MEMORIAL DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO

Objetivo e Metodologia

O presente documento tem por objetivo precificar e estabelecer a estimativa do valor global para a contratação de serviços técnicos de engenharia consultiva.

O escopo orçado contempla a elaboração de projetos executivos completos (englobando as disciplinas elétrica, civil e de climatização/ventilação), além da prestação de assessoria técnica especializada à obra para a reforma e modernização das entradas e fontes auxiliares/emergenciais de energia (Subestação, QGBT, Nobreak e Grupo Motor-Gerador) do Prédio Anexo I da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul (ALRS).

A estimativa do valor global da contratação foi estruturada com base em tabelas de referência oficiais (como o SINAPI) e adotou, para a formulação do preço final, a metodologia específica de precificação de serviços de engenharia consultiva.

Este método de cálculo segue expressamente as diretrizes, conceitos e formulações sugeridas no manual "*Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas*", publicado pelo Tribunal de Contas da União (TCU) no ano de 2014.

Conforme o método de precificação adotado para serviços de engenharia consultiva, o Preço de Venda (PV) final da contratação é determinado pela aplicação do Fator K sobre o Custo Direto de Salários (referente à mão de obra direta) e da Taxa de Ressarcimento de Despesas e Encargos (TRDE) sobre os demais custos diretos da execução.

A expressão matemática que define o preço de venda é dada por:

$$\boxed{\mathrm{PV} = (\mathrm{CD})_{\mathrm{sal}} \times \mathrm{K} + (\mathrm{CD})_{\mathrm{outros}} \times \mathrm{TRDE}}$$

Onde as variáveis representam:

- $(\mathrm{CD})_{\mathrm{sal}}$ o custo direto de salários;
- $(\mathrm{CD})_{\mathrm{outros}}$ os demais custos diretos;
- K o fator “K”; e
- TRDE a taxa de ressarcimento de despesas e encargos.

Composição da Mão de Obra Direta

Para o desenvolvimento adequado e compatibilizado de todas as disciplinas abrangidas no escopo desta contratação, estabeleceu-se uma composição mínima de mão de obra multidisciplinar. A equipe base exigida para a execução dos serviços e para a estimativa de custos será formada pelos seguintes profissionais:

- **Engenheiro Eletricista Sênior** (Projetista e Coordenador);

- **Engenheiro Civil Sênior** (Projetista);
- **Engenheiro Mecânico Sênior** (Projetista);
- **Auxiliar Técnico / Auxiliar de Engenharia** (Apoio técnico de campo e rotinas de escritório).

A definição do quadro de profissionais e a exigência do nível de senioridade ancoram-se na criticidade e na interdependência das disciplinas envolvidas no escopo, conforme detalhado a seguir:

Engenheiro Eletricista Sênior (Projetista e Coordenador)

Atuará como detentor da Responsabilidade Técnica (ART) principal perante os conselhos profissionais e a concessionária de energia.

É indispensável para definir as premissas de proteção e seletividade da Subestação (SE) e do Grupo Motor-Gerador (GMG), assegurando o estrito cumprimento da NR-10 e das normas da CEEE Equatorial.

O nível de senioridade é exigido para validar decisões técnicas que impactam diretamente a segurança dos servidores e a continuidade das atividades administrativas da Casa.

Engenheiro Civil Sênior (Projetista)

O projeto demanda reformas civis e estruturais para a nova alocação da subestação e bases para o gerador, bem como a análise sobre possíveis alterações no sistema de alarme de incêndio.

A atuação deste profissional é indispensável para o cálculo e projeto de bases de concreto, muretas e aberturas em lajes, garantindo que o impacto estrutural da reforma seja compatibilizado com a arquitetura existente.

É uma peça-chave para a precisão orçamentária das intervenções civis, e sua senioridade justifica-se pela responsabilidade em validar decisões atreladas à segurança e continuidade da edificação.

Engenheiro Mecânico Sênior (Projetista)

Profissional indispensável para sanar a atual inadequação da climatização do Nobreak, conceber o sistema de exaustão/ventilação do GMG e prever eventual necessidade de ventilação forçada na SE.

Será encarregado de projetar e modelar os dutos e a dissipação de calor necessária para que os equipamentos operem em condições de temperatura corretas, evitando falhas por superaquecimento em sistemas de missão crítica.

Da mesma forma, sua senioridade é requerida para a validação de soluções vitais para a segurança institucional.

Auxiliar Técnico / Auxiliar de Engenharia

Sua função compõe a base operacional da equipe, prestando apoio logístico de campo aos engenheiros e conduzindo rotinas essenciais de escritório, tais como a preparação de pranchas em software CAD, elaboração de planilhas e a obtenção de cotações de mercado para a orçamentação.

Para a determinação do custo direto de salários (sem encargos) dos profissionais que comporão a equipe técnica, adotou-se como fonte oficial de balizamento o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), especificamente a tabela aplicável à localidade do Estado do Rio Grande do Sul (SINAPI-RS).

A data-base de referência estipulada para a coleta dos valores é a mais recente à época de finalização deste memorial. Os custos mensais de referência foram extraídos com base nos seguintes códigos de insumos:

- **Insumo 40814 - ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR (MENSALISTA)**
  - Utilizado para estimar a remuneração mensal base da categoria de Engenheiro Sênior, sendo aplicável aos projetistas das disciplinas de Engenharia Elétrica, Civil e Mecânica.
  - O valor mais recente deste insumo é de R$ 15.984,20.
- **Insumo 40931 - AUXILIAR TECNICO / ASSISTENTE DE ENGENHARIA (MENSALISTA)**
  - Utilizado para estimar a remuneração mensal base da categoria de Auxiliar Técnico / Auxiliar de Engenharia.
  - O valor mais recente deste insumo é de R$ 3.708,25.

Composição dos Encargos e Tributos

Para a formulação dos multiplicadores globais de preço, os percentuais incidentes sobre os custos diretos e sobre a mão de obra foram definidos com base em referenciais da Administração Pública e em normativas tributárias vigentes, detalhados a seguir:

K1 (Encargos Sociais)

O percentual definido foi de **69,29%**.

Este percentual refere-se aos encargos incidentes sobre a mão de obra direta de categoria mensalista. O índice foi extraído do livro oficial "SINAPI - Cálculos e Parâmetros" (8ª edição, fevereiro/2026, p. 104), publicado pela Caixa Econômica Federal.

Cabe destacar a adoção da taxa na modalidade sem desoneração da folha de pagamento. Tal premissa justifica-se pelo fato de que as empresas dedicadas a serviços de engenharia consultiva e elaboração de projetos não se enquadram nos critérios legais da Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta (CPRB), benefício restrito às empresas voltadas à execução física da construção civil.

K2 (Administração Central)

O percentual definido foi de **27,50%**.

Este fator corresponde ao percentual destinado a cobrir as despesas indiretas e operacionais da sede da empresa projetista (tais como aluguel, contabilidade, direção e apoio administrativo).

O valor adotado baseia-se na média estipulada para serviços de engenharia consultiva, conforme o manual "Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas" (TCU, 2014).

K3 (Remuneração/Lucro Bruto)

O percentual definido foi de **11,00%**.

Representa a margem de lucro bruto admitida para a remuneração da contratada sobre o serviço prestado. O percentual também foi definido com base nas orientações balizadoras para serviços de engenharia consultiva constantes na mesma publicação de referência do TCU.

K4 (Tributos)

O percentual definido foi de **9,40%**.

Este fator é o resultado do somatório das alíquotas de impostos incidentes diretamente sobre o preço de venda/faturamento da empresa. A composição da carga tributária considerada para a presente contratação é a seguinte:

COFINS

Definido em **6,08%** (conforme regime cumulativo adotado como referência padrão pelo TCU para empresas do setor);

PIS

Definido em **1,32%** (conforme regime cumulativo adotado como referência padrão pelo TCU);

ISSQN (Porto Alegre)

Definido em **2,00%** (alíquota correspondente aos serviços de engenharia, arquitetura e correlatos, conforme estipulado pelo Código Tributário do Município de Porto Alegre - item 7.03 da lista de serviços).

Cálculo do Fator K e da TRDE

Os multiplicadores finais calculados para a presente contratação são:

$$\text{Fator K} = 2{,}4110 \text{ e TRDE} = 1{,}2251.$$

Estes índices foram obtidos mediante a consolidação das variáveis predefinidas na seção anterior ($\text{K}_1 = 0{,}6929$; $K_2 = 0{,}2750$; $K_3 = 0{,}1100$; $K_4 = 0{,}0940$) e aplicadas diretamente nas equações metodológicas do TCU para serviços de engenharia consultiva.

A memória de cálculo final é demonstrada pelas seguintes expressões matemáticas:

Fator K

$$\mathrm{K} = \frac{(1 + \mathrm{K}_1 + \mathrm{K}_2) \times (1 + \mathrm{K}_3)}{(1 - \mathrm{K}_4)}$$

$$\mathrm{K} = \frac{(1 + 0{,}6929 + 0{,}2750) \times (1 + 0{,}1100)}{(1 - 0{,}0940)}$$

$$\boxed{\boldsymbol{K = 2{,}4110}}$$

TRDE

$$\mathrm{TRDE} = \frac{(1 + \mathrm{K}_3)}{(1 - \mathrm{K}_4)}$$

$$\mathrm{TRDE} = \frac{(1 + 0{,}1100)}{(1 - 0{,}0940)}$$

$$\boxed{\mathrm{TRDE} = 1{,}2251}$$

Estimativas de Prazos e Cronograma de Etapas

Para fins de alocação da equipe técnica e composição do custo direto de salários, o cronograma de execução do objeto foi estruturado em 5 (cinco) etapas distintas.

A tabela a seguir relaciona cada etapa aos seus respectivos prazos estimados em dias e a sua conversão para meses (considerando o mês comercial de 30 dias), além de definir como cada fase impacta o cômputo do prazo global da contratação:

Etapa do Projeto	Descrição da Etapa	Prazo Estimado (Dias)	Prazo Estimado (Meses)
Etapa 1	Diagnóstico e Levantamento Cadastral	15	0,5000
Etapa 2	Desenvolvimento do Projeto e Dimensionamento	30	1,0000
Etapa 3	Aprovação da Entrada de Energia na Concessionária	35	1,1667
Etapa 4	Refinamento do Projeto	20	0,6667
Etapa 5	Consolidação Executiva e Orçamentação	30	1,0000
TOTAL		**130**	**4,3333**

Matriz de Alocação de Profissionais e Fator de Complexidade

Para a determinação do custo direto com a equipe, é necessário dimensionar o nível de esforço técnico de cada profissional ao longo do cronograma da contratação.

A modelagem deste custo baseia-se no cruzamento do tempo de duração de cada fase com o percentual de dedicação exigido da equipe, ponderado por um índice de dificuldade técnica.

A tabela a seguir consolida o percentual de tempo em que cada profissional estará dedicado a cada uma das etapas do projeto, bem como os prazos de execução e o fator multiplicador de dificuldade inerente a cada fase:

Etapa do Projeto	Dedicação Eng. Eletricista	Dedicação Eng. Civil	Dedicação Eng. Mecânico	Dedicação Aux. Técnico	Fator de Complexidade
Etapa 1	50,00%	20,00%	10,00%	20,00%	0,3500
Etapa 2	50,00%	30,00%	15,00%	5,00%	0,9500
Etapa 3	90,00%	2,500%	2,500%	5,00%	0,0100
Etapa 4	15,00%	40,00%	40,00%	5,00%	0,5000
Etapa 5	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	0,8500

O Fator de Complexidade é um índice multiplicador (variando de 0 a 1) aplicado a cada etapa para ponderar o nível de esforço intelectual, o grau de detalhamento técnico exigido e a densidade de horas trabalhadas em relação ao prazo transcorrido.

A equação para a determinação do custo financeiro de cada etapa consiste em multiplicar a remuneração base de cada profissional (extraída do SINAPI-RS mais recente) pelo seu percentual de dedicação, aplicando-se em seguida o fator de complexidade e o tempo de duração da respectiva fase.

A fórmula de cálculo do custo unitário por profissional dentro de uma etapa é dada por:

$$\text{Custo do Profissional} = (\text{Salário Base}) \times (\%\ \text{Dedicação}) \times (\text{Fator de Complexidade})$$

O Custo Total da Etapa é o somatório do custo de todos os profissionais alocados nela:

$$\text{Custo Total da Etapa} = \sum(\text{Custo do Profissional})$$

Por fim, o Custo Direto de Salários (a variável $(\text{CD})_{\text{sal}}$ utilizada na fórmula de Preço de Venda) corresponde ao somatório do custo total de todas as 5 etapas estruturadas:

$$(\text{CD})_{\text{sal}} = \sum(\text{Custo Total das Etapas 1 a 5})$$

Estimativa de Outros Custos Diretos

Além da mão de obra direta (salários), o desenvolvimento dos projetos e a prestação da assessoria técnica demandam despesas operacionais específicas e indispensáveis para a execução do escopo.

Estes custos compõem a rubrica de Demais Custos Diretos, que servirá de base para a incidência da Taxa de Ressarcimento de Despesas e Encargos (TRDE).

As despesas previstas e justificadas para esta contratação são:

Licenças de Software

- A elaboração das peças gráficas, modelagens e planilhas orçamentárias exige a utilização de *softwares* especializados com licenças ativas e regulares (tais como ferramentas CAD e plataformas de orçamentação de obras).
- O custo estimado baseia-se no valor de mercado das assinaturas mensais destas ferramentas.
- Para garantir a economicidade, considerando que uma empresa de engenharia comumente utiliza suas licenças para atender a múltiplos projetos simultâneos, o custo total das assinaturas durante os meses de vigência deste escopo foi ajustado e diluído (ex: rateado por dois contratos), refletindo proporcionalmente apenas o tempo de uso dedicado a esta contratação.

Emissão de ARTs (Anotações de Responsabilidade Técnica)

- É legalmente obrigatória a emissão de ART para os profissionais responsáveis pela aprovação das peças técnicas.
- A previsão deste custo foi calculada em função da quantidade de engenheiros exigidos (Eletricista, Civil e Mecânico).

Deslocamentos (Passagens e Diárias)

- Registra-se, de forma expressa, a decisão técnica pela não inclusão de custos orçamentários referentes a passagens (aéreas ou terrestres), hospedagens ou diárias de viagem.
- Tal exclusão justifica-se pelo fato de a obra e a sede da ALRS estarem localizadas em Porto Alegre, um grande centro urbano que dispõe de uma ampla e competitiva rede de empresas e profissionais de engenharia plenamente qualificados para a execução deste objeto.
- Portanto, não há justificativa econômica para a Administração arcar com o custeio de mobilização e logística de equipes oriundas de outras localidades.

Consolidação do Preço de Venda

A partir da aplicação da matriz de alocação e das remunerações base atualizadas (SINAPI-RS, mais recente), consolida-se o Custo Direto de Salários ($\mathrm{CD_{sal}}$) e os Demais Custos Diretos ($\mathrm{CD_{outros}}$) para a formulação do Preço de Venda (PV).

$$\mathrm{PV} = (\mathrm{CD_{sal}} \times \mathrm{K}) + (\mathrm{CD_{outros}} \times \mathrm{TRDE})$$

- $\mathrm{CD_{sal}}$ (Custo Direto de Salários): **R$ 33.250,18**.
    - Obtido pelo somatório financeiro das 5 etapas, aplicando-se os percentuais de dedicação, os fatores de complexidade e os prazos estipulados diretamente sobre os salários base sem encargos de R$ 15.984,20 (para a categoria de Engenheiros) e R$ 3.708,25 (para Auxiliar Técnico).

- $\mathrm{CD}_{\mathrm{outros}}$ (Demais Custos Diretos): **R$ 3.785,74**.
    - Composto pela estimativa de rateio das licenças de *software* (R$ 2.928,97) e pelo recolhimento de 3 ARTs (R$ 856,77).
- Fator K: $2{,}4110$.
- TRDE: 1,2251.

Aplicando a equação fundamental da metodologia de precificação de serviços de engenharia consultiva, une-se as memórias de cálculo anteriores:

$$\mathrm{PV} = (\mathrm{CD}_{\mathrm{sal}} \times \mathrm{K}) + (\mathrm{CD}_{\mathrm{outros}} \times \mathrm{TRDE})$$

$$\mathrm{PV} = (\mathrm{R\$}\ 33.250{,}18 \times 2{,}4110) + (\mathrm{R\$}\ 3.785{,}74 \times 1{,}2251)$$

$$\mathrm{PV} = \mathrm{R\$}\ 80.166{,}18 + \mathrm{R\$}\ 4.637{,}90$$

$$\boxed{\mathrm{PV} = \mathrm{R\$}\ 84.804{,}08}$$

Desdobramento do Valor por Item

O Preço de Venda (PV) estimado representa o valor global do lote único da contratação. A divisão financeira deste montante reflete o peso e o custo das horas de trabalho alocadas em cada etapa do projeto, resultando nos seguintes valores de referência:

Valor de Referência:

R$ 84.804,08, sendo:

Etapa 1: R$ 7.475,51 (aprox. 8,8150% do total);
Etapa 2: R$ 35.922,79 (aprox. 42,3597% do total);
Etapa 3: R$ 1.150,00 (aprox. 1,3561% do total);
Etapa 4: R$ 13.070,34 (aprox. 15,4124% do total); e
Etapa 5: R$ 27.185,45 (aprox. 32,0568% do total).