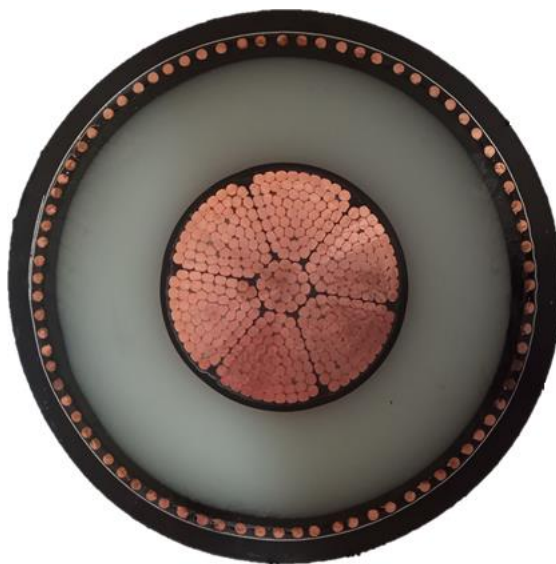


LI.EPE.002/20 - SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA
PRODUZIR ESTIMATIVA DE CUSTOS DE LINHAS DE
TRANSMISSÃO SUBTERRÂNEAS E/OU SUBAQUÁTICAS



ETAPA III

DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA DE ATUALIZAÇÃO DOS PREÇOS
UNITÁRIOS (PREDIÇÃO ECONÔMICA)



SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA PRODUIR ESTIMATIVA DE CUSTOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO SUBTERRÂNEAS E/OU SUBAQUÁTICAS	
DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA DE ATUALIZAÇÃO DOS PREÇOS UNITÁRIOS (PREDIÇÃO ECONÔMICA)	
ETAPA III	REVISÃO: 2

Histórico de revisões:

Data	Versão	Descrição	Autor(es)
16/02/24	2	Revisão conforme novos comentários da EPE	Sinapsis/EPE
23/12/21	1	Revisão após a finalização do desenvolvimento da ferramenta	Sinapsis/EPE
13/04/21	0	Emissão inicial	Sinapsis/EPE

Equipe Técnica

Antonio Paulo da Cunha – Sinapsis Inovação em Energia

Bruno Hideki Nakata – Sinapsis Inovação em Energia

Marcelo Aparecido Pelegrini – Sinapsis Inovação em Energia

Natasha Akie Yagui Knorst – Sinapsis Inovação em Energia

Bruno Scarpa Alves da Silveira – Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Daniel José Tavares de Souza – Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Dourival de Souza Carvalho Júnior – Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Fabiano Schmidt – Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Sergio Felipe Falcão Lima – Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Sumário

Sumário	4
1. Introdução e objetivos	6
2. Etapas e Cronograma	7
3. Atualização de dados de entrada.....	10
3.1. Taxa de câmbio	10
3.2. Taxa de Inflação	10
3.3. Preços de metais	10
3.4. Preços de materiais não metálicos	10
3.5. Tabelas de alíquotas de impostos	11
4. Atualização de preços de cabos	12
4.1. Atualização de preços.....	12
4.2. Atualização dos preços calculados	13
4.3. Atualização das cotações orçamentárias.....	13
5. Atualização dos preços de acessórios	14
5.1. Atualização dos preços originais obtidos	14
5.2. Atualização das cotações	14
6. Atualização dos custos de obras civis	15
7. Atualização dos preços e custos de serviços.....	19
7.1. Atualização de preços de serviços de supervisão	19
7.2. Atualização dos custos de serviços das bases públicas	19
8. Conclusões	21
9. Referências bibliográficas	22

Acrônimos e siglas

ANEEL: Agência nacional de Energia Elétrica

EPE: Empresa de Pesquisa Energética

EPDM: *Ethylene Propylene Diene Monomer*

ICMS: Imposto Sobre Circulação de Mercadorias

LT: Linha de Transmissão

NCM: Nomenclatura Comum Mercosul

SICRO: Sistema de Custos de Obras Rodoviárias

SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices

SEINFRA CE: Secretaria da infraestrutura do Governo do Estado do Ceará

XLPE: *Cross-linked Polyethylene*

1. Introdução e objetivos

Nos termos do edital da EPE [1] que definiu o escopo da consultoria, a presente etapa deve ser dedicada ao desenvolvimento da metodologia para atualização dos custos e preços unitários inicialmente estimados.

A Nota Técnica nº099/2008-SRT/ANEEL [2] estabelece uma metodologia para atualização de bancos de preços de componentes de linhas de transmissão aéreas.

Entretanto, pela natureza das linhas de transmissão com cabos isolados, com alta incidência de componentes importados, compostos por metais e polímeros, e pela forma como foram estruturados os cálculos na etapa II dessa consultoria, essa metodologia não é aplicável, seja por ser desnecessária nos casos de serviços e obras civis, seja por não considerar as especificidades das LT subterrâneas e subaquáticas.

Na Etapa II da consultoria [3], definiram-se os critérios de cálculo de custos de linhas de transmissão subterrâneas e subaquáticas, considerando-se basicamente:

- a) Cabos de potência;
- b) Acessórios;
- c) Obras civis;
- d) Serviços associados (montagens eletromecânicas, ensaios etc.).

Portanto, neste relatório, devem-se avaliar as atualizações de preços e custos aplicáveis a esses itens.

.

2. Etapas e Cronograma

A Figura 1 mostra o cronograma do projeto definido pela EPE, bem como o acompanhamento das atividades realizado até o momento.

Etapa		Data final de cada semana a partir da reunião de “kick-off”																		
		12/1	19/1	26/1	2/2	9/2	16/2	23/2	2/3	9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4	20/4	27/4	4/5	11/5	18/5
I	Pesquisa para levantamento de dados e melhores práticas internacionais																			
II	Desenvolvimento da metodologia de orçamento, modulação e precificação																			
III	Desenvolvimento de metodologia para atualização dos preços unitários – predição econômica																			
IV	Desenvolvimento da ferramenta computacional																			
V	Apresentação final																			

Figura 1 – Cronograma previsto inicialmente e acompanhamento (datas em semanas considerando início em 05/01/21).

Legenda:

- : Duração prevista no cronograma da EPE.
- : Realizado (a extensão da Etapa I foi objeto de acordo, conforme e-mail de 02/02/2021). A continuidade das etapas se deve à solicitação de revisões.
- : Extensão máxima para revisões da etapa I sem afetar a conclusão do projeto, embora a data para entrega tenha sido definida como 22/02/21.

Etapa		Data final de cada semana a partir da reunião de “kick-off”																							
			Junho						Julho				Agosto					Setembro				Outubro			
		25	01	08	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	2	5	12	19	26	
I	Pesquisa para levantamento de dados e melhores práticas internacionais																								
II	Desenvolvimento da metodologia de orçamento, modulação e precificação																								
	Apresentação parcial e críticas da EPE																								
III	Desenvolvimento de metodologia para atualização dos preços unitários – predição econômica																								
	Apresentação parcial e críticas da EPE																								
IV	Desenvolvimento da ferramenta computacional																								
	Apresentação parcial e críticas da EPE																								
V	Apresentação final																								

Figura 2: Cronograma previsto inicialmente e acompanhamento (datas em semanas considerando início em 05/01/21) – Parte 2

Legenda:

- : Duração prevista no cronograma da EPE.
- : Realizado (a extensão da Etapa I foi objeto de acordo, conforme e-mail de 02/02/2021). A continuidade das etapas se deve à solicitação de revisões.
- : Extensão máxima para revisões da etapa I sem afetar a conclusão do projeto, embora a data para entrega tenha sido definida como 22/02/21.

Segundo consta do edital da EPE, a etapa III, deveria abordar os seguintes aspectos:

“Deverá ser desenvolvida metodologia que permita a atualização dos preços inicialmente estimados. Nota-se que nesta atividade é preciso definir os indicadores econômicos relevantes nas atualizações, bem como sob quais situações, ou periodicidade, elas serão necessárias. Nessa etapa, é importante que seja criado um modelo matemático preditivo que descreva as particularidades dos custos, observando-se a variação histórica destes em função das características das LTS e de indicadores econômicos.

Por fim, vale reiterar que o produto desta etapa é a elaboração de um relatório contendo a descrição completa da metodologia e referências utilizadas.”

O edital menciona um modelo preditivo de variações históricas, mas esta é uma tarefa inexecutável. O comportamento futuro dos preços não é ditado pelo passado e sim por condições futuras esperadas, algumas das quais imprevisíveis.

De um modo geral, os custos e preços de componentes, serviços e obras civis são variáveis no tempo de acordo com diversos fatores, tais como: preços de *commodities* (metais, polímeros etc.), inflação local e dos países produtores de cabos e acessórios, ciclos econômicos que afetam a demanda e oferta, capacidades produtivas, ganhos de produtividade, porte da obra e poder de barganha do comprador etc.

Além disso, para se obter custos no Brasil, há influência das taxas de câmbio, que são afetadas por expectativas do mercado, políticas monetárias e condições políticas nacionais e internacionais dentre outros aspectos.

Em resumo, qualquer modelo de atualização de preços está sujeito a incertezas e volatilidade. O que se deve buscar são condições para a comparação de alternativas do planejamento, que se aproximem dos custos reais a partir das referências de preços e custos obtidas.

3. Atualização de dados de entrada

Nos subitens a seguir são apresentados os dados de entrada que influenciam no processo de atualização das bases de preços e custos previstas para a ferramenta.

3.1. Taxa de câmbio

Como já descrito no relatório da etapa II da consultoria [3], deve-se dispor das taxas de câmbio aplicáveis.

As moedas das propostas são normalmente dólares dos EUA (US\$) e euros (€). Deve-se observar, todavia, que não necessariamente devem se utilizar a taxa de câmbio do dia da simulação, mas, a critério do usuário, pode ser decidido utilizar uma taxa média de meses passados ou uma projeção futura. O importante, para fim de comparação de alternativas do planejamento, é que se adotem as mesmas premissas nos casos a serem comparados.

3.2. Taxa de Inflação

As taxas de inflação do dólar norte americano ou do euro podem ser utilizadas para algumas correções, como será descrito adiante nesse documento.

3.3. Preços de metais

Para as simulações em uma mesma base, devem ser inseridos os preços em US\$/t do cobre, alumínio, chumbo e aço, conforme cotação da bolsa de Londres (<https://www.lme.com>).

3.4. Preços de materiais não metálicos

Os polímeros utilizados em cabos e acessórios (basicamente XLPE, polietileno de alta densidade, polipropileno, EPDM, borracha de silicone etc.) são muito específicos devido aos seus requisitos elétricos e não é fácil encontrar referências de preços a eles aplicáveis, isto é, alguns sítios têm cotações de materiais para uso geral, não na indústria de cabos elétricos.

De um modo geral é incorreto considerar que sua variação de preços seguem as cotações do petróleo, pois existem questões de mercado que afetam a demanda e oferta e têm maior influência.

3.5. Tabelas de alíquotas de impostos

As alíquotas de impostos foram definidas do relatório da etapa II desse trabalho [3].

Caso ocorram alterações na legislação, eles precisarão ser revistos e atualizados na ferramenta para o cálculo correto.

Para os impostos de competência da União a referência é o sítio da Receita Federal (<http://www4.receita.fazenda.gov.br/simulador/>).

Com relação ao ICMS, é necessário consultar as secretarias de fazenda do estado da federação objeto da simulação.

4. Atualização de preços de cabos

4.1. Atualização de preços

Para cada fornecedor que respondeu ao levantamento de preços da etapa I desse trabalho deve ser feita a atualização, considerando-se os preços dos metais informados em sua cotação e seu valor atual.

Os fabricantes de cabos consideram a seguinte fórmula para a correção de preços, que considera apenas a variação do preço dos metais:

$$PA_c = PR_c + 0,001[m_{Al}(LMEA_{Al} - LMER_{Al}) + m_{Cu}(LMEA_{Cu} - LMER_{Cu}) + m_{Pb}(LMEA_{Pb} - LMER_{Pb}) + m_{aço}(LMEA_{aço} - LMER_{aço})] \quad (1)$$

Sendo:

PA_c : preço atualizado do cabo (US\$/m);

PR_c : preço de referência do cabo (US\$/m);

m_{Al} : massa por unidade de comprimento de alumínio do cabo (kg/m);

m_{Cu} : massa por unidade de comprimento de cobre do cabo (kg/m);

m_{Pb} : massa por unidade de comprimento de chumbo do cabo (kg/m);

$m_{aço}$: massa por unidade de comprimento de aço do cabo (kg/m);

$LMEA_{Al}$: cotação LME atualizada para o alumínio (US\$/t);

$LMEA_{Cu}$: cotação LME atualizada para o cobre (US\$/t);

$LMEA_{Pb}$: cotação LME de referência para o chumbo (US\$/t);

$LMEA_{aço}$: cotação LME de referência para o aço (US\$/t);

$LMER_{Al}$: cotação LME de referência para o alumínio (US\$/t);

$LMER_{Cu}$: cotação LME de referência para o cobre (US\$/t);

$LMER_{Pb}$: cotação LME de referência para o chumbo (US\$/t);

$LMER_{aço}$: cotação LME de referência para o aço (US\$/t);

O motivo da utilização da fórmula precedente é a elevada incidência do preço dos

metais no custo de produção dos cabos.

No entanto, fica claro que a fórmula despreza variações nos preços dos polímeros, mão de obra e custos de produção. Dessa forma, a validade dessa atualização é restrita a períodos com relativa estabilidade dos demais preços.

Por outro lado, recorda-se que cotações orçamentárias normalmente embutem um viés para cima, o que torna os preços razoavelmente seguros mesmo com uma fórmula simplificada de atualização.

4.2. Atualização dos preços calculados

De acordo com a metodologia apresentada no relatório da etapa II do projeto [3], para o cálculo do preço de um cabo a partir das suas dimensões e materiais seria necessário atualizar os preços das matérias primas, além dos metais.

Como já comentado, essa tarefa é difícil pela falta de referências confiáveis. Desse modo, sugere-se realizar somente a correção dos preços utilizados como referência pela fórmula (1) desse relatório e, em seguida, obter uma nova equação para cálculo do preço industrial do cabo, a partir da regressão dos valores corrigidos.

4.3. Atualização das cotações orçamentárias

É inevitável admitir que cotações “antigas”, mesmo com as correções apresentadas, possam apresentar um descolamento das condições de mercado ao longo do tempo.

Ressalta-se, contudo, que a utilização de preços orçamentários, que tendem a ser mais elevados que aqueles de mercado e, em geral, a maior estabilidade econômica dos países exportadores, tendem a permitir o emprego das cotações por um certo período sem erro apreciável.

Dessa maneira, recomenda-se que novas cotações sejam feitas a cada três anos para verificação e atualização.

5. Atualização dos preços de acessórios

5.1. Atualização dos preços originais obtidos

A utilização de uma fórmula, como aquela apresentada para a correção de preços dos cabos não é aplicável a acessórios, que são mais complexos em termos de número e tipo de materiais e cuja incidência do preço dos metais é menor, em geral.

Como uma medida paliativa, adotou-se como método para a correção de preços a taxa de inflação da moeda da cotação, conforme equação abaixo:

$$PA_a = PR_a(1 + TI_A) \quad (2)$$

Sendo:

PA_a : preço atualizado do acessório (US\$ ou €);

PR_a : preço de referência do acessório (US\$ ou €);

TI_A : taxa de inflação acumulada do US\$ ou € desde a data da cotação (%).

5.2. Atualização das cotações

De maneira análoga ao comentário apresentado para cabos de potência, sugere-se obter novas cotações a cada três anos.

6. Atualização dos custos de obras civis

As fontes desses dados são principalmente o SINAPI e o SICRO, com os códigos específicos das atividades ou materiais, cujos valores precisam ser armazenados em um banco local para utilização durante os cálculos.

Os custos do SINAPI são atualizados mensalmente, enquanto os do SICRO quatro vezes por ano, em geral em janeiro, abril, julho e outubro.

Deste modo, a base de dados de custos de obras civis será atualizada simplesmente pela importação dos últimos dados vigentes, sem utilização de nenhum índice. Os dados do SINAPI são disponibilizados em arquivo excel com importação direta na ferramenta.

Os dados do SICRO são disponibilizados em pdf. Dada a dificuldade de importação em tal formato, foi elaborada uma planilha *template* em excel para ser preenchida pelo usuário com as informações necessárias e importada na interface do software. A planilha possui uma aba inicial, com as instruções de preenchimento, e uma aba para os dados.

Para se ter uma ideia dos itens envolvidos, as tabelas a seguir apresentam os códigos necessários, obtidos do relatório da etapa II dessa consultoria [3]. Por sua vez, cada código tem um valor diferente para cada estado da federação.

Tabela 1 – Códigos SINAPI para cálculo de custos de obras civis

Sigla no relatório da etapa II	Descrição	Fonte	Código
URP	Custo unitário de remoção do pavimento	SINAPI	97636
UTR	Custo unitário de transporte	SINAPI	95876
UCD	Custo unitário de carga e descarga do material	SINAPI	100979
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90100
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90102
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90082
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90085
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90087
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90106
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90108
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90094
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90091
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90093
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	90095
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	72915
UE	Custo unitário de escavação	SINAPI	72917

Tabela (cont.) – Códigos SINAPI para cálculo de custos de obras civis.

Sigla no relatório da etapa II	Descrição	Fonte	Código
UESC	Custo unitário de escoramento	SINAPI	101584
UESC	Custo unitário de escoramento	SINAPI	101586
UESC	Custo unitário de escoramento	SINAPI	101585
UESC	Custo unitário de escoramento	SINAPI	101587
URV	Custo unitário de regularização do fundo da vala	SINAPI	101616
URV	Custo unitário de regularização do fundo da vala	SINAPI	101617
UPC	Custo unitário de concreto para proteção	SINAPI	94971
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93375
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93377
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93363
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93360
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93362
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93364
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93381
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93368
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93370
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93367
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93369
UR	Custo unitário da atividade de reaterro	SINAPI	93371
UREC1	Custo unitário de recomposição do pavimento de rolagem, espessura de 3,5 cm	SINAPI	95995
UREC2	Custo unitário de recomposição do <i>binder</i> do pavimento, espessura de 5,0 cm	SINAPI	95996
UREC3	Custo unitário de recomposição da sub-base do pavimento, espessura de 10,0 cm	SINAPI	96397
URI	Custo de revestimento e impermeabilização	SINAPI	91072
P_{ca}	Preço cabo de cobre nu meio duro 50 mm ²	SINAPI	000867
P_{ha}	Preço haste de aterramento, que já inclui mão de obra de instalação	SINAPI	96985
MOAE	Custo horário de auxiliar de eletricista com encargos	SINAPI	88247
UPA	Custo unitário de parede de alvenaria com blocos de concreto	SINAPI	89483
UPA	Custo unitário de parede de alvenaria com blocos de concreto	SINAPI	89487
UPC	Custo unitário de concreto magro	SINAPI	94968
UTR	Custo unitário (R\$/m ²) de tampa de concreto armado com espessura de 0,1 m	SINAPI	94997

Tabela (cont.) – Códigos SINAPI para cálculo de custos de obras civis.

Sigla no relatório da etapa II	Descrição	Fonte	Código
UPV	Custo unitário (R\$) de um poço de visita pré-moldado de 1,0 m de diâmetro com tampão	SINAPI	98420
UPV	Custo unitário (R\$) de um poço de visita pré-moldado de 1,0 m de diâmetro com tampão	SINAPI	98421
UPV	Custo unitário (R\$) de um poço de visita pré-moldado de 1,0 m de diâmetro com tampão	SINAPI	98422
UPV	Custo unitário (R\$) de um poço de visita pré-moldado de 1,0 m de diâmetro com tampão	SINAPI	98423
UPV	Custo unitário (R\$) de um poço de visita pré-moldado de 1,0 m de diâmetro com tampão	SINAPI	98424
<i>Págua</i>	Preço da água	SINAPI	95606
<i>Págua</i>	Preço da água	SINAPI	101005
<i>P_{brita}</i>	Preço da pedra britada no. 0	SINAPI	00004720
<i>P_{pó de pedra}</i>	Preço do pó de pedra	SINAPI	00004741
UTM	Custo unitário de transporte dos materiais	SINAPI	97918
UCOMP	Custo unitário de compactação	SINAPI	91533
UCOMP	Custo unitário de compactação	SINAPI	91534
<i>P_{cimento}</i>	Preço do cimento	SINAPI	00001379
<i>P_{areia}</i>	Preço da areia	SINAPI	00000366

Tabela 2 - Códigos SICRO para cálculo de custos de obras civis

Sigla no relatório da etapa II	Descrição	Fonte	Código
UET	Custo de escavação do túnel 1ª categoria	SICRO	4816000
UET	Custo de escavação do túnel 2ª categoria	SICRO	4816001
UET	Custo de escavação do túnel 3ª categoria	SICRO	4816002
UES	Custo de escoramento	SICRO	0605606
UIP	Custo de iluminação provisória	SICRO	4816003
UVP	Custo de ventilação provisória	SICRO	4816004
<i>P_{argila}</i>	Preço da argila bentonita	SICRO	M0140

Também é necessário atualizar o valor do concreto estrutural equivalente, cuja fonte é o banco de preços da ANEEL, cuja periodicidade de atualização não é claramente definida (adota-se a última versão disponível).

Resta considerar o preço dos dutos, cujo valor, para os maiores diâmetros, que acabam sendo aqueles utilizados em LT subterrâneas, não foi obtido por cotações e sim por uma extrapolação de valores na etapa II [3].

Caso não se obtenham cotações, as possibilidades de atualização disponíveis são refazer a extrapolação de valores com nova consulta ao TCPOweb (que, no entanto, é um serviço pago) ou então fazer uma correção simplificada pela taxa de inflação acumulada do período.

7. Atualização dos preços e custos de serviços

7.1. Atualização de preços de serviços de supervisão

Esse item se refere aos serviços de supervisão de montagens eletromecânicas que são realizados pelos fornecedores de cabos e acessórios, logo cotados em moeda estrangeira.

De maneira semelhante à metodologia empregada para atualização dos preços de acessórios, serão utilizados valores de taxa de inflação para atualização dos preços de serviços, conforme equação abaixo:

$$PAS_i = PRS_i(1 + TI_A) \quad (3)$$

Sendo:

PAS_i : preço atualizado do serviço i , isto é lançamento de cabos ou montagens de acessórios (US\$ ou €);

PRS_i : preço de referência do serviço i (US\$ ou €).

7.2. Atualização dos custos de serviços das bases públicas

Existem ainda códigos de serviços provenientes do SINAPI e do SICRO, listados nas tabelas que se seguem.

Da mesma maneira como a realizada para obras civis, os dados do SINAPI serão importados diretamente na ferramenta, e os dados do SICRO devem ser preenchidos na planilha *template*.

Tabela 3 - Códigos SINAPI para cálculo de custos de serviços

Sigla no relatório da etapa II	Descrição	Fonte	Código
UAT	Custo unitário do auxiliar técnico de engenharia	SINAPI	88255
USG	Custo unitário dos auxiliares de serviços gerais	SINAPI	88252

Tabela 4 - Códigos SICRO para cálculo de custos de serviços

Sigla no relatório da etapa II	Descrição	Fonte	Código
P_{prod}	Preço produtivo da tabela de equipamentos do SICRO	SICRO	E9021
P_{impr}	Preço improdutivo da tabela de equipamentos do SICRO	SICRO	E9021

Há ainda código I6169 do SEINFRA CE. A periodicidade de atualização desse valor não é clara, mas deve-se adotar a última versão disponível. Para este dado, foi elaborada uma planilha *template* para preenchimento e importação, de maneira semelhante ao processo de importação de dados do sistema SICRO.

8. Conclusões

Neste relatório foram discutidos os métodos para a atualização dos preços e custos utilizados nos cálculos para obtenção dos custos de linhas de transmissão com cabos isolados, bem como as suas limitações.

Para a atualização dos custos dos cabos de potência de alta tensão, a atualização dos preços das cotações enviadas pelos fabricantes por meio da correção dos valores dos metais é consolidada e sua validade, considerando-se que as cotações recebidas são orçamentárias, é aceitável.

Para atualização das cotações acessórios e dos serviços de supervisão e montagens associados, optou-se por utilizar apenas dados de inflação da moeda da cotação.

No caso de obras civis e seus serviços associados, a atualização dos custos será realizada pela utilização das últimas versões disponibilizadas no SINAPI e no SICRO (além de um valor da ANEEL e um do SEINFRA CE).

Considerando-se que cabos de potência de alta tensão e as obras civis são itens mais relevantes para o custeio de linhas de transmissão com cabos isolados [3], que as cotações recebidas são orçamentárias com viés esperado para cima e que as atualizações serão as mesmas para as alternativas sob comparação no processo de planejamento, os métodos permitem a utilização do modelo por um certo período, estimado em três anos, sem a necessidade de realizar um novo levantamento de preços.

9. Referências bibliográficas

- [1]. EPE, **Contratação de serviços técnicos especializados para produzir estimativa de custos de linhas de transmissão subterrâneas e/ou subaquáticas (LTS)** - Empresa de Pesquisa Energética – EPE, Diretoria de Gestão Corporativa, Edital Licitação EPE Nº LI.EPE.002/2020
- [2]. ANEEL, **Estabelecimento da metodologia de definição do Banco de Preços de Referência ANEEL a ser utilizado nos processos de autorização, licitação e revisão tarifária das concessionárias de transmissão de energia elétrica**, Nota Técnica nº 099/2008–SRT, ANEEL, 2008.
- [3]. Sinapsis/EPE, **Desenvolvimento da metodologia de orçamento, modulação e precificação**, relatório da Etapa II, abr./21.

