redução das incertezas da execução;
- a existência de Matriz de Riscos para disciplinar eventos supervenientes;
- a necessidade de preservar estruturas essenciais aos condutos forçados; e
- os potenciais impactos técnicos, operacionais e financeiros decorrentes do agravamento das patologias existentes;

conclui-se que a contratação apresenta viabilidade econômica, sendo a intervenção planejada considerada adequada para preservação do patrimônio, redução dos riscos de intervenções emergenciais e manutenção da segurança e confiabilidade operacional da PCH-REPI.

A avaliação econômica deverá permanecer vinculada ao Projeto Básico completo, aos Orçamentos 1 e 2 e à Planilha Orçamentária atualizada – Orç. 3, que, em conjunto, constituem a base técnica e financeira da presente contratação.

12. CONCLUSÃO / CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO

12.1. Conclusão

Com base nos elementos técnicos, econômicos e de risco avaliados neste Estudo Técnico Preliminar, conclui-se que a contratação é tecnicamente e economicamente viável, necessária à recuperação e ao reforço estrutural dos apoios das linhas de condutos forçados da PCH-REPI e adequada à preservação da segurança, estabilidade, funcionalidade e continuidade operacional da instalação.

A solução deverá ser desenvolvida de forma sequencial, integrada e tecnicamente dependente, compreendendo:

1. Investigação geotécnica complementar por sondagem rotativa – Orç. 1;
2. Elaboração do Projeto Executivo – Orç. 2;
3. Execução das Recuperações 01, 02, 03 e 04 previstas no Projeto Básico – Orç. 3.

A investigação geotécnica complementar decorre das necessidades técnicas identificadas no próprio Projeto Básico, especialmente para adequada caracterização do material impenetrável ao SPT e definição das fundações da Recuperação 04. O Projeto Básico considera indispensável a sondagem rotativa para subsidiar o dimensionamento dessas fundações.

O Projeto Executivo constitui etapa necessária à consolidação das soluções executivas, devendo incorporar os resultados da investigação geotécnica e realizar as verificações, cálculos, dimensionamentos, compatibilizações e detalhamentos necessários às fundações, estruturas permanentes e provisórias, escoramentos, sequência construtiva e transferência de cargas.

A obrigatoriedade do Projeto Executivo encontra, ainda, fundamento expresso no art. 43, § 2º, da Lei nº 13.303/2016, segundo o qual é vedada a execução de obras e serviços de engenharia sem Projeto Executivo. O art. 44, § 1º, estabelece que sua elaboração constituirá encargo do contratado, mediante preço previamente fixado pela empresa estatal.

12.1.1. Regime de Contratação

Recomenda-se a adoção do **regime de contratação semi-integrada**, tendo o Projeto Básico como referência técnica da licitação e atribuindo-se à CONTRATADA a elaboração e o desenvolvimento do Projeto Executivo e a posterior execução das intervenções.

A solução encontra respaldo nos arts. 42 e 43 da Lei nº 13.303/2016. A Lei define a contratação semi-integrada como aquela que envolve a elaboração e o desenvolvimento do Projeto Executivo e a execução das obras e serviços de engenharia, estabelecendo, ainda, que o instrumento convocatório deverá conter o Projeto Básico e a respectiva Matriz de Riscos.

O Projeto Executivo deverá respeitar as concepções e premissas estabelecidas no Projeto Básico, admitindo-se as verificações, complementações e adequações tecnicamente necessárias ao desenvolvimento executivo, especialmente aquelas decorrentes dos resultados da investigação geotécnica.

Os riscos decorrentes de fatos supervenientes associados à escolha da solução do Projeto Básico pela CONTRATANTE deverão ser alocados como de responsabilidade desta na Matriz de Riscos, conforme determina o art. 42, § 3º, da Lei nº 13.303/2016.

A CONTRATADA permanecerá responsável pelo Projeto Executivo por ela desenvolvido, pelos métodos executivos, escoramentos, estruturas provisórias, sequência executiva, transferência de cargas e demais atividades inseridas em sua esfera de responsabilidade, observada a alocação estabelecida na Matriz de Riscos.

12.1.2. Critério de Julgamento

Considerando a existência de orçamento detalhado e a necessidade de preservar a proporcionalidade entre os preços que compõem a contratação, recomenda-se a adoção do **critério de julgamento de maior desconto**, **aplicado de forma linear sobre a totalidade dos itens do orçamento estimado, conforme disciplina da Lei nº 13.303/2016.**

O percentual de desconto ofertado deverá incidir sobre os itens integrantes dos Orçamentos 1, 2 e 3, preservando-se a estrutura da planilha orçamentária da Administração.

12.1.3. Subcontratação

Será admitida a subcontratação parcial de parcelas especializadas do objeto, desde que previamente autorizada pela CONTRATANTE e observados os limites e condições estabelecidos no Edital, Termo de Referência e contrato.

A possibilidade encontra fundamento no art. 78 da Lei nº 13.303/2016, que permite ao contratado, sem prejuízo de suas responsabilidades contratuais e legais, subcontratar partes da obra, serviço ou fornecimento até o limite admitido pela empresa estatal e previsto no edital. A empresa subcontratada deverá atender, relativamente à parcela que executar, às exigências de qualificação técnica aplicáveis.

A subcontratação mostra-se adequada à natureza multidisciplinar do objeto, podendo abranger parcelas que exijam especialização, estrutura produtiva ou equipamentos específicos, tais como sondagem rotativa, serviços especializados de fundações e fabricação ou montagem de estruturas metálicas, desde que observadas as condições estabelecidas pela IMBEL.

A subcontratação não implicará transferência da responsabilidade contratual, permanecendo a CONTRATADA integralmente responsável perante a IMBEL pela coordenação, compatibilização, qualidade, segurança e perfeita execução de todo o objeto, inclusive pelos serviços executados pelas subcontratadas.

Especialmente quanto ao Projeto Executivo, deverá permanecer centralizada na CONTRATADA a responsabilidade pela integração entre Projeto Básico, investigação geotécnica, fundações, estruturas, escoramentos, estruturas provisórias, estrutura metálica, sequência executiva e transferência de cargas.

Não será admitida a subcontratação integral do objeto, nem situação que descaracterize a responsabilidade da CONTRATADA pela execução da solução contratada.

Será vedada a subcontratação de empresa ou consórcio que tenha participado do procedimento licitatório ou, direta ou indiretamente, da elaboração do Projeto Básico ou Executivo, observando-se o art. 78, § 2º, da Lei nº 13.303/2016.

12.1.4. Matriz de Riscos

A Matriz de Riscos integra este ETP como anexo e deverá compor os documentos da contratação, estabelecendo a alocação objetiva dos riscos entre CONTRATANTE e CONTRATADA ou, quando tecnicamente justificável, de forma compartilhada.

A Lei nº 13.303/2016 define a Matriz de Riscos como cláusula contratual destinada a estabelecer os riscos e responsabilidades das partes e caracterizar o equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, inclusive quanto a eventos supervenientes capazes de gerar necessidade de termo aditivo. Para a contratação semi-integrada, sua presença no instrumento convocatório é expressamente exigida.

Deverão receber tratamento específico, entre outros, os riscos relacionados às condições geológico-geotécnicas, fundações da Recuperação 04, patologias preexistentes, escoramentos, estruturas provisórias, transferência de cargas, execução com a PCH-REPI em operação, condições climáticas, saturação e instabilidade do terreno, segurança do trabalho e erros ou omissões do Projeto Executivo.

A classificação das falhas, omissões, subestimativas e superestimativas deverá observar os critérios estabelecidos no item 9 deste ETP e na Matriz de Riscos, considerando o percentual de 1,74% correspondente à parcela de riscos prevista na composição do BDI do orçamento estimativo.

12.2. Classificação do Estudo

Diante das análises realizadas, o presente Estudo Técnico Preliminar é classificado como VIÁVEL, recomendando-se o prosseguimento do processo para elaboração do Termo de Referência e demais documentos necessários à realização da licitação.

A contratação deverá permanecer vinculada ao Projeto Básico completo e seus documentos técnicos, complementados pela investigação geotécnica e pelo Projeto Executivo, utilizando-se como base financeira os Orçamentos 1 e 2 e a Planilha Orçamentária atualizada – Orç. 3.

A execução deverá observar rigorosamente a sequência técnica estabelecida, a Matriz de Riscos, as condições de segurança estrutural e operacional, as restrições climáticas e geotécnicas e as responsabilidades atribuídas às partes, de modo a assegurar a execução completa, segura e tecnicamente adequada das Recuperações 01 a 04.

14. ANEXOS

Anexo 1 - **Documento de Formalização da Demanda (DFD);**

Anexo 2 – **Matriz de Risco**

Anexo 3 - **Plano de Ataque Mínimo Aceitável**, contendo representação gráfica da sequência mínima de execução adotada pela Administração para fins de planejamento, fiscalização e acompanhamento da obra.

Itajubá-MG, 11 de agosto de 2026

JÚLIO CÉSAR MODENA

Ch DVAPRO