

SINAPI

METODOLOGIAS E CONCEITOS



CAIXA

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONTRUÇÃO CIVIL

SINAPI

METODOLOGIAS E CONCEITOS

11ª Edição



SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

© 2026 CAIXA

É permitida a reprodução de dados e de informações contidas nesta publicação, desde que citada a fonte

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

MINISTÉRIO DA FAZENDA
Fernando Haddad
Ministro

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
Carlos Antônio Vieira Fernandes
Presidente

José Marcos de Carvalho Araújo
Vice-Presidente de Governo

Cristiano Boaventura de Medeiros
Diretor Executivo de Serviços de Governo

Emerson Leal Rocha
Superintendente Nacional Rede Executiva de Governo

Rodrigo Flores Gorski
Gerente Nacional Padronização e Normas Técnicas de Governo

C138 Caixa Econômica Federal.

SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil / Caixa Econômica Federal. – 11ª Ed. – Brasília: CAIXA, 2026.

111 p. 21 cm.

ISBN 978-85-86836-43-5

1. Construção Civil. 2. Sistema de Referências de Custo. 3. Obras Públicas. 4. Lei de Diretrizes Orçamentárias. I. Caixa Econômica Federal

CDD : 624

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Setor Bancário Sul – Quadra 4 – Lote 3/4 – Edifício Matriz da CAIXA
CEP 70.092-900 – Brasília – DF
Homepage: www.caixa.gov.br/ – 0800 726 0101 e Ouvidoria – 0800 725 7474

11ª Edição (versão apenas digital)

SINAPI

METODOLOGIAS E CONCEITOS

SINAPI - Metodologias e Conceitos

Versão Atual

Equipe Técnica (revisão e atualização)

Arnaldo Gustavo Andrade Lopes

Camila Seijo Kato

Diego de Lira Andrade

Marcelo Costa Ferreira

Ricardo Silva Alves

Ubiraci Espinelli Lemes de Souza

Colaboradores

Lucas Monteiro Saraiva

Roger Vladimir Rodrigues Pastoris

Tássia Batista Cordeiro

Thiago de Abreu Luna

Primeira Versão

Equipe Técnica

Mauro Fernando Martins de Castro

Sérgio Rodovalho Pereira

Tatiana Thomé de Oliveira

Colaboradores

Alfredo Pedro de Alcantara Junior

Maurício Freitas Celestin

Maurício Pereira Amoroso Anastácio

Paulo Roberto Kozlowski Tannenbaum Filho

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado do compromisso da equipe do SINAPI da CAIXA em dar transparência às metodologias adotadas na manutenção desse Sistema de Referência, à revisão permanente dos insumos em parceria com o IBGE e à aferição dos serviços retratados em composições de serviço, com a participação da Instituição Aferidora contratada pela CAIXA, a FDTE. Também da valiosa contribuição dos usuários das referências do SINAPI, que são determinantes para a correção e o aprimoramento constante das informações contidas neste livro e em todo o material técnico adotado no SINAPI.

ATUALIZAÇÃO

Versão	Meio	Data	Alterações
1	Impresso	Nov/2015	Publicação inicial do livro SINAPI - Metodologias e Conceitos
2	Digital	Fev/2017	Inclusão do Capítulo 7 “Uso das Informações dos Cadernos Técnicos”
3	Digital	Out/2017	Atualização dos capítulos 4 “Custos Horários de Equipamentos”, 5 “Encargos Sociais” e 6 “Encargos Complementares”
4	Digital	Jun/2018	- Revisão do Capítulo 6 “Encargos Complementares” com a inclusão da memória de cálculo do curso de capacitação para mensalistas e a exclusão do insumo INx 38412 da cesta de insumos de encargos complementares - Atualização do Capítulo 7 “Uso das Informações dos Cadernos Técnicos”
5	Digital	Nov/2018	- Atualização do Capítulo 5 “Encargos Sociais” - Atualização do Capítulo 6 “Encargos Complementares”
6	Digital	Jul/2019	Revisão do Capítulo 6 “Encargos Complementares” com o aprimoramento da metodologia de cálculo de Ferramentas e EPI dos encargos complementares
7	Impresso e Digital	Set/2019	Versão comemorativa
8	Digital	Fev/2020	- Exclusão de trechos dos capítulos 4 “Custos Horários de Equipamentos”, 5 “Encargos Sociais” e 6 “Encargos Complementares” que passam a integrar a 1ª edição do Livro – SINAPI – Cálculos e Parâmetros; - Unificação dos capítulos 5 e 6 passando a compor o Capítulo 5 – Encargos Sociais e Complementares”; - Exclusão do Capítulo 7 “Uso das Informações dos Cadernos Técnicos”, conteúdo que passa a estar disponível no “Conhecendo o SINAPI”, conforme tema; - Criação do Capítulo 6 “Demonstrações do Uso do SINAPI”.
9	Digital	Fev/2023	Conteúdo totalmente revisado e ampliado, incluindo reestruturação e novos capítulos.
10	Digital	Jul/2024	Exclusão dos Capítulos 8 - “Composições Paramétricas” e 9 - “Demonstrações de Uso” e demais referências à esses temas.
11	Digital	Mar/2026	Revisão geral do conteúdo do livro

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	V
ATUALIZAÇÃO	VI
SUMÁRIO	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABELAS	XII
APRESENTAÇÃO	13
CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO	15
1.1 Atribuição da CAIXA	15
1.2 Uso de Referências, segundo Decreto nº 7.983/2013	15
1.3 A Engenharia de Custos e a Elaboração de Orçamentos	17
1.4 Definição de Orçamento	17
1.4.1 Atributos de um Orçamento	18
1.4.2 Classificação de Orçamento por Grau de Detalhamento ou Precisão	18
1.4.3 Classificação de Orçamento por Finalidade	19
1.4.4 Classificação de Orçamento pela Apresentação de Informações	19
1.4.5 Estrutura de um Orçamento	20
1.7 Adoção do SINAPI em Orçamento de Referência	23
1.8 O Orçamentista no Orçamento de Referência	24
1.9 Uso do SINAPI pelo Setor Público	26
1.10 Uso do SINAPI pelo Setor Privado	27
CAPÍTULO 2 – ESCOPO DAS REFERÊNCIAS DO SINAPI.....	28
2.1 Considerações Iniciais	28
2.2 Identificação de Serviços Frequentes em Obras Públicas	28
2.3 Além da Transferegov	29
2.4 Extração dos Dados na Transferegov	31
2.5 Composições Frequentes na Transferegov	31
2.6 Insumos Frequentes na Transferegov	32
CAPÍTULO 3 – REFERÊNCIAS EM COMPOSIÇÕES E INSUMOS.....	33
3.1 Referências SINAPI	33
3.2 Insumos e Família Homogênea	33
3.3 Especificação do Insumo	34
3.4 Composições de Serviço	36
3.5 Detalhamento da Composição	37
3.6 Características e Condicionantes de Uso	38
3.7 Composição de Serviço: Principal e Auxiliar	39
3.8 Combinações de Composições de Serviço	40
3.9 Classificação das Composição de Serviço por Finalidade	41
3.9.1 Custo Horário de Mão de Obra	42
3.9.2 Custo Horário de Equipamentos	42
3.9.3 Custo com Transportes de Materiais Dentro do Canteiro de Obra	42
3.9.4 Custo com Transportes de Materiais fora do Canteiro de Obra	44

3.9.5	Custo de Kits de Composições	45
3.10	Codificação da Composição	45
3.11	Descrição da Composição	47

CAPÍTULO 4 – PREÇO E CUSTO PARA AS REFERÊNCIAS.....49

4.1	Considerações Iniciais	49
4.2	Acordo de Cooperação CAIXA – IBGE	49
4.3	Coleta de Preço pelo IBGE	50
4.4	Origem do Preço	51
4.5	Apropriação dos Encargos Sociais	53
4.6	Análise da Adequação dos Preços ou Custos	53
4.7	Publicações de Composições de Referência	54
4.7.1	Composição com custo de referência	54
4.7.2	Composição com custo de referência e pendência	54
4.7.3	Composição sem custo de referência	55
4.8	Pendência no Custo de Referência de Composições	55

CAPÍTULO 5 – CUSTOS HORÁRIOS DE EQUIPAMENTOS.....58

5.1	Aspectos Gerais	58
5.2	Custo de Aquisição dos Equipamentos	59
5.3	Vida Útil dos Equipamentos	59
5.4	Impostos e Seguros	61
5.5	Horas Trabalhadas por Ano e Horas Disponíveis por Ano	61
5.6	Depreciação	62
5.7	Juros	63
5.8	Custo de Manutenção	64
5.9	Custo de Materiais na Operação	64
5.10	Custo de Mão de Obra de Operação	65
5.11	Custo Horário Produtivo	65
5.12	Custo Horário Improdutivo	66

CAPÍTULO 6 - ENCARGOS SOCIAIS E COMPLEMENTARES68

6.1	Aspectos Gerais	68
6.2	Síntese da Metodologia de Encargos Sociais	68
6.3	Memória de Cálculo dos Percentuais dos Encargos Sociais	69
6.4	Síntese da Metodologia de Encargos Complementares	71
6.5	Cálculo do Percentual de Mão de Obra em Composição	73

CAPÍTULO 7 – MANUTENÇÃO E AFERIÇÃO DAS REFERÊNCIAS DO SINAPI75

7.1	Aspectos Gerais	75
7.2	Método de Aferição: Conceitos Envolvidos	77
7.3	Conceitos e Parâmetros	79
7.4	Método de Aferição: Etapas do Processo	80
7.4.1	Estudo preliminar	81
7.4.2	Identificação de Obras	83
7.4.3	Instruções para a coleta	84
7.4.4	Levantamento de dados	85
7.4.5	Processamento preliminar dos dados	90
7.4.6	Análise de dados	91

7.4.6.1	Análise dos dados de Mão de obra	92
7.4.6.2	Análise dos dados de Materiais	95
7.4.6.3	Análise dos dados de Equipamentos	98
7.4.7	Regras para a variação dos indicadores	99
7.4.8	Análise de custo dos fatores	100
7.4.9	Comparação com outras fontes	101
7.4.10	Composições Propostas	102
7.4.11	Avaliação - Manifestação da CAIXA	104
7.4.12	Revisão das Composições Propostas	105
7.5	Consulta Pública	105
7.6	Revisão da documentação técnica	106

CAPÍTULO 8 – DIVULGAÇÃO DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA107

8.1	Publicação	107
8.2	Atualização	107
8.3	Composições Não Aferidas	108
8.4	Cadastro de Usuário	108

Bibliografia.....109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Relatório de Insumos	34
Figura 2 - Exemplo de Ficha de Especificação Técnica de Insumo	36
Figura 3 - Exemplo de Composição de Serviço Analítica	37
Figura 4 - Visão Analítica da Execução de um Serviço	39
Figura 5 - Distâncias de Transporte Horizontal em Obras	43
Figura 6 - Composição de Bancada de Granito com Cuba e Acessórios	45
Figura 7 - Descrição, Nomenclatura e Situação da Composição de Alvenaria de Vedação	47
Figura 8 - Árvore de Fatores do Grupo de Alvenaria de Vedação	47
Figura 9 - Exemplo do cálculo do coeficiente de representatividade	49
Figura 10 - Composições com %AS no cálculo do seu custo	52
Figura 11 - Composições sem o custo calculado	52
Figura 12 - Composição 95577 – Montagem e Armadura de Estacas, diâmetro = 10,0 mm	55
Figura 13 - Classificação Material e Mão de Obra	73
Figura 14 - Ideia Geral da Postura Analítica de Orçamentação (caso do serviço de alvenaria)	74
Figura 15 - Visão Analítica da Composição do Valor Unitário (caso do serviço de alvenaria)	75
Figura 16 - Alternativas para a Representação da Produtividade de Um Serviço de Construção	77
Figura 17 - Visão Geral das Etapas para Aferição de Grupo de Composições	80
Figura 18 - Composições Organizadas em Grupos, que estão agrupados em Macrotemas	81
Figura 19 - Exemplo genérico de Árvore de Composições para o Grupo Escavação Vertical	82
Figura 20 - Lista de pontos a serem contemplados nas planilhas e diretrizes de coleta de dados	84
Figura 21 - Exemplo de Fluxograma Processos	85
Figura 22 - Representação dos tempos úteis e ociosidades considerados nas produtividades do SINAPI	87
Figura 23 - Equipes Envolvidas com os Serviços	88
Figura 24 - Incorporação Adicional de Argamassa no Contrapiso	89
Figura 25 - Gráfico mostrando a RUP diária, cumulativa e potencial	93
Figura 26 - Indicador Físico de Mão de Obra de Oficial	94
Figura 27 - Instalação de louças e metais (serviço com tempos úteis e ociosos)	95
Figura 28 - Assentamento de Blocos com argamassa	97
Figura 29 - Exemplo de serviços onde o levantamento do valor da perda, com base na apropriação das sobras de peças não utilizáveis	98

Figura 30 - Variação verificada em serviços de escavação vertical e de valas

99

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Formação de Preço	21
Tabela 2 - Composições Auxiliares de Argamassa no Grupo Contrapiso	40
Tabela 3 - Composições Auxiliares de Argamassa – Outras Possibilidades	40
Tabela 4 - Exemplo de Família de Insumos do SINAPI	50
Tabela 5 - Cálculo de RUP diária, cumulativa e potencial.	93
Tabela 6 - Perdas em função do tamanho do ambiente e das placas utilizadas	98
Tabela 7 - Consumo de Argamassa em Função da Espessura	101
Tabela 8 - Análise com Decisão por Simplificação do Fator Nível de Interferência	102
Tabela 9 - Análise com Decisão por Manutenção do Fator Tipo de Tubo	102
Tabela 10 - Exemplo de Comparação de Custos Unitários com Outros Manuais	103

APRESENTAÇÃO

A atualização do Livro de Metodologias e Conceitos constitui etapa essencial no processo de disseminação do conhecimento sobre o SINAPI, ao incorporar de forma contínua os avanços e aprimoramentos metodológicos, bem como ao refinar conceitos e apresentar novas definições, sempre com foco em ampliar a compreensão do público.

As mudanças desta edição resultam principalmente da atualização dos relatórios do SINAPI realizada em 2025, das alterações promovidas pelo Decreto 7.983/2013 e das contribuições provenientes de questionamentos, sugestões e interações dos usuários. A equipe do SINAPI revisou processos e textos, detalhando e aprimorando o conteúdo, atualizando e reorganizando as metodologias e conceitos adotados na aferição das referências para refletir a evolução técnica e metodológica do sistema. Também foi aprimorada a abordagem de temas frequentemente presentes nas dúvidas e contribuições dos usuários, proporcionando maior transparência e melhor compreensão dos critérios utilizados.

O capítulo inicial deste Livro é destinado à Contextualização, abordando a atribuição da CAIXA na manutenção do SINAPI, o uso das referências, segundo Decreto nº 7.983/2013, conceitos adotados em Engenharia de Custos e orçamentos de referência, considerações quanto à formação do preço e o uso que se observa do SINAPI por profissionais dos setores público e privado.

Considerando o recorrente questionamento quanto às referências não disponíveis no SINAPI, o Capítulo 2 informa sobre o Escopo de Referências adotado pela CAIXA no âmbito do SINAPI, estabelecido a partir da identificação dos serviços mais recorrentes em obras do setor público, tendo-se como fonte a Transferegov.

O Capítulo 3, Referências em Composições e Insumos, estabelece os conceitos, as classificações e como são as codificações e descrições adotadas nas referências do SINAPI.

A parceria da CAIXA com o IBGE, responsável pela pesquisa de preços dos insumos do SINAPI, é descrita no Capítulo 4, Preço e Custo para as Referências, o que permite que as referências em composições e insumos estabelecidas pela CAIXA sejam publicadas com o valor de custo e preço.

O Capítulo 5, Custos Horários de Equipamentos, indica como são calculados no SINAPI os coeficientes estabelecidos para os equipamentos, o que é ainda mais detalhado no Livro SINAPI – Cálculos e Parâmetros, sendo adotados dados estabelecidos pelo DNIT para o SICRO, sistema de referência também indicado no Decreto nº 7.983/2013.

Para que os custos dos serviços possam ser mais próximos dos observados no mercado da construção civil, o SINAPI incorpora aos preços da mão de obra, os custos com encargos, detalhados no Capítulo 6 - Encargos Sociais e Complementares.

Sendo o SINAPI um sistema público de referência de custo e preço, adotado em orçamentos de obras com recursos do OGU (Orçamento Geral da União), das Estatais e das obras licitadas pelos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, a CAIXA considera fundamental que os usuários tenham acesso aos métodos e procedimentos adotados para a Manutenção das Referências do SINAPI, o que é descrito no Capítulo 7.

No encerramento deste Livro, o Capítulo 8 aborda a divulgação da documentação técnica das referências do SINAPI. Destaca-se que a equipe da CAIXA conta com a colaboração dos usuários do Sistema de Referência para receber sugestões, apontamentos sobre possíveis erros e recomendações de melhorias.

Importante registrar que esta publicação é complementada com o Livro SINAPI – Cálculos e Parâmetros, onde constam informações de como são realizados os cálculos, percentuais e os valores vigentes aplicados no SINAPI, atualizados mais frequentemente, como, por exemplo, para os Encargos Sociais e os Encargos Complementares.

O conhecimento do conteúdo desta publicação é imprescindível para a utilização adequada das referências do SINAPI, associado ao detalhamento apresentado nos Cadernos Técnicos e nas Fichas de Especificações que, aliás, prevalecem no caso de conteúdo divergente nesta publicação.

Os dados apresentados em tabelas, figuras ou cálculos neste livro servem principalmente como exemplos e ilustração, e podem não refletir os valores vigentes que estão disponíveis em nos relatórios de preços de insumos e custo de composições, nos cadernos técnicos de composições ou nas fichas de especificação dos insumos.

A documentação completa do SINAPI, inclusive esta publicação, está disponível em www.caixa.gov.br/sinapi sempre em sua versão mais atual.

A CAIXA, por meio do “Fale Conosco!”, disponível em www.caixa.gov.br/sinapi, está à disposição dos usuários para esclarecimento do conteúdo desta publicação e de qualquer outra elaborada pela equipe do SINAPI da CAIXA.

Brasília, março de 2026.

Equipe SINAPI

CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Atribuição da CAIXA

A atuação da CAIXA na manutenção e desenvolvimento do SINAPI é estabelecida pelo Decreto nº 7.983/2013, que trata das regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos do orçamento da União.

No art. 3º, parágrafo primeiro, consta que o SINAPI deverá ser mantido pela CAIXA, “segundo definições técnicas de engenharia da CAIXA e de pesquisa de preço realizada pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE ou por órgão de pesquisa congênere”.

Assim, esta publicação visa dar conhecimento público das definições técnicas de engenharia da CAIXA.

Apesar de não ser atribuição estabelecida pelo Decreto, as equipes do SINAPI na CAIXA esclarecem dúvidas específicas quanto à documentação técnica e aos relatórios do SINAPI disponibilizadas em www.caixa.gov.br/sinapi, visando estabelecer parceria com os usuários que, ao usarem adequadamente o SINAPI, podem contribuir indicando possíveis inconsistências ou erros que verifiquem nessas publicações.

No entanto, a CAIXA não atua na orientação de como devem proceder os profissionais, os órgãos ou as empresas na orientação de seus técnicos quanto à utilização do SINAPI ou de procedimentos adotados em processos licitatórios, seja por quem está contratando ou por quem deseja ser contratado.

Além do SINAPI, apesar de não se tratar de tema essencial a esta publicação, mencionamos que o Decreto, em seu art. 4º, estabelece especificamente que as referências de custo para serviços e obras de infraestrutura de transportes devem ser obtidas a partir das composições dos custos unitários do Sistema de Custos Referenciais de Obras - SICRO, cuja manutenção é realizada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT.

1.2 Uso de Referências, segundo Decreto nº 7.983/2013

No art. 2º do Decreto nº 7.983/2013 constam estas definições:

I - custo unitário de referência - valor unitário para execução de uma unidade de medida do serviço previsto no orçamento de referência e obtido com base nos sistemas de referência de custos ou pesquisa de mercado;

II - composição de custo unitário - detalhamento do custo unitário do serviço que expresse a descrição, quantidades, produtividades e custos unitários dos materiais, mão de obra e equipamentos necessários à execução de uma unidade de medida;

III - custo total de referência do serviço - valor resultante da multiplicação do quantitativo do serviço previsto no orçamento de referência por seu custo unitário de referência;

IV - custo global de referência - valor resultante do somatório dos custos totais de referência de todos os serviços necessários à plena execução da obra ou serviço de engenharia;

V - benefícios e despesas indiretas - BDI - valor percentual que incide sobre o custo global de referência para realização da obra ou serviço de engenharia;

VI - preço global de referência - valor do custo global de referência acrescido do percentual correspondente ao BDI.

O art. 3º estabelece que “o custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil”.

Assim, o SINAPI é um dos sistemas de referência de custos que deve ser adotado pelos orçamentistas para se obter os custos de referência que subsidiam a elaboração do orçamento de referência para obras com recursos públicos.

As referências do SINAPI não consideram valores para o BDI ou dispõem de metodologia para o cálculo do BDI, estando restritas à formação do custo global de referência.

O art. 5º estabelece que as referências de custos não necessariamente devem ficar restritas ao SINAPI e SICRO, podendo ser desenvolvidos novos sistemas de referência de custos, desde que sejam incorporados às suas composições de custo unitário os custos de insumos constantes do SINAPI e SICRO.

A definição dos custos dos orçamentos de obras públicas, como indicado no art. 6º para o caso de inviabilidade da definição dos custos conforme o disposto nos arts. 3º, 4º e 5º, poderá ser apurada por meio da utilização de dados contidos em tabela de referência formalmente aprovada por órgãos ou entidades da administração pública federal, em publicações técnicas especializadas, em sistema específico instituído para o setor ou em pesquisa de mercado, ficando claro que na elaboração do orçamento de referência, o SICRO e SINAPI podem não ser suficientes.

Tal entendimento é reforçado no art. 8º indicando que, na elaboração dos orçamentos de referência, os órgãos e entidades da administração pública federal podem adotar especificidades

loais ou de projeto na elaboração das respectivas composições de custo unitário, desde que demonstrada a pertinência dos ajustes para a obra ou serviço de engenharia a ser orçado em relatório técnico elaborado por profissional habilitado.

1.3 A Engenharia de Custos e a Elaboração de Orçamentos

A Engenharia de Custos é a especialidade que estabelece métodos e técnicas para o estudo de custos de uma obra ou empreendimento, a formação do preço destas intervenções e o controle destes custos durante sua execução.

Conforme definição da *American Association of Cost Engineering – AACE Internacional*, organização de reconhecimento internacional no setor, a Engenharia de Custos pode ser definida como a área da prática da engenharia em que o julgamento e a experiência são utilizados na aplicação de técnicas e princípios científicos para o problema da estimativa de custo, controle do custo e lucratividade.

A orçamentação, uma das atividades inerentes ao profissional dessa área, busca alcançar a estimativa de custos antes que se transformem em despesas, sendo necessário, após isso, acompanhá-los e gerenciá-los à medida que ocorrem.

O SINAPI, assim como outros sistemas que contém composições e insumos para serviços da construção civil, disponibiliza referências que podem ser utilizadas para auxiliar o profissional orçamentista na elaboração de orçamentos.

1.4 Definição de Orçamento

É a identificação, descrição, quantificação, análise e valoração de mão de obra, equipamentos, materiais, custos financeiros, custos administrativos, impostos, riscos e margem de lucro desejada para adequada previsão do preço final de um empreendimento.

Conforme Baeta (2012), é a previsão de custos, considerada a remuneração do construtor, para a oferta de um preço, onde:

- a) Custo é tudo aquilo que onera o construtor; representa todo o gasto envolvido na produção, ou seja, todos os insumos da obra, assim como toda a infraestrutura necessária para a produção;
- b) Preço é o valor final pago ao contratado pelo contratante; é o custo acrescido do lucro e despesas indiretas.

1.4.1 Atributos de um Orçamento

Conforme Mattos (2006), um orçamento de obras deve apresentar as seguintes características e propriedades:

- Aproximação

Todo orçamento é aproximado, baseado em previsões e estimativas. Não se deve esperar que seja exato, porém, necessita ser preciso.

- Especificidade

Todo orçamento é específico e decorrente de características particulares como o porte da empresa apta a realizar a obra e as condições locais (clima, relevo, vegetação, condições do solo, qualidade da mão de obra, facilidade de acesso a matéria-prima etc.).

- Temporalidade

O orçamento representa a projeção dos recursos necessários para a produção de uma obra num dado momento. Apesar da possibilidade de reajuste por índices, existem flutuações de preços individuais dos insumos, alterações tributárias, evolução dos métodos construtivos, bem como diferentes cenários financeiros e gerenciais. Deste modo, o orçamento outrora realizado não é válido para momento e condições distintas daquelas consideradas.

1.4.2 Classificação de Orçamento por Grau de Detalhamento ou Precisão

Segundo Baeta (2012), um orçamento de obras pode ser classificado conforme seu grau de detalhamento ou precisão:

- Estimativa de Custo

Avaliação expedita com base em custos históricos e comparação com projetos similares. Pode-se, inclusive, adotar índices específicos conhecidos no mercado, como o CUB (NBR 12.721/2006), ou o custo por MW de potência instalada ou ainda, o custo por km de rodovia construída. Utilizada nas etapas iniciais do empreendimento, serve para avaliar a viabilidade econômica do empreendimento.

- Orçamento Preliminar

Mais detalhado do que a estimativa de custos, pressupõe o levantamento de quantidades dos serviços mais expressivos e requer pesquisa de preços dos principais insumos. Seu grau de incerteza é menor que o da estimativa de custos.

- Orçamento Discriminado ou Detalhado

Elaborado com composições de custos e pesquisa de preços dos insumos. Procura chegar a um valor bem próximo do custo “real”, com reduzida margem de incerteza. Feito a partir de especificações detalhadas e composições de custo específicas. Depende da existência de projetos detalhados e especificações em nível suficiente para o levantamento preciso de quantitativos e para o entendimento da logística de apoio necessária à produção.

1.4.3 Classificação de Orçamento por Finalidade

- Gerenciais

Servem para amparar decisões gerenciais sobre o que se planeja executar, em determinada época e local. São baseados nos estudos técnicos preliminares elaborados nas etapas iniciais do projeto da obra.

- Contratuais

Amparam as ações de execução de empreendimentos ou obras. Podem ser balizados no anteprojeto, projeto básico, executivo ou no *as built* e elaborados após decisão gerencial inicial. Devem ser documentos suficientes para embasar a efetiva execução e necessitam estar associados a critérios de medição, cadernos de encargos ou especificações construtivas. Existem dois tipos:

a) Contratuais de Referência

É o orçamento com base em referências que espelhem a tendência de mercado quanto aos índices de consumo de materiais, perdas, produtividade de mão de obra e preços de mercado.

b) Contratuais Executivos

É aquele que considera as reais possibilidades das unidades produtivas da empresa ou de seus fornecedores, onde a tendência de mercado é ajustada por índices individualizados de consumo de materiais, perdas, produtividade de mão de obra e preços de mercado, ou seja, deve ter maior precisão e detalhamento dos serviços pretendidos.

- Periciais ou de Auditoria

Embasam decisões sobre pendências ou solucionam dúvidas a respeito dos gastos necessários para a execução do empreendimento ou obra de construção. Esse tipo de orçamento tende a mesclar métodos de orçamento e técnicas de amostragem.

1.4.4 Classificação de Orçamento pela Apresentação de Informações

- Sintético

Apresenta os custos de uma obra agrupando serviços por macro itens ou por etapas (infraestrutura, superestrutura, vedações, canteiro etc.).

- Analítico

Apresenta visão detalhada de macro itens ou etapas ao apresentar quantitativos e custos unitários de cada serviço a ser executado, além das parcelas referentes aos custos indiretos.

1.4.5 Estrutura de um Orçamento

- Custos Diretos

Resultado da soma de todos os custos dos serviços necessários para a execução física da obra, obtido pelo produto das quantidades de insumos empregados nos serviços, associados às respectivas unidades e coeficientes de consumo, pelos seus correspondentes preços de mercado. Nestes custos estão os materiais, equipamentos e mão de obra – acrescida dos Encargos Sociais aplicáveis, equipamentos e os Encargos Complementares: EPIs, transporte, alimentação, ferramentas, exames médicos obrigatórios e seguros de vida em grupo.

- Custos Indiretos

Custo da logística, infraestrutura e gestão necessária para a realização da obra. Corresponde à soma dos custos dos serviços auxiliares e de apoio à obra, para possibilitar a sua execução. Englobam os custos previstos para a administração local, mobilização e desmobilização, instalações e manutenção de canteiro acampamento, seguros e outros.

Constituem exemplos desses custos: remuneração da equipe de administração e gestão técnica da obra (engenheiros, mestres de obra, encarregados, almoxarifes, apontadores, secretárias etc.); equipamentos não considerados nas composições de custos de serviços específicos (gruas, cremalheiras etc.); custos com a manutenção do canteiro (água, energia, *internet*, suprimentos de informática, papelaria etc.); mobilização e desmobilização de ativos considerando seus locais de origem e a localização da obra; dentre outros.

- Despesas Indiretas

São despesas decorrentes da atividade empresarial que incidem de forma percentual sobre os custos da obra. Trata-se de recursos destinados ao pagamento de tributos; ao rateio dos custos da administração central; à remuneração ao construtor pela assunção de riscos do empreendimento; e à compensação de despesas financeiras ocasionadas pelo intervalo decorrido entre gasto, medição e recebimento.

- Lucro ou Bonificação

É a parcela destinada à remuneração da empresa pelo desenvolvimento de sua atividade econômica. Em conjunto com as Despesas Indiretas formam o BDI (Bonificação e Despesas Indiretas, também chamado de LDI - Lucro e Despesas Indiretas).

1.5 Considerações quanto à Formação do Preço

Para entender o processo de formação de preço de uma obra e da composição e aplicação do BDI nos orçamentos é necessário compreender a diferença entre custo, despesa e preço.

Custo é informação que importa, primordialmente, ao produtor e compreende o gasto correspondente à produção de determinado bem ou serviço. No caso da construção civil, pode ser conceituado como todo o valor investido diretamente na produção de determinada obra.

Despesas são gastos que decorrem da atividade empresarial e podem ser fixas ou variáveis em função do volume de produção. Como exemplo de despesa fixa, há a manutenção da sede da empresa (imóveis, remuneração de diretores e equipe administrativa etc.) e de despesa variável, cita-se a tributação sobre o faturamento.

Por sua vez, o preço é a quantia financeira paga pelo comprador por determinado bem ou serviço. No caso da construção, é o valor contratual acordado para a obra, inclusos todos os custos da própria obra, as despesas e o lucro da empresa executora.

Tabela 1 - Formação de Preço

PREÇO			
CUSTO		BDI	
DIRETO	INDIRETO	DESPESA	BONIFICAÇÃO
Materiais Mão de Obra Equipamentos Ferramentas E.P.I. Outros	RH Gestão Técnica RH Administrativo Manutenção de Canteiro Veículos Mobilização Outros	Tributos Despesas Financeiras Risco Administração Central Outros	Lucro
OBRA		SEDE	
EMPRESA			

A formação do preço de uma obra depende da correta estimativa de custos e despesas e da definição da margem de lucro que se espera auferir ao final do contrato.

Os custos diretos e indiretos de um orçamento são estimados com base em dados extraídos do projeto e do planejamento da obra, e são expressos em valor monetário (quantitativos x preços unitários). As demais parcelas da formação do preço são estimadas como um percentual a incidir sobre os custos, formado pelo lucro (B – bonificação) e pelas despesas indiretas (DI).

A estimativa dos componentes do BDI é obtida por meio de cálculos que levam em conta características da obra, do tipo de contrato, da empresa contratada e da tributação incidente.

A formação de preço varia em função de uma série de fatores, tais como:

- Empresa contratada - Em decorrência de itens como o peso da administração central, o regime de tributação (lucro real ou presumido), o lucro esperado, a capacidade produtiva, a política de compras de insumos e o relacionamento com o mercado fornecedor e a capacidade de obtenção de crédito;
- Contrato - Pela definição de escopo e de riscos assumidos;
- Projeto – Definição do plano de ataque de obra e as condições de instalação de canteiro;
- Local de execução da obra - Em função da disponibilidade de insumos e da possível necessidade de apropriação de fretes e incidências tributárias (ICMS);
- Prazos e horários para a execução da obra – Dependendo do prazo ou dos horários permitidos ou adequados para a realização dos serviços, custos adicionais com mão de obra podem existir e influenciar os preços.

Excetuados os fatores ligados à empresa a ser contratada, cujas características não são conhecidas durante a elaboração do orçamento de referência para licitação pública, as demais variáveis podem ser observadas pelo orçamentista.

1.6 Padrão para Orçamento de Referência

A padronização de critérios, procedimentos e referências para a elaboração de orçamentos constitui medida com evidentes benefícios e se apresenta de diversas formas, tais como:

- Padronização dos orçamentos do órgão/entidade/empresa;
- Aderência dos orçamentos ao caderno de encargos do órgão/entidade/empresa (especificações dos serviços e critérios de medição e pagamento);
- Uniformização de critérios e procedimentos de pesquisa de preços de insumos e serviços;
- Criação de bancos de dados orçamentários do órgão/entidade/empresa;
- Estabelecimento de parâmetros de avaliação objetivos da conformidade dos orçamentos.

Dentre os benefícios obtidos desta padronização destacam-se:

- Racionalização dos serviços, evitando-se extenso trabalho de elaboração de composições de custo unitário e a realização de pesquisa do preço de inúmeros insumos cada vez que um orçamento for elaborado;
- Segurança para orçamentistas e gestores;
- Transparência e redução dos custos das construtoras para participação em certames licitatórios;
- Disponibilização de dados para elaboração de estatísticas oficiais sobre a variação dos custos da construção civil.

Para que seja possível a realização do orçamento sem o conhecimento prévio de quem irá executar a obra, o profissional deve valer-se de referências estabelecidas de produtividade e preço disponíveis em publicações técnicas, bem como de padrões aceitáveis para estimar a administração central, a tributação e o lucro do construtor.

Cabe ressaltar que o orçamento de referência é um produto de responsabilidade do contratante e busca refletir o valor que se espera pagar pela contratação de determinado empreendimento, e não o custo/preço final da obra pronta, que só pode ser efetivamente conhecido após a sua conclusão.

1.7 Adoção do SINAPI em Orçamento de Referência

O Decreto nº 7.983/2013, ao disciplinar a matéria, faz menção em seu art. 3º aos itens que compõem os custos de uma obra e, em seu art. 9º, àqueles que somados aos custos determinam o seu preço global de referência.

É importante a conscientização, principalmente por parte do setor público, de que a formação dos preços referenciais e a elaboração dos orçamentos não se restringe ao SINAPI e ao SICRO, considerando o que estabelece o Decreto nº 7.983/2013. O SINAPI não contém referências para todos os serviços necessários aos diversos tipos de obras realizadas com recursos públicos.

Art. 5º O disposto nos arts. 3º e 4º não impede que os órgãos e entidades da administração pública federal desenvolvam novos sistemas de referência de custos, desde que demonstrem sua necessidade por meio de justificativa técnica e os submetam à aprovação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Além disto, o SINAPI, por conter referências genéricas para diversos tipos e portes de obras, não estabelece referências para BDI.

É importante para o desenvolvimento na elaboração dos orçamentos de referência a contribuição dos diversos órgãos e empresas públicas federais, estaduais e municipais, com essas publicando preferencialmente-na *internet* suas próprias referências, tanto em insumos como em composições, que adotam em seus orçamentos, permitindo aos orçamentistas consultarem mais opções em referências abrangendo ainda ampla tipologias de obras, principalmente a partir da indicação do uso do SINAPI e do SICRO nas leis de Licitações (14.133/2021) e das Estatais (13.303/2016).

A equipe da CAIXA, que atua com o desenvolvimento e manutenção do SINAPI, se dispõe a contribuir com os órgãos públicos, ou mesmo organismos privados, que representam os setores da construção civil ou classes profissionais, considerando a experiência adquirida com o desenvolvimento de referências da própria CAIXA, que permitiram a desativação em 2021 de todas as referências anteriores cedidas ao SINAPI por diversos órgãos.

É oportuno que, ao realizar o desenvolvimento e manutenção de referências complementares ao SINAPI, além da ampla publicidade, o órgão ou instituição pública possa dispor de documentação técnica em que metodologicamente estejam fundamentados os procedimentos para obtenção dos coeficientes de produtividade da mão de obra, eficiência dos equipamentos e consumo dos materiais, no caso das composições e do estabelecimento dos preços para insumos, devidamente especificados.

Assim ocorrendo, os orçamentistas passariam a dispor, além do SINAPI e do SICRO, de rede fornecedora de referências, que seria formada e mantida ao longo dos anos.

1.8 O Orçamentista no Orçamento de Referência

O orçamento de obra pública é referido na Lei de Licitações (nº 14.133/2021) como orçamento detalhado do custo global da obra (art. 6º, XXV, f), orçamento estimado (art. 18º, IV e art. 24º), orçamento da licitação (art. 18º, XI) e orçamento sintético (art. 23º § 5º), todos esses constituindo orçamento de referência.

O papel do orçamentista está explicitado no art. 10º, do Decreto nº 7.983/2013 ao exigir a indicação no projeto do responsável técnico orçamentista para obras e serviços de engenharia contratados e executados com recursos dos orçamentos da União. O Tribunal de Contas da União, desde o lançamento da Súmula nº 260, de 28 de abril de 2010, estabelece como dever do gestor

exigir a apresentação da anotação de responsabilidade técnica por, dentre outras, das planilhas do orçamento-base.

A responsabilidade técnica somente se materializa com o registro da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica, instituída pela Lei nº 6.496/77, referente à prestação dos serviços de engenharia, ou, da mesma forma, com o Registro de Responsabilidade Técnica instituído pela Lei nº 12.378/2010, que regulamentou as profissões de arquiteto e urbanista.

A atividade de orçamentação de obras é expressamente indicada na Lei nº 5.194/66, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo:

Art. 14º Nos trabalhos gráficos, especificações, orçamentos, pareceres, laudos e atos judiciais ou administrativos, é obrigatória além da assinatura, precedida do nome da empresa, sociedade, instituição ou firma a que interessarem, a menção explícita do título do profissional que os subscrever e do número da carteira referida no Ed. extra 56. (sublinhado nosso)

Já o art. 13º, vincula a validade dos trabalhos de engenharia, arquitetura e agronomia com a habilitação legal requerida pela própria Lei nº 5.194/66:

Art. 13º Os estudos, plantas, projetos, laudos e qualquer outro trabalho de engenharia, de arquitetura e de agronomia, quer público, quer particular, somente poderão ser submetidos ao julgamento das autoridades competentes e só terão valor jurídico quando seus autores forem profissionais habilitados de acordo com esta lei. (sublinhado nosso)

A Lei nº 12.378/2010, que regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo, no art. 2º, relaciona como atividades e atribuições do arquiteto e urbanista, no item X, a elaboração de orçamento.

Pelo exposto tem-se que a orçamentação de obras públicas representa atividade regulamentada e com responsabilidade legalmente definida.

As obras executadas com recursos da União devem ter seus orçamentos balizados pelos preços do SINAPI ou SICRO. Contudo, a utilização de referências para obras públicas distintas daquelas publicadas pelo SINAPI e do SICRO tem previsão legal, conforme art. 8º do Decreto nº 7.983/2013, o qual permite a adoção de critérios de preços diferenciados em razão de especificidades locais ou de projeto, desde que justificado em relatório técnico elaborado por profissional habilitado.

O art. 6º do mesmo Decreto prevê ainda que, no caso de inviabilidade de adoção do SINAPI e do SICRO, a estimativa de custos poderá ser apurada por meio da utilização de dados contidos em tabelas de referências aprovadas por órgãos ou entidades da administração pública federal, em

publicações técnicas especializadas, em sistema específico instituído para o setor ou em pesquisa de mercado.

Assim, é fundamental ao orçamentista conhecer os critérios e aspectos técnicos envolvidos nos Sistemas de Referência, contribuindo para a escolha adequada da referência mais apropriada entre aquelas disponíveis.

Os Sistemas de Referências, pelo seu papel, possuem caráter genérico e abrangente, sendo indispensável e relevante o trabalho do orçamentista de verificar e adequar as referências ao caso específico, com as particularidades da obra que deseja orçar.

No caso do SINAPI, para o profissional orçamentista conhecer em detalhes as características das referências são disponibilizados na página na internet (www.caixa.gov.br/sinapi) vários documentos técnicos com conteúdo que permite caracterizar insumos e composições, conhecer as metodologias e os conceitos adotados para obtenção das composições, assim como dos custos decorrentes de encargos sociais e complementares, além de relatórios de preços e custos e de manutenção das referências.

1.9 Uso do SINAPI pelo Setor Público

A manutenção das referências do SINAPI pela CAIXA, a partir do Decreto nº 7.983/2013, considera a elaboração de orçamento pelos órgãos e empresas públicas, de maneira a estimar custos de obra a partir do levantamento de informações contidas em anteprojetos, projetos, especificações, caderno de encargos etc., visando retratar os custos para atender tais características. Outras necessidades, como plano de execução das obras, condições de acesso, infraestrutura e interferências no local da obra, possíveis fornecedores de serviços, matérias e equipamentos na região ou próxima a essa, devem ser levadas em conta na elaboração do orçamento de determinada obra.

Como no SINAPI não constam referências para todos os serviços necessários para a elaboração de orçamentos, a adoção de outros sistemas de referência deve ser uma realidade em cada órgão ou empresa pública, que provavelmente disciplinam a utilização dos sistemas de referência estabelecidos pelo Governo Federal, bem como de outras fontes, possibilitando a segurança necessária no desenvolvimento dos orçamentos pelos seus profissionais.

É recomendável que na preparação de licitação pública, quando adotado o SINAPI, os serviços licitados sejam os descritos nos Cadernos Técnicos do SINAPI para o código da composição.

No caso de adaptação em algum elemento de formação da composição do SINAPI, essa nova referência não será considerada SINAPI, cabendo a justificativa técnica de que trata o Decreto nº

7.983/2013, podendo ser utilizado conteúdo dos Cadernos Técnicos do SINAPI que limitam a aplicação de cada referência.

O Responsável Técnico por orçamento de referência da licitação é o responsável por definir o serviço adequado (quando possível do SINAPI ou SICRO) para a obra e o preço desse, devendo estar consciente de que a referência do SINAPI deve ter seu uso analisado conforme a necessidade específica de cada obra.

A CAIXA mantém informações relativas a cada composição quanto à data (mês/ano) em que houve a última aferição para o serviço e a última alteração na descrição ou detalhamento técnico, possibilitando ao orçamentista decidir se necessita se atualizar quanto a esse conteúdo.

1.10 Uso do SINAPI pelo Setor Privado

A legislação, em particular o Decreto nº 7.983/2013, estabelece a adoção do SINAPI pelo setor público, no entanto observa-se o uso frequente desse Sistema por profissionais que atuam no setor privado, inclusive por empresas que não participam de licitações ou não são contratadas para a execução de obras públicas.

As que atuam no segmento de obras públicas possivelmente utilizam as referências do SINAPI para subsidiar o planejamento e estimativa de custo preliminar de suas obras, avaliar seus parâmetros e desempenho frente à concorrência, subsidiar a elaboração de proposta em licitação pública, analisar o orçamento de referência adotada na licitação, verificando, no caso da adoção de parâmetros do SINAPI, se esse foi utilizado corretamente para representar o serviço que será contratado com o setor privado.

No caso da indicação do uso do SINAPI em documentos da licitação, sugere-se aos profissionais do setor privado verificar a compatibilidade do objeto a ser contratado com o descrito no projeto e demais documentações técnicas da licitação, consultando nos Cadernos Técnicos cada referência do SINAPI adotada, verificando correspondência do item da licitação como critérios de quantificação, de aferição, execução, assim como dos tipos de obras onde ocorreram os levantamentos de dados para o estabelecimento das referências do SINAPI.

O SINAPI dispõe de referências genéricas, passando a ser específica ao ser adotada em determinado orçamento, cabendo a quem a utilizou, por exemplo em um processo de licitação, esclarecer dúvidas em relação a esse contexto.

A CAIXA está à disposição de qualquer usuário de órgão público ou empresa privada para esclarecer em que contexto a referência foi estabelecida no SINAPI, entretanto não se manifesta quanto à utilização em nenhum orçamento.

CAPÍTULO 2 – ESCOPO DAS REFERÊNCIAS DO SINAPI

2.1 Considerações Iniciais

O Decreto nº 7.983/2013 apenas indica que o SINAPI será mantido segundo “definições técnicas de engenharia da CAIXA”. Para viabilizar sua atuação, a CAIXA definiu o escopo de atuação, viabilizando o atendimento ao Decreto.

No início do processo de aferição, adotou-se como ponto de partida as referências que existiam no SINAPI em 2012.

Neste processo, foi verificada a possibilidade de sistematizar dados e informações para estabelecer composições como referência de custo, com o necessário detalhamento descrito em caderno técnico, como preconiza a metodologia adotada pela CAIXA. Neste momento identificou-se serviços de difícil caracterização para referência de custo, como os de controle tecnológico (ensaios de laboratório) e de elaboração de projetos, devido à diversidade de formas e custos envolvidos na execução e situações em que ocorrem as contratações.

A evolução das aferições, o relacionamento com os usuários institucionais do SINAPI e os dados observados nas obras, durante os levantamentos em campo, determinaram a necessidade de criar outros serviços para atender a Administração Pública.

Assim, para que haja clareza para o usuário quanto ao que pode ser obtido no SINAPI e a fim de auxiliar a CAIXA no planejamento quanto à manutenção das referências existentes e de outras para inclusão no sistema é necessário estabelecer os parâmetros para a constituição do que, para efeito desta publicação, é considerado o “Escopo das Referências do SINAPI”.

2.2 Identificação de Serviços Frequentes em Obras Públicas

Para a definição do escopo, a CAIXA priorizou a aferição de serviços recorrentes na execução de obras públicas, ou seja, aqueles que comumente constam em orçamentos de referência que subsidiam a licitação e a contratação de obras públicas. Entretanto, os dados utilizados na aferição, que permitem a obtenção da produtividade da mão de obra, do consumo dos materiais e da eficiência dos equipamentos, são obtidos, na maioria das vezes, em levantamentos de campo realizados em todas as regiões geográficas brasileiras, tanto em obras contratadas pelo poder público e como por empresas privadas, tendo como premissa que não há diferença na execução por se tratar de obra pública ou privada.

Além desses serviços, observados frequentemente nas obras públicas, outros podem ser objeto de estudo no SINAPI, mesmo não estando entre os mais recorrentes. Isto ocorre quando são identificados, durante os levantamentos de campo ou a partir do conhecimento pela CAIXA, serviços que possam representar aprimoramento em termos tecnológicos e/ou na otimização de recursos, possibilitando o desenvolvimento sustentável, além de alinhamento com os compromissos ambientais da CAIXA ou do Governo Federal, principalmente se favorecer a reciclagem ou a execução de obras em grandes centros urbanos, onde se carece de áreas para destinar o “entulho” gerado pelas obras, ou cuja destinação resulta em alto custo nos orçamentos das construções nessas regiões com maior densidade populacional.

A dificuldade em obter parâmetros objetivos para definir o escopo das referências do SINAPI, principalmente quanto à relevância e recorrência nas obras públicas, era dispor de base de dados das operações com recursos do OGU, onde, conforme dispõe Decreto nº 7.983/2013, o orçamentista deve adotar, sempre que possível, o SINAPI ou o SICRO.

Com o desenvolvimento pelo Governo Federal da Plataforma Transferegov, sistema onde constam informações sobre o orçamento de obras públicas de todo o país executadas com recursos do OGU, verificou-se a oportunidade para sanar essa dificuldade.

A Transferegov é adotado como fonte de dados de orçamentos de operações com recursos do OGU repassados por instituições da administração pública. A Transferegov é uma ferramenta integrada e centralizada, com dados abertos, destinada à informatização e à operacionalização das transferências de recursos oriundos do Orçamento Fiscal e da Seguridade Social da União destinados à órgão ou entidade da administração pública estadual, distrital, municipal, direta ou indireta, consórcios públicos e entidades privadas sem fins lucrativos.

Assim, são inseridos na Transferegov os orçamentos das obras para as quais o Decreto nº 7.983/2013 estabelece a adoção do SINAPI ou do SICRO como sistemas de referência, bem como de outras fontes admitidas pelo Decreto, quando aqueles forem incompatíveis ou inviáveis.

A Transferegov oferece a possibilidade de se confirmar as referências do SINAPI que de fato vêm sendo usadas em orçamentos de obras públicas, bem como o que tem sido utilizado de outras fontes, podendo vir a dispor como referência no SINAPI em momento futuro.

2.3 Além da Transferegov

Na definição do escopo das referências do SINAPI, a CAIXA pode incluir outros serviços que não constam nos orçamentos cadastrados na Transferegov.

A CAIXA também pode dispor de referências desenvolvidas e mantidas segundo metodologia do SINAPI, para atender necessidade interna de suas áreas de negócios, que visam subsidiar as análises realizadas pelas equipes de engenheiros e arquitetos em operações sob sua gestão. Tais referências podem compor a base do escopo das referências do SINAPI para divulgação pública por decisão da CAIXA.

Neste contexto, por exemplo, a CAIXA pode decidir por acrescentar serviços mais específicos, realizados em algumas obras, como as hospitalares, que se observados no contexto de todas as obras públicas não devem ser considerados relevantes ou recorrentes na extração de dados na Transferegov.

Para o estabelecimento do escopo, a CAIXA considera, como mencionado anteriormente, outros serviços identificados nos levantamentos em campo realizados durante o processo de aferição dos serviços.

O SINAPI não tem por objetivo identificar sistemas construtivos mais recentes ou mesmo os considerados inovadores ou não convencionais para compor seu escopo. Cabe fundamentalmente ao mercado inovar, estabelecer novos procedimentos e agregar novas tecnologias e ao responsável técnico pelo projeto decidir por adotar alguma nova solução, se entender como mais adequada para ser especificada.

Apesar da possibilidade de se criar composições, no desenvolvimento e manutenção do SINAPI realizado pela CAIXA, não há a intenção de dispor de referências para todos os serviços existentes em obras públicas, cujas tipologias de obras para as quais se tem necessidade de orçar é muito variada. Considerando a grande diversidade de insumos e de sistemas construtivos disponíveis no mercado, não existem condições operacionais para que todas as opções tecnológicas existam como referência no SINAPI, sejam inovadoras ou não.

Assim, o objetivo da CAIXA é dispor no SINAPI de referências de custo, em composições e insumos, para serviços da construção civil que sejam mais recorrentes em obras públicas, ressaltando que essas referências não visam indicar como os serviços devem ser executados nas obras (caderno de encargos) ou estabelecer o uso das referências como se fosse uma “tabela”, para necessariamente serem adotados para representar os custos de serviços em orçamento de obras públicas. Cabe ao autor das especificações do projeto, em conjunto com o orçamentista da obra, definirem os serviços necessários, independentemente se esses constam como referência de custo no SINAPI.

2.4 Extração dos Dados na Transferegov

A definição de metodologia para a estabelecer o escopo das referências do SINAPI visa dar transparência e conhecimento público de que a CAIXA não atua de forma discricionária, mas objetiva. Como mencionado, a definição dos serviços mais recorrentes e relevantes ocorre a partir dos orçamentos existentes disponibilizados pela Transferegov.

A primeira extração dos dados ocorreu na base do sistema, com orçamentos cadastrados entre janeiro de 2018 e novembro de 2020. Esses orçamentos podem utilizar como fonte as referências em composições do SINAPI, do SICRO, de outras fontes quaisquer ou mesmo de composições desenvolvidas pelos próprios órgãos responsáveis pelos orçamentos ou licitações, inclusive elaboradas a partir de adaptações de composições do SINAPI e de outros sistemas, ou de literatura técnica.

Nos anos seguintes, novas extrações continuam sendo realizadas, mantendo os mesmos parâmetros, garantindo que o SINAPI acompanhe a evolução dos orçamentos disponíveis na Transferegov.

2.5 Composições Frequentes na Transferegov

O conjunto de informações extraídas do Transferegov é tratado e dividido em dois grandes grupos de dados: aqueles onde é possível identificar os códigos SINAPI e os que não possuem código SINAPI (referências essas consideradas como oriundas de outros bancos adotados pelos proponentes de operações com recursos do OGU, estabelecidas pelo próprio proponente, custos resultantes de cotações ou com informações adaptadas ou incompletas).

Obtidas as planilhas orçamentárias dos contratos licitados, todas as composições com código SINAPI são consolidadas em uma planilha. As composições sem a informação do código SINAPI são consolidadas em outra planilha.

A primeira planilha, formada por referências SINAPI, é adotada para verificar a relevância financeira e a frequência de utilização das composições do SINAPI em orçamentos que recebem recursos OGU. Dessa forma, o SINAPI tem informações para priorização do esforço de atualização e manutenção.

Já a segunda planilha é formada por referências não presentes no SINAPI. A partir desse conjunto de informações, o SINAPI observa a necessidade de criação de novos grupos de composições ou a ampliação do escopo de grupos de composições já existentes. Essa segunda

análise é realizada de forma subjetiva, pois se trata de referências que não possuem um padrão definido.

2.6 Insumos Frequentes na Transferegov

O objetivo dos insumos no SINAPI é atender a necessidade verificada no processo de aferição das composições de serviço. Ou seja, a demanda por insumos no SINAPI é vinculada as composições de serviço, não havendo a criação de insumos para o atendimento de uma indústria ou sistema construtivo.

Considerando a quantidade de insumos presentes nas composições do SINAPI e a necessidade de submetê-los sistematicamente à revisão das especificações técnicas e do coeficiente de representatividade, a CAIXA adota a base de dados da Transferegov para identificar os insumos mais significativos (frequência de usos e a participação percentual nos orçamentos).

Essas informações orientam o planejamento da revisão dos insumos e subsidiam outras decisões da gestão técnica dos insumos do SINAPI, como por exemplo a desativação.

Para insumos adota-se apenas a planilha de composições formada por referências do SINAPI, não sendo avaliada as demais referências.

Como as composições são formadas por insumos, os itens de formação das composições (que podem conter composições auxiliares) são decompostos até o nível de insumos. Após decompor as informações até o nível de insumos, estes são agrupados ao nível de famílias homogêneas, pois esta é a unidade adotada para planejamento e realização da coleta extensiva pela CAIXA e pelo IBGE. Por último, verifica-se quais são as famílias homogêneas de insumos que possuem maior relevância nos orçamentos presentes no Transferegov. As famílias homogêneas consideradas relevantes são priorizadas no processo de coleta extensiva realizado pela caixa e pelo IBGE.

CAPÍTULO 3 – REFERÊNCIAS EM COMPOSIÇÕES E INSUMOS

3.1 Referências SINAPI

As referências técnicas do SINAPI, composições e insumos, são especificadas de maneira detalhada para que possam ser adequadamente adotadas em orçamentos ou análises de custo.

As composições e os insumos no SINAPI compreendem aqueles estabelecidos a partir da metodologia de definição do escopo das referências.

3.2 Insumos e Família Homogênea

Os insumos são elementos básicos da construção civil constituídos de materiais (cimento, blocos, telhas, tábuas, aço etc.), equipamentos (betoneiras, caminhões, equipamentos de terraplenagem etc.) e mão de obra (pedreiro, pintor, engenheiro etc.) e adotados no SINAPI na formação das composições. A composição de serviço é um conjunto de informações que apresentam os insumos com seus respectivos coeficientes, necessários para a execução de uma unidade de serviço.

Para viabilizar a geração mensal de preços e salários para todas as unidades da federação, o IBGE desenvolveu metodologia denominada Família Homogênea de Insumos, que são agrupamentos de insumos organizados conforme similaridade em relação a sua matéria-prima, processo de fabricação, evolução temporal de preços e locais de comercialização. A família homogênea é constituída pelo insumo representativo e pelos insumos representados.

O insumo representativo tem seu preço coletado mensalmente pelo IBGE, já os insumos representados, têm seus preços gerados a partir de um coeficiente de representatividade, formado pelo preço do representado em relação ao preço do representativo.

A CAIXA estabelece a base técnica de engenharia definindo os conceitos e requisitos para a definição das Famílias Homogêneas, indicando o insumo representativo, considerando aquele que possui maior comercialização, que é encontrado em todo o território nacional, e que possui maior recorrência de utilização em composições.

Cada insumo da Família é estudado dentre os diversos fabricantes, normativos vigentes e é especificado para possibilitar que seja possível de ser identificado pelos usuários do SINAPI, pelo IBGE e pelo mercado no momento da coleta de preços.

Mensalmente são divulgadas as Famílias Homogêneas nos Relatórios de Preços de Insumos, Figura 1, onde os insumos são apresentados agrupados, e acompanhados dos seus respectivos coeficientes de representatividade.

CAIXA SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil Página: 112 / 178

RELATÓRIO DE PREÇOS DE INSUMOS | Encargos sociais SEM desoneração: Horista: **115,48%** Mensalista: **71,54%** | Mês de Referência: **03/2025**
 Localidade: **SÃO PAULO – SP** | Encargos sociais COM desoneração: Horista: **92,70%** Mensalista: **53,38%** | Data de emissão: **11/04/2025**

Código Família	Coeficiente	Código Insumo	Descrição do Insumo	Unid.	Origem de Preço	Preços (R\$)	
						SEM desoneração	COM desoneração
010775	1,0000000	010775	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	C	903,75	903,75
010775	1,2500000	010779	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, P/ SANITÁRIO, C/ 5 BACIAS, 1 LAVATÓRIO E 4 MICTÓRIOS (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	CR	1.129,68	1.129,68
010775	1,1354167	010777	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, PARA SANITÁRIO, COM 3 BACIAS, 4 CHUVEIROS, 1 LAVATÓRIO E 1 MICTÓRIO (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	CR	1.026,13	1.026,13
010775	0,7812500	010776	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITÓRIO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS E SEM SANITÁRIO (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	CR	706,05	706,05
010775	1,2500000	010778	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA SANITÁRIO, COM 4 BACIAS, 8 CHUVEIROS, 1 LAVATÓRIO E 1 MICTÓRIO (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	CR	1.129,68	1.129,68
010840	1,0000000	010840	PISO EM GRANITO, POLIDO, TIPO AMENDOA/ AMARELO CAPRI/ AMARELO DOURADO CARIÓCA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, FORMATO MENOR OU IGUAL A 30,25 CM2, E = *2* CM	M2	C	475,00	475,00
010840	2,0964361	038364	BANCADA/ BANCA EM GRANITO, POLIDO, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, COM CUBA INOX, FORMATO *120 X 60* CM, E = *2* CM	UN	CR	995,80	995,80
010840	1,6729560	044476	DIVISÓRIA EM GRANITO, COM DUAS FACES POLIDAS, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, E = *3,0* CM	M2	CR	794,65	794,65
010840	1,5094340	011795	GRANITO PARA BANCADA, POLIDO, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, E = *2,5* CM	M2	CR	716,98	716,98
010840	0,7547170	010841	PISO EM GRANITO, POLIDO, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, FORMATO MENOR OU IGUAL A 30,25 CM2, E = *2* CM	M2	CR	358,49	358,49
010840	0,9643606	044540	PISO EM GRANITO, POLIDO, TIPO MARFIM, DALLAS, CARAVELAS OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, FORMATO MENOR OU IGUAL A 30,25 CM2, E = *2* CM	M2	CR	458,07	458,07
010840	1,0901468	010842	PISO EM GRANITO, POLIDO, TIPO PRETO SAO GABRIEL/ TIJUCA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, FORMATO MENOR OU IGUAL A 30,25 CM2, E = *2* CM	M2	CR	517,81	517,81
010840	0,7966457	044541	PISO/ REVESTIMENTO EM GRANITO, POLIDO, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, FORMATO MAIOR OU IGUAL A 30,25 CM2, E = *2* CM	M2	CR	378,40	378,40
010840	0,1488470	020231	RODAPE OU RODABANCA EM GRANITO, POLIDO, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, H = 10 CM, E = *2,0* CM	M	CR	70,70	70,70
010840	0,2106918	020232	SOLEIRA EM GRANITO, POLIDO, TIPO ANDORINHA/ QUARTZ/ CASTELO/ CORUMBA OU OUTROS EQUIVALENTES DA REGIÃO, L = *15* CM, E = *2,0* CM	M	CR	100,07	100,07
010892	1,0000000	010892	EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE PO QUIMICO SECO (PQS) DE 6 KG, CLASSE BC	UN	C	230,00	230,00
010892	0,8750000	010886	EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE AGUA PRESSURIZADA DE 10 L, CLASSE A	UN	CR	201,25	201,25
010892	2,7692307	010888	EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE GAS CARBONICO CO2 DE 4 KG, CLASSE BC	UN	CR	636,92	636,92
010892	3,0000000	010889	EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE GAS CARBONICO CO2 DE 6 KG, CLASSE BC	UN	CR	690,00	690,00
010892	1,3846153	010890	EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE PO QUIMICO SECO (PQS) DE 12 KG, CLASSE BC	UN	CR	318,46	318,46

Figura 1 - Relatório de Insumos

3.3 Especificação do Insumo

A especificação dos insumos pela CAIXA tem por objetivo a caracterização do insumo de modo abrangente, visando não restringir fabricantes ou fornecedores, mas individualizando-o enquanto item necessário à execução de determinado serviço e, deste modo, possibilitando a coleta de preços do produto realizada em todo o território nacional.

No SINAPI cada insumo recebe uma codificação sequencial conforme são criados no sistema de referência. Além da codificação, os insumos são classificados em Encargos Complementares, Equipamento (Aquisição), Equipamento (Locação), Especiais, Mão de Obra, Material e Serviços.

Cada insumo no SINAPI possui uma Ficha de Especificação Técnica, que tem por objetivo identificar as suas características, permitindo padronizar a pesquisa de preços para o insumo identificado na aferição da composição e facilitando sua utilização pelos usuários do sistema de referência. A Ficha contém a descrição do insumo, a unidade, as normas técnicas, a imagem e as informações gerais.

A descrição do insumo é definida com clareza, objetividade e não pode restringir sua coleta. Assim, a descrição deve contemplar as características determinantes do produto, buscando

apresentá-lo dentre outros produtos semelhantes, considerando que os insumos são produzidos por vários fabricantes. De modo a representar a diversidade de produção, extração ou regionalização de alguns insumos, a descrição pode conter expressões regionais. Já os asteriscos são utilizados na descrição do insumo para indicar possível variação de dimensões admitidas para a realização da pesquisa nacional considerando produtos de diferentes fabricantes.

A unidade é aquela definida no processo de aferição e adotada nas composições unitárias do SINAPI também chamada de unidade de cálculo. O IBGE para a pesquisa de preços, pode utilizar unidade distinta, que é chamada de unidade de comercialização. A unidade de comercialização se refere àquela empregada na pesquisa de preço, ou seja, vinculada à embalagem pesquisada e adequada ao padrão de comercialização dos fabricantes e ao qual se associa o preço coletado pelo IBGE. Caso a unidade coletada seja diferente da unidade de cálculo é efetuada conversão para a divulgação nos relatórios de custo e cadernos de técnicos.

As informações gerais visam oferecer mais conteúdo para a caracterização do insumo ou mesmo de seu uso e aplicação.

As Fichas são revisadas periodicamente considerando que existe uma temporalidade mercadológica para as especificações de cada produto encontrado à venda.

As Fichas são publicadas na *internet* para que os usuários conheçam as características e confirmem se os insumos atendem ao caso particular que se pretende orçar. Apesar de disponíveis para qualquer usuário, as Fichas não devem ser destinadas para compor caderno de especificação em processo de licitação ou aquisição por órgão contratante de obra ou serviço, principalmente com o intuito de incorporar a indicação de fabricantes ou fornecedores do insumo que consta no SINAPI.

A Figura 2 apresenta um exemplo de Ficha de Especificação Técnica de insumo e os campos que caracterizam o insumo.

SINAPI	
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE INSUMO	
Código do SINAPI:	11519
Descrição Básica:	MACANETA ALAVANCA RETA OCA, EM ZAMAC COM ACABAMENTO CROMADO, COMPRIMENTO APROX DE 15 CM
Unidade:	PAR
Normas Técnicas:	NBR 14913:2011
Imagem:	
	
Informações Gerais:	Par de maçanetas do tipo alavanca (reta ou curva), maciça, cromada. Comprimento aproximado podendo variar entre 10 a 16cm. Padrão de acabamento médio (não luxo).
Atualizado em:	20/12/2019

Figura 2 - Exemplo de Ficha de Especificação Técnica de Insumo

(Fonte: SINAPI, ref. 04/2025)

3.4 Composições de Serviço

A composição de serviço representa o conjunto de insumos e composições auxiliares necessários para a execução de uma unidade do serviço. Para sua representação, Figura 3, a composição deve conter as descrições de seus elementos, suas respectivas unidades, e seus coeficientes que indicam o consumo, a produtividade e a eficiência.

A constituição de uma composição é dada por:

- Descrição – Caracteriza o serviço, explicitando os fatores que impactam na formação de seus coeficientes e que diferenciam a composição unitária das demais;
- Unidade de medida – Unidade física de mensuração do serviço representado;
- Itens de formação – Elementos necessários à execução de um serviço, podendo ser insumos (materiais, equipamentos ou mão de obra) e composições auxiliares;
- Coeficientes de consumo, eficiência e produtividade – Quantificação dos itens de formação considerados na composição de custo de um determinado serviço.

Código	Descrição Composição	Unid.	
103316	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M2	
Macroclasse.classe.grupo	Vigência	Atualização	Situação
01.PARE.ALVE.010/01	12/2021	27/12/2021	ATIVO

Tipo	Código	Descrição	Unid.	Coef.
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,365
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,73
C	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3	0,0087
I	37395	PINO DE AÇO COM FURO, HASTE = 27 MM (AÇAO DIRETA)	CENTO	0,005
I	34557	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 7,5* CM	M	0,42
I	650	BLOCO DE VEDAÇÃO DE CONCRETO, 9 X 19 X 39 CM (CLASSE C - NBR 6136)	UN	13,6

Figura 3 - Exemplo de Composição de Serviço Analítica

(Fonte: SINAPI, ref. 12/2022)

Os custos referenciais do SINAPI são obtidos pela soma dos valores de cada item de uma composição de serviço, cujo valor do item é resultado da multiplicação do seu coeficiente pelo preço unitário do insumo ou custo da composição auxiliar.

A fim de garantir a contemporaneidade e a aderência às práticas de canteiro de obras e à literatura técnica, a CAIXA promove permanente processo de aferição das composições do SINAPI, que podem sofrer alteração nos seus itens, coeficientes e/ou descrições ao longo do tempo.

Quando da desativação de determinada composição, a CAIXA não estabelece relação entre composição desativada e composição substituta, cabendo ao usuário verificar a existência no SINAPI de composição adequada para representar o custo de serviço em seu orçamento.

3.5 Detalhamento da Composição

O detalhamento da composição é apresentado em Caderno Técnico, reunidos segundo grupo de serviços que são estruturados em duas partes:

A parte 1 conta com os seguintes itens, com conteúdo válido para todas as composições:

- Capa
- Histórico de revisões
- Sumário
- Introdução
- Normas e legislação

Na parte 2, cada composição de serviço é detalhada segundo os seguintes itens:

- 1 – Composição analítica e árvore de fatores
- 2 – Itens e suas características

- 3 – Equipamentos
- 4 – Critérios para quantificação dos serviços
- 5 – Critérios de aferição
- 6 – Execução – passo a passo
- 7 – Informações complementares
- 8 – Pendências

A parte 3 conta com os seguintes itens apresentados no final do caderno técnico, também com conteúdo válido para todas as composições:

- Bibliografia
- Anexos

Os Cadernos Técnicos não substituem os Cadernos de Encargos, de responsabilidade da contratante, pois descrevem especificamente a técnica construtiva observada e registram as condições detectadas nas obras que serviram de base para a apresentação dos insumos e dos indicadores das composições.

As informações fornecidas nos Cadernos Técnicos são relevantes para a constituição da composição, permitindo ao usuário avaliar e selecionar a referência mais adequada ao caso real de sua necessidade. Podem embasar também a elaboração dos denominados Relatórios Técnicos, legalmente previstos (Parágrafo Único do art. 8º do Decreto nº 7.983/2013) para os casos em que as composições dos sistemas referenciais não representem com precisão aquilo que se quer orçar, quando então o orçamentista realiza ajustes a fim de refletir adequadamente os custos do bem ou serviço a ser produzido.

3.6 Características e Condicionantes de Uso

As referências do SINAPI buscam retratar intervenções urbanas, as quais possuem características específicas, como interferências decorrentes de trânsito de veículos, redes de concessionárias de serviços públicos, limitação de área para logística de canteiro, dentre outros.

Desse modo, uma composição de serviço aparentemente similar, em outro sistema de custo, mesmo no SICRO, pode apresentar coeficientes distintos daqueles estabelecidos pelo SINAPI.

3.7 Composição de Serviço: Principal e Auxiliar

As composições do SINAPI procuram apropriar em cada etapa do serviço os recursos necessários para sua realização. Significa dizer, por exemplo, que para a execução de determinada parede, devem ser observados alguns serviços, como a execução da alvenaria propriamente dita, a produção da argamassa utilizada no assentamento dos blocos – inclusive a composição de custos para a utilização da betoneira e o transporte da argamassa e dos blocos (Figura 4).

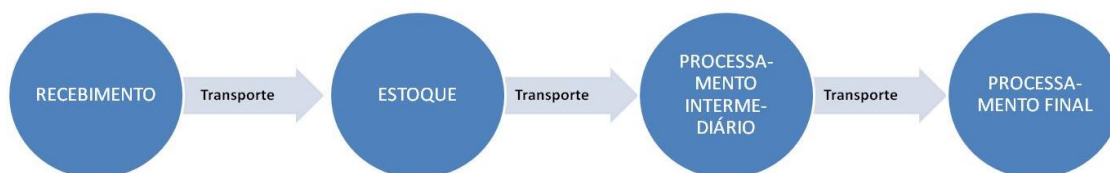


Figura 4 - Visão Analítica da Execução de um Serviço

A segregação em diferentes composições visa o entendimento correto de cada etapa do processo produtivo e, especialmente, à possibilidade de representar uma maior gama de formas de construção, por meio da combinação de diferentes composições.

A composição principal é aquela que geralmente adota-se no orçamento, pois representam o serviço de mais fácil observação e quantificação pelo orçamentista, contemplando o consumo de materiais e o esforço da mão de obra e os equipamentos diretamente envolvidos no serviço. Essas composições são agrupadas de forma a apresentar as possibilidades de execução usuais e mais recorrentes no mercado nacional, variando apenas conforme os fatores que impactam na produtividade ou consumo de materiais. Cada agrupamento de serviço é retratado por meio de sua Árvore de Composições.

As composições auxiliares representam etapas do serviço principal que geralmente são também verificadas em outros serviços.

As composições auxiliares adequadas para a realização dos serviços são indicadas nos Cadernos Técnicos dos Grupos de composições principais, combinadas com aquelas que foram consideradas mais recorrentes em canteiros de obra. Conforme a necessidade do caso concreto, o orçamentista pode optar por combinação distinta, a depender das especificações de cada projeto.

3.8 Combinações de Composições de Serviço

Com o intuito de facilitar a utilização das referências do SINAPI, existem combinações entre os serviços considerados principais e auxiliares usualmente realizados em conjunto, levando em conta as situações mais recorrentes no processo de produção.

Como exemplos de combinações, podem ser citados os serviços que utilizam argamassa como composição auxiliar (contrapiso, alvenaria de vedação, chapisco, massa única, dentre outros). O SINAPI apresenta cada composição principal combinada a composições auxiliares de argamassa, adequadas para o caso, e consideradas as mais recorrentes no mercado. Como regra geral, são disponibilizadas combinações com argamassas do traço representativo preparadas manualmente, com preparo mecânico (betoneira e misturador), além da opção com argamassa industrializada.

Como Composições Auxiliares, são disponibilizadas no SINAPI as opções de argamassas mapeadas para cada grupo, com diferentes traços e formas de preparo. As alternativas são indicadas nos Cadernos Técnicos dos grupos das composições principais.

Como exemplo, as composições do Grupo Contrapiso foram cadastradas no SINAPI combinadas com composição auxiliares de argamassa consideradas mais recorrentes no mercado (Tabela 2).

Tabela 2 -Composições Auxiliares de Argamassa no Grupo Contrapiso

(Fonte: SINAPI, ref. 12/2022)

Código	Serviço	Cimento	Areia	Equipamento
87301	Contrapiso	1,0	4,0	Betoneira 400 l
87373	Contrapiso	1,0	4,0	Manual
87386	Contrapiso	Argamassa pronta		Misturador 300kg
87399	Contrapiso	Argamassa pronta		Manual

Adicionalmente, constam no SINAPI as demais possibilidades de argamassa para Contrapiso, com diferentes traços de argamassa, uso de argamassa pronta ou industrializada e distintas formas de preparo (Tabela 3), proporcionando ao orçamentista elementos que lhe permita promover ajustes e substituições entendidos como pertinentes em decorrência do caso que se quer orçar.

Tabela 3 - Composições Auxiliares de Argamassa – Outras Possibilidades

(Fonte: SINAPI, ref. 12/2022)

Código	Serviço	Cimento	Areia	Equipamento
87298	Contrapiso	1,0	3,0	Betoneira 400 l
87299	Contrapiso	1,0	3,0	Betoneira 600 l
87302	Contrapiso	1,0	4,0	Betoneira 600 l
87304	Contrapiso	1,0	5,0	Betoneira 400 l

Código	Serviço	Cimento	Areia	Equipamento
87305	Contrapiso	1,0	5,0	Betoneira 600 l
87307	Contrapiso	1,0	6,0	Betoneira 400 l
87308	Contrapiso	1,0	6,0	Betoneira 600 l
87339	Contrapiso	1,0	3,0	Misturador 160 kg
87340	Contrapiso	1,0	3,0	Misturador 300 kg
87341	Contrapiso	1,0	3,0	Misturador 600 kg
87342	Contrapiso	1,0	4,0	Misturador 160 kg
87343	Contrapiso	1,0	4,0	Misturador 300 kg
87344	Contrapiso	1,0	4,0	Misturador 600 kg
87345	Contrapiso	1,0	5,0	Misturador 160 kg
87346	Contrapiso	1,0	5,0	Misturador 300 kg
87347	Contrapiso	1,0	5,0	Misturador 600 kg
87348	Contrapiso	1,0	6,0	Misturador 160 kg
87349	Contrapiso	1,0	6,0	Misturador 600 kg
87372	Contrapiso	1,0	3,0	Manual
87374	Contrapiso	1,0	5,0	Manual
87375	Contrapiso	1,0	6,0	Manual
87385	Contrapiso	Argamassa industrializada		Misturador 160 kg
87386	Contrapiso	Argamassa industrializada		Misturador 300 kg
87387	Contrapiso	Argamassa industrializada		Misturador 600 kg

Conforme necessidade do orçamentista no atendimento de particularidades do projeto, obra, condicionantes locais etc., as composições do grupo podem ser combinadas a todas as composições de argamassas para contrapiso existentes no SINAPI.

3.9 Classificação das Composição de Serviço por Finalidade

Também podem ser consideradas na classificação de composições no SINAPI sua finalidade na representação do custo de determinado segmento ou agrupamento de serviços com mesma finalidade:

- Custo Horário de Equipamentos;
- Custo Horário de Mão de Obra;
- Custo com Transportes (dentro e fora do canteiro);
- Custo de Kits de Composições (portas, sistemas de medição, energia solar etc.).

3.9.1 Custo Horário de Mão de Obra

As composições de Custo Horário de Mão de Obra possibilitam a incorporação aos preços de insumos de mão de obra dos custos decorrentes dos Encargos Sociais Complementares, denominados no SINAPI como Encargos Complementares. Essas composições têm na sua formação o insumo principal (o profissional, cujo custo já considera os encargos sociais) e outros itens destinados a representar os custos de alimentação, transporte urbano, equipamentos de proteção individual, ferramentas manuais, exames médicos, seguros obrigatórios e custos de capacitação. Tais custos são oriundos de exigências estabelecidas nas convenções coletivas de cada Unidade da Federação ou Normas Regulamentadoras. O detalhamento consta no Livro de Cálculos e Parâmetros do SINAPI.

3.9.2 Custo Horário de Equipamentos

As composições de Custo Horário de Equipamentos são adotadas para definir os custos de referência relativos à propriedade e ao uso dos equipamentos em serviços em que são necessários para execução. Esses custos são representados por composições de custo horário produtivo (CHP) e improdutivo (CHI), estabelecidos com base em variáveis que são detalhadas no Capítulo 5.

3.9.3 Custo com Transportes de Materiais Dentro do Canteiro de Obra

As composições de Transportes de Materiais Dentro do Canteiro de Obra visam representar o esforço da mão de obra e equipamentos necessários ao transporte de materiais dentro do canteiro de obras. O dimensionamento do transporte de materiais em obra depende do arranjo do canteiro, o que inviabiliza que seja incorporado às composições unitárias, pois há risco de se criar referências discrepantes da realidade de grande parte das obras.

A forma de apropriar o custo de transporte de materiais em canteiro de obra é uma decisão do orçamentista, que deve considerar a situação específica e avaliar alternativas como:

- Estimar o esforço de uma equipe dedicada ao transporte de materiais de toda a obra e alocar esse custo como um item na planilha orçamentária, com horas de servente necessárias;
- Empregar as composições de transporte de materiais do SINAPI como composições Auxiliares de serviço e representá-las dentro das composições de serviço (somar o custo do serviço ao do transporte);
- Empregar as composições de transporte de materiais do SINAPI e representá-las em linhas de planilha do orçamento.

As três alternativas de apropriação do transporte de materiais dentro do canteiro demonstradas são igualmente passíveis de utilização, entretanto com o objetivo de simplificar o seu uso, entende-se que o uso preferencial seja na forma de composições auxiliares, evitando-se a sua utilização de maneira autônoma, sem prejuízo de outras alternativas, caso seja a opção do responsável pelo orçamento.

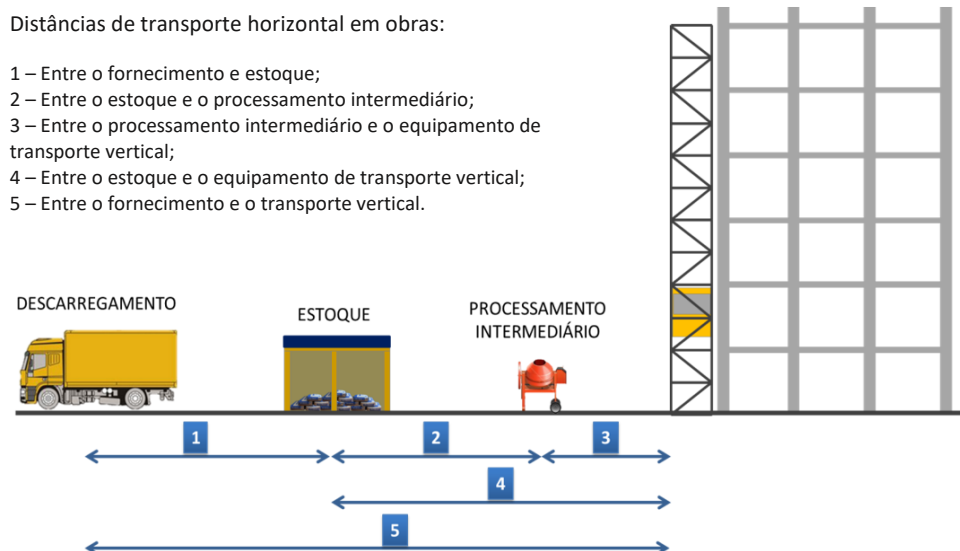


Figura 5 - Distâncias de Transporte Horizontal em Obras

O detalhamento dessas composições consta nos grupos de Transporte de Materiais dentro do Canteiro de Obras e Remoção de Entulho e Descarte, cujo conteúdo dos cadernos técnicos prevalece, se divergente do desta publicação.

Nos coeficientes das composições de transporte do SINAPI estão considerados os esforços do ciclo de transporte (carregamento, ida, descarregamento e volta) e as ociosidades inerentes ao ciclo de transporte (espera pela movimentação vertical, atrasos para iniciar o trabalho (inicialização) e/ou saídas prévias (finalização) com relação aos horários estipulados para a jornada de trabalho; incluem-se, ainda, extensões do horário de almoço além de 1 hora máxima).

Para a correta quantificação das composições de transporte deve ser observado que a distância a ser apropriada para uso da composição se refere ao trajeto de ida (carregado), embora a composição considere em seus coeficientes também o trajeto de volta. Podem ser apropriados diferentes percursos (Figura 5), a depender da logística do canteiro.

É importante salientar que as composições de transporte manual vertical consideram o transporte para 1 pavimento por escada e só devem ser utilizadas em obras que não possuem outros meios de transporte vertical mecanizado, como grua, elevador cremalheira etc. No caso de se ter tais equipamentos, o custo deles devem ser previstos nos custos indiretos da obra.

As composições de transporte somente devem ser utilizadas para distâncias superiores a 15 metros, pois o esforço para distâncias inferiores está contemplado na composição principal.

As composições de transporte horizontal dentro do canteiro são apresentadas com unidade em momento de transporte, ou seja, a unidade de medida do insumo transportado multiplicada pela distância em km (exemplo: transporte horizontal com carregadeira, de massa/granel – unidade em $m^3 \times km$) e consideram o meio de transporte adotado.

Visando a otimização da movimentação do material, é recomendado conceber a organização do canteiro com apenas uma das distâncias iguais ou superiores a 30m (trechos 1, 2 ou 3 da Figura 5).

As composições de transporte horizontal manual são limitadas à distância de 30 metros em atendimento à NR-17 e devem ser utilizadas somente quando constatada a impossibilidade de se adotar outras formas de transporte mais eficientes, como no caso de restrição de acesso de carrinhos de mão ou plataforma.

3.9.4 Custo com Transportes de Materiais fora do Canteiro de Obra

As composições para Transportes de Materiais fora do Canteiro de Obra são desenvolvidas para representar inicialmente o transporte de materiais, entretanto têm o levantamento de dados ampliado para possibilitar representar também os serviços de carga, manobra e descarga.

Tais composições podem ser adotadas, conforme entendimento técnico de quem elabora o orçamento e as condições e localidade na obra, para representar o serviço de “frete” de materiais.

Nos casos de obras com distâncias horizontais consideráveis, entre estoque/canteiro central até o local de execução, também pode ser considerado o transporte de materiais.

As composições foram aferidas para vários tipos de caminhão e equipamento, considerando as situações de via urbana em leito natural, via urbana com revestimento primário e via urbana pavimentada, esta última situação inclusive para composições de DMT de até 30 km e composições de o adicional de DMT excedente a 30 km.

As composições de transporte com caminhões são apresentadas com unidade expressa em momento de transporte – volume ($m^3 \times km$) ou momento de transporte – peso (tonelada $\times km$).

As velocidades médias adotadas, a depender da situação da via, são indicadas para as situações da via e DMT.

Para apropriação dos custos com remoção e descarte de entulho devem ser utilizadas as composições disponibilizadas em grupo específico.

3.9.5 Custo de Kits de Composições

Os *kits* de composições são criados como seleções pré-definidas de composições de serviços usualmente encontrados em conjunto nas obras, mesmo que executados em momentos distintos.

Exemplo de *kits* de Composições do Grupo Louças e Metais, em que se criam referências com os diversos serviços de mesmo padrão de acabamento de forma agrupada, selecionados como item único, pode ser observado na composição da Figura 6, que engloba bancada em granito, cuba de embutir, válvula, sifão, engate flexível e misturador.

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
02.INHI.ASLM.041/03	BANCADA GRANITO CINZA, 50 X 60 CM, INCL. CUBA DE EMBUTIR OVAL LOUÇA BRANCA 35 X 50 CM, VÁLVULA METAL CROMADO, SIFÃO FLEXÍVEL PVC, ENGATE 30 CM FLEXÍVEL PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA DE MESA, PADRÃO POPULAR - FORNEC. E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN
Código SIPCI		
93396		
Vigência: 12/2013 Última Atualização: 01/2020		

COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unid.	Coef.
C	86884	ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2" X 30CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,000000
C	86937	CUBA DE EMBUTIR OVAL EM LOUÇA BRANCA, 35 X 50CM OU EQUIVALENTE, INCLUSO VÁLVULA EM METAL CROMADO E SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,000000
C	86906	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,000000
C	86895	BANCADA DE GRANITO CINZA POLIDO PARA LAVATÓRIO 0,50 X 0,60 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,000000

Figura 6 - Composição de Bancada de Granito com Cuba e Acessórios

(Fonte: SINAPI, ref.: 12/2022)

3.10 Codificação da Composição

As composições do SINAPI possuem dois códigos para sua identificação e ambos os códigos constam do Caderno Técnico, ao lado da descrição da composição unitária.

O código mais conhecido é o que consta nos relatórios de custo de composições divulgados em www.caixa.gov.br/sinapi, que é numérico e resulta do cadastramento da composição no sistema de TI onde são mantidos e processados os dados do SINAPI, gerado de modo sequencial e automaticamente.

O outro código foi estabelecido para permitir a segregação e identificação de composições de mesmo agrupamento ou natureza similar, identificando cada referência de maneira estruturada, no seguinte formato:

Macrotema (XX).Classe.Grupo.Num(XXX)/Sequencial(XX)

O número do Macrotema é formado por dois algarismos referentes à identificação da natureza do serviço que corresponde. As composições são classificadas em três macrotemas:

- Macrotema – Habitação, Fundações e Estruturas
- Macrotema – Instalações Hidráulicas e Elétricas Prediais e Redes de Distribuição de Energia Elétrica
- Macrotema) – Saneamento e Infraestrutura Urbana

A Classe separa as composições conforme a etapa da obra em que o serviço é usualmente realizado. Na codificação do SINAPI tem-se:

- ASTU – Assentamento de tubos e peças
- CANT – Canteiro de obras
- COBE – Cobertura
- CHOR – Custos horários de máquinas e equipamentos
- DROP – Drenagem/obras de contenção/poços de visita e caixas
- ESCO – Escoramento
- ESQV – Esquadrias/ferragens/vidros
- FOMA – Fornecimento de materiais e equipamentos
- FUES – Fundações e estruturas
- IMPE – Impermeabilizações e proteções diversas
- INEL – Instalação elétrica/eletificação e iluminação externa
- INPR – Instalações de produção
- INES – Instalações especiais
- INHI – Instalações hidrossanitárias
- LIPR – Ligações prediais água/esgoto/energia/telefone
- MOVT – Movimento de terra
- PARE – Paredes/painéis
- PAVI – Pavimentação
- PINT – Pinturas
- PISO – Pisos
- REVE – Revestimento e tratamento de superfícies
- SEDI – Serviços diversos
- SEEM – Serviços empreitados
- SEES – Serviços especiais
- SEOP – Serviços operacionais

- SERP – Serviços preliminares
- SERT – Serviços técnicos
- TRAN – Transportes, cargas e descargas
- URBA – Urbanização

Para cada Classe existe uma subdivisão em grupos para melhor caracterizar o serviço analisado. O Grupo é representado por sigla da descrição principal do serviço, com quatro letras. Por exemplo, o serviço de execução de Revestimento Decorativo em Monocamada – Monocapa pertence ao grupo de sigla RDMC, que significa Revestimento Decorativo Monocamada.

O campo “Num” é formado por três algarismos, correspondente ao número da composição em análise para o grupo a que pertence.

O sequencial é formado por dois algarismos, iniciado em 01, que corresponde à numeração sequencial de combinações entre a composição original e auxiliares. Exemplo disso são as composições de chapisco com diferentes formas de execução da argamassa.

3.11 Descrição da Composição

A descrição das composições é formada pela indicação dos fatores considerados para a representação do serviço em termos de custo, adotando-se as informações contidas na Árvore de Fatores, retratada nas Figura 7 e Figura 8.

As composições têm na descrição a informação quanto à aferição do grupo de serviço, representada por AF_XX/XXXX (sendo XX/XXXX o mês e o ano de criação ou de atualização da composição).

A última atualização consta no Caderno Técnico de cada composição, de modo a orientar o usuário. A data de vigência é histórica, representando a partir de quando a composição com o código passou a existir.

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PARE.ALVE.010/01	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M2
Código SIPCI		Situação
103316		ATIVO
Vigência: 12/2021 Última Atualização: 12/2021		

Figura 7 - Descrição, Nomenclatura e Situação da Composição de Alvenaria de Vedação
(Fonte: SINAPI, ref. 12/2022)

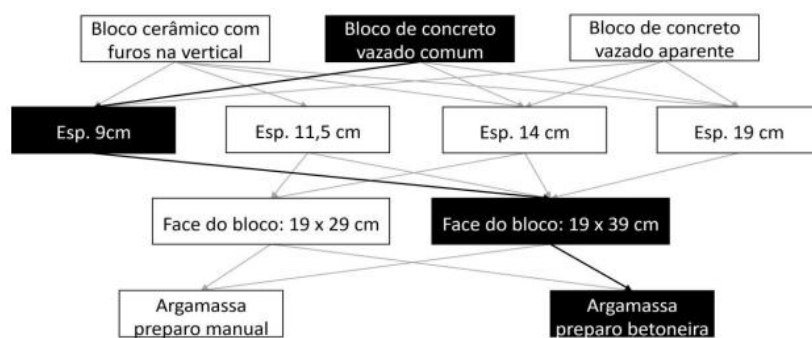


Figura 8 - Árvore de Fatores do Grupo de Alvenaria de Vedação
(Fonte: SINAPI, ref. 12/2022)

CAPÍTULO 4 – PREÇO E CUSTO PARA AS REFERÊNCIAS

4.1 Considerações Iniciais

O estabelecimento de preço de referência para insumos do SINAPI é resultado da atuação do IBGE, que realiza pesquisa conforme metodologia própria de preços, atribuição essa estabelecida pelo Decreto nº 7.983/2013.

Com a atualização do Decreto 7.983/2013 em 2026, passou a ser possível a realização parcial ou integral de pesquisa de preços no âmbito do SINAPI por órgão de pesquisa congênere. Contudo, atualmente, apenas o IBGE é responsável pela pesquisa de preço.

A atribuição pela divulgação dos preços de insumos e dos custos das composições é da CAIXA, que realiza a publicação mensal, no formato de relatórios, em www.caixa.gov.br/sinapi.

Algumas composições presentes nos relatórios não tem o custo calculado devido a presença de insumos sem pesquisa de preço pelo IBGE. Ainda assim, essas composições têm sua estrutura analítica publicada.

Os insumos sem preço são considerados referências técnicas adotados nas composições. Dessa forma, o usuário tem a possibilidade de pesquisar os preços desses insumos, adotando a Ficha de Especificação Técnica, para calcular o custo unitário das composições.

4.2 Acordo de Cooperação CAIXA – IBGE

Para viabilizar a parceria entre CAIXA e IBGE no âmbito do SINAPI conforme previsto no Decreto 7.983/2013, as instituições mantêm Acordo de Cooperação Técnica, onde são detalhadas as responsabilidades de cada instituição, que de maneira geral são:

4.2.1 CAIXA

- Definição e atualização, a partir de critérios de engenharia, das especificações técnicas dos insumos;
- Definição de famílias homogêneas com as especificações dos insumos que as compõem e formulação de proposta de revisão de insumos submetida ao IBGE;
- Divulgação mensal dos relatórios de insumos e de composições.

4.2.2 IBGE

- Coleta de preços e salários de insumos (materiais, mão de obra, equipamentos e serviços);
- Coleta extensiva de preços periódica para subsidiar a revisão ou criação de coeficientes de representatividade das famílias homogêneas.

4.3 Coleta de Preço pelo IBGE

Neste capítulo são apresentados alguns conceitos e métodos estabelecidos pelo IBGE para a coleta de preços, vigentes por ocasião desta publicação, de modo que possa ser compreendido como são obtidas as referências de preços e a formação dos custos das referências do SINAPI e suas limitações, devendo acessar o site do IBGE para mais detalhes.

Os insumos do SINAPI são organizados em famílias homogêneas pela CAIXA (exemplo: Família dos Perfis de Alumínio), que são submetidas ao IBGE como proposta por ocasião das etapas de coletas extensivas previstas no Acordo de Cooperação. Cada família tem selecionado um insumo representativo, mais recorrente no mercado nacional (exemplo: 592 – CANTONEIRA EM ALUMINIO, ABAS IGUAIS, LARGURA DE 25,40 MM (1”), ESPESSURA DE 3,17 MM (1/8”) E PESO LINEAR DE APROXIMADAMENTE 0,408 KG/M), sendo os demais da mesma família denominados representados.

Os preços dos insumos representativos são coletados mensalmente no mercado, nas 27 capitais, enquanto os preços dos demais insumos são obtidos por meio da utilização de coeficientes de representatividade, os quais indicam a proporção entre o preço do chefe da família (insumo representativo) e os preços de cada um dos demais insumos da família. A Figura 9 apresenta exemplo de cálculo para geração de coeficiente de insumo representado na coleta extensiva. A Tabela 4 apresenta exemplo da família de vidro temperado, com a indicação do insumo representativo, código 5031, e os outros 7 insumos representados com seus respectivos coeficientes.



Figura 9 - Exemplo do cálculo do coeficiente de representatividade

Tabela 4 - Exemplo de Família de Insumos do SINAPI

(Fonte: SINAPI, ref. 07/2025, São Paulo)

Cód. Insumo	Descrição do Insumo	Unidade	Coefficiente de Representatividade	Categoria	Preço
5031	VIDRO TEMPERADO INCOLOR PARA PORTA DE ABRIR, E = 10 MM (SEM FERRAGENS E SEM COLOCACAO)	M2	1,0000000	Representativo	R\$ 331,00
10501	VIDRO TEMPERADO VERDE E = 6 MM, SEM COLOCACAO	M2	0,6583278	Representado	R\$ 217,90
10502	VIDRO TEMPERADO VERDE E = 10 MM, SEM COLOCACAO	M2	1,1652403	Representado	R\$ 385,69
10503	VIDRO TEMPERADO VERDE E = 8 MM, SEM COLOCACAO	M2	0,8894009	Representado	R\$ 294,39
10505	VIDRO TEMPERADO INCOLOR E = 6 MM, SEM COLOCACAO	M2	0,5455563	Representado	R\$ 180,57
10506	VIDRO TEMPERADO INCOLOR E = 8 MM, SEM COLOCACAO	M2	0,7121791	Representado	R\$ 235,73
10507	VIDRO TEMPERADO INCOLOR E = 10 MM, SEM COLOCACAO	M2	0,9245556	Representado	R\$ 306,02
34713	PORTA VIDRO TEMPERADO INCOLOR, 2 FOLHAS DE CORRER, E = 10 MM (SEM FERRAGENS E SEM COLOCACAO)	M2	0,9479921	Representado	R\$ 313,78

Os coeficientes de representatividade são nacionais e resultam das coletas extensivas, momento em que o IBGE pesquisa os preços de todos os insumos de uma família e define a correlação existente entre os insumos representados e representativos. Os coeficientes de representatividade são gerados a partir da coleta de preços em algumas Unidades da Federação e possuem abrangência nacional, e, portanto, o mesmo coeficiente é empregado para todos os estados. Em algumas famílias, os coeficientes de representatividade são calculados para cada UF, por exemplo, as famílias de insumos de mão de obra.

Os preços dos insumos representativos são os únicos com coleta de preços mensal efetiva, pesquisados em estabelecimentos formais e regulares, previamente cadastrados pelo IBGE, considerando a aquisição com pagamento à vista e não incluindo o transporte ao local da obra (frete), exceto se indicado na ficha de especificação técnica.

O valor da mão de obra é pesquisado mensalmente junto às construtoras ou entidades representantes das categorias profissionais. Os insumos de mão de obra também formam famílias homogêneas (insumos representativos e representados). A pesquisa realizada pelo IBGE visa a obtenção de salários pagos por construtoras, ou seja, custos com equipes próprias, quando não se pesquisa custos de regimes de empreitada ou de terceirização.

4.4 Origem do Preço

É divulgado um único preço por insumo por UF, ou seja, os preços publicados no SINAPI não contemplam possíveis diferenças entre preços praticados em capitais e outras regiões da UF, como também quaisquer efeitos obtidos em processo de negociação e compra, inclusive relativos ao quantitativo de itens, exceto o da quantidade unitária indicada para o insumo (ex.: saco de 50 kg).

Quando o IBGE não dispõe de quantidade mínima de dados amostrais de preços em uma localidade, o insumo representativo e todos os insumos representados da mesma família ficam sem preço. Essa situação é típica para os insumos que possuem poucos produtores, poucos pontos de venda, ou comercialização restrita em algumas capitais.

Os insumos incluídos na pesquisa de preço do IBGE, possuem coleta de preço no mínimo na localidade de São Paulo, podendo ficar sem preço nas demais localidades. Para a formação de algumas composições, pode ser necessário o uso de insumos que não tem pesquisa de preço realizada pelo IBGE. Esses insumos são conhecidos como “sem preço”, no entanto, eles possuem ficha de especificação técnica, aparecem nos relatórios de composições analítico, e estão relacionados nos cadernos técnicos de composições. Como o insumo possui ficha de especificação técnica, cabe ao usuário avaliar a possibilidade de realizar pesquisa de mercado, permitindo o cálculo do custo da composição onde ele é adotado.

Nos relatórios publicados na página da CAIXA, o usuário do SINAPI tem à disposição a informação da origem de preços para cada insumo por localidade, sendo oportuno observar a seguinte notação apresentada no cabeçalho do relatório de insumos:

- C – Correspondente a preço coletado pelo IBGE adotado para o mês de referência do relatório;
- CR – Correspondente a preço obtido por meio do coeficiente de representatividade do insumo (metodologia família homogênea de insumos);

No caso das composições que adotam insumos sem coleta de preço na localidade, mas com coleta de preço em São Paulo, o SINAPI para o cálculo do custo da composição utiliza a informação de preço de São Paulo, no entanto, nos relatórios são informados a participação do custo que é formado por preços de São Paulo (%AS) conforme Figura 10.

CAIXA SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil Página: 43 / 405

RELATÓRIO DE CUSTOS DE COMPOSIÇÕES | Encargos sociais SEM desoneração: Horista: **118,72%** Mensalista: **72,48%** | Mês de Referência: **07/2025**
 Localidade: **PORTO VELHO - RO** | Encargos sociais COM desoneração: Horista: **95,37%** Mensalista: **54,04%** | Data de emissão: **12/08/2025**

Código	Descrição da Composição	Unid.	Custo Total (R\$)			
			SEM desoneração	%AS	COM desoneração	%AS
105753	RECONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE MACADAME SECO, COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	324,19	1%	323,03	1%
105755	RECONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE MACADAME SECO, COM ESPESSURA DE 25 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	321,95	1%	320,88	1%
105743	RECONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE RACHÃO, COM ESPESSURA DE 30 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	253,55	3%	252,60	3%
105744	RECONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE RACHÃO, COM ESPESSURA DE 40 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	251,08	3%	250,21	3%
105746	RECONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE RACHÃO, COM ESPESSURA DE 50 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	248,60	3%	247,84	3%
105748	RECONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE RACHÃO, COM ESPESSURA DE 60 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	246,12	2%	245,44	2%
105660	RECONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE SOLO (PREDOMINANTEMENTE ARENOSO) BRITA - 40%-60% COM CIMENTO - 4% MISTURA EM PISTA, COM ESPESSURA DE 10 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024	M3	323,65	3%	321,78	3%

Figura 10 - Composições com %AS no cálculo do seu custo

Já no caso de composições que adotam insumos sem coleta de preço na localidade e em São Paulo, o SINAPI não calcula o custo (Figura 11), mas a inclui nos relatórios permitindo sua visibilidade pelo usuário que poderá consultar a documentação técnica.

CAIXA		SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil				Página: 124 / 405	
RELATÓRIO DE CUSTOS DE COMPOSIÇÕES		Encargos sociais SEM desoneração:		Horista: 118,72%	Mensalista: 72,48%	Mês de Referência: 07/2025	
Localidade: PORTO VELHO - RO		Encargos sociais COM desoneração:		Horista: 95,37%	Mensalista: 54,04%	Data de emissão: 12/08/2025	
Código	Descrição da Composição	Unid.	Custo Total (R\$)				
			SEM desoneração	%A\$	COM desoneração	%A\$	
98326	FABRICAÇÃO DE DUTO RETANGULAR PARA AR CONDICIONADO (TRECHO RETO) EM CHAPA GALVANIZADA BITOLA 24. AF_03/2024	M2	- -	- -	- -	- -	
98325	FABRICAÇÃO DE DUTO RETANGULAR PARA AR CONDICIONADO (TRECHO RETO) EM CHAPA GALVANIZADA BITOLA 26. AF_03/2024	M2	- -	- -	- -	- -	
98370	FABRICAÇÃO DE DUTO RETANGULAR PARA AR CONDICIONADO EM PAINEL PRÉ-ISOLADO. AF_03/2024	M2	- -	- -	- -	- -	
98389	INSTALAÇÃO DE COLARINHO DE AÇO GALVANIZADO DN 109 MM (4") PARA DUTO FLEXÍVEL CIRCULAR PARA AR CONDICIONADO. AF_03/2024	UN	- -	- -	- -	- -	
98390	INSTALAÇÃO DE COLARINHO DE AÇO GALVANIZADO DN 131 MM (5") PARA DUTO FLEXÍVEL CIRCULAR PARA AR CONDICIONADO. AF_03/2024	UN	- -	- -	- -	- -	
98391	INSTALAÇÃO DE COLARINHO DE AÇO GALVANIZADO DN 161 MM (6") PARA DUTO FLEXÍVEL CIRCULAR PARA AR CONDICIONADO. AF_03/2024	UN	- -	- -	- -	- -	
98392	INSTALAÇÃO DE COLARINHO DE AÇO GALVANIZADO DN 185 MM (7") PARA DUTO FLEXÍVEL CIRCULAR PARA AR CONDICIONADO. AF_03/2024	UN	- -	- -	- -	- -	
98393	INSTALAÇÃO DE COLARINHO DE AÇO GALVANIZADO DN 209 MM (8") PARA DUTO FLEXÍVEL CIRCULAR PARA AR CONDICIONADO. AF_03/2024	UN	- -	- -	- -	- -	

Figura 11 - Composições sem o custo calculado

4.5 Apropriação dos Encargos Sociais

Sobre os salários de insumos de mão de obra incidem Encargos Sociais, definidos por metodologia estabelecida para o SINAPI, com cálculo específico para cada estado conforme é apresentado no Livro de Cálculos e Parâmetros.

4.6 Análise da Adequação dos Preços ou Custos

Cabe ressaltar que o orçamentista, de posse de informações sobre a metodologia de formação de preços empregada aos insumos, deve promover os ajustes eventualmente necessários nas referências para o caso específico que deseja orçar. Esta condição pode se apresentar quando as premissas metodológicas de coleta de preços de insumos do SINAPI são muito diferentes do caso particular do orçamento.

Também se deve ter maior cautela com os serviços e os insumos que têm relevância no orçamento de referência e que podem ser identificados através da Curva ABC.

Como exemplos, pode-se citar:

- Obras de grande porte, onde a compra de material seja predominante por atacado ou diretamente com a indústria;
- Obras distantes da capital, que tenham preços de insumos locais diferenciados ou que precisam ser transportados de outro centro urbano, com a necessidade de inclusão de frete;

- Composições que adotam preços de São Paulo para o cálculo de seu custo (%AS), principalmente quando a participação do preço no custo for significativa.

4.7 Publicações de Composições de Referência

4.7.1 Composição com custo de referência

A composição enquadra-se nessa situação quando:

- sua referência é estabelecida a partir da aferição em campo;
- o Caderno Técnico é publicado, explicitando critérios e coeficientes adotados; e
- todos os itens possuem custo/preço de referência disponível no SINAPI.

Nessas condições, o custo de referência da composição é integralmente calculado e publicado nos relatórios disponibilizados no portal da CAIXA www.caixa.gov.br/sinapi, na seção “Relatórios Mensais”. A condição de publicação “COM CUSTO” pode ser consultada no arquivo “SINAPI_Referência_aaaa_mm”, onde “aaaa” é o ano, e “mm” o mês correspondente, na coluna de Situação do SINAPI.

4.7.2 Composição com custo de referência e pendência

A composição enquadra-se nessa situação quando:

- sua referência é estabelecida a partir da aferição em campo;
- o Caderno Técnico é publicado, explicitando critérios e coeficientes adotados; e
- todos os itens possuem custo/preço de referência disponível no SINAPI, ainda que substituídos por equivalentes ou excluídos.

Nessas condições, o custo de referência da composição é integralmente calculado e publicado nos relatórios disponibilizados no portal da CAIXA www.caixa.gov.br/sinapi, na seção “Relatórios Mensais”.

O detalhamento do tipo de pendência pode ser consultado na busca por descrições que contenham “_PS”; “_PE” e “_PSE” (vide item 4.8) no “SINAPI_Referência_aaaa_mm”, onde “aaaa” é o ano, e “mm” o mês correspondente, do SINAPI.

4.7.3 Composição sem custo de referência

A composição enquadra-se nessa situação quando:

- sua referência é estabelecida a partir da aferição em campo;
- o Caderno Técnico é publicado, explicitando critérios e coeficientes adotados; e
- há ausência de preço para um ou mais insumos e não existe, no SINAPI, insumo equivalente que permita substituição, ou quando a exclusão seria inadequada devido à relevância do insumo no custo total e o cálculo do custo de referência torna-se inviável.

Apesar da publicação do Caderno Técnico e da definição da referência da composição, essa condição resulta na classificação “SEM CUSTO”, disponível para consulta no “SINAPI_Referência_aaaa_mm”, onde “aaaa” é o ano, e “mm” o mês correspondente, na coluna de situação do SINAPI.

4.8 Pendência no Custo de Referência de Composições

No SINAPI, as composições publicadas podem apresentar pendências.

Neste contexto, pendência é definido como um artifício técnico fundamentado empregado na fase de implantação da composição (após o término da consulta pública), relacionado a pelo menos um item desta composição, com o objetivo de fornecer uma composição com custo para o usuário.

Entende-se por item um insumo ou composição auxiliar empregado na referida composição principal.

Há três tipos de artifícios técnicos fundamentados utilizados para este fim:

4.8.1 Substituição de item (_PS)

Quando isso acontece: quando o item tem baixa relevância na formação de custo da composição e possui um item similar equivalente publicado no SINAPI com preço, no caso de insumo; ou com custo, no caso de composição auxiliar.

Esta pendência é identificada na descrição da composição com a marcação _PS ao final.

4.8.2 Exclusão de item (_PE)

Quando isso acontece: quando o item tem baixa relevância na formação de custo da composição e não possui um item similar equivalente publicado no SINAPI com preço, no caso de insumo; ou com custo, no caso de composição auxiliar.

Esta pendência é identificada na descrição da composição com a marcação _PE ao final.

4.8.3 Substituição e Exclusão de item (_PSE)

Quando a composição principal apresenta dois tipos de pendência simultaneamente, a descrição da composição apresenta a marcação _PSE ao final. A composição “com custo” com pendência e a “sem custo” são igualmente referências de serviço no SINAPI, recebendo a inscrição AF_XX/XXXX.

Havendo a coleta pelo IBGE do insumo “sem preço”, a condição “sem custo” é revista, passando a composição a ser publicada também “com custo”, oportunidade na qual passa a ter custo total no relatório de custo de referência.

As composições com alguma pendência recebem a indicação “_P...” na descrição, conforme exemplo que consta na Figura 12, e os insumos “sem preço” são mencionados no item de Pendências do Caderno Técnico.

Armação de Estacas	95577			MONTAGEM DE ARMADURA DE ESTACAS, DIÂMETRO = 10,0 MM. AF_09/2021_PS	KG		COM CUSTO
Armação de Estacas	95577	COMPOSICA O	92803	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_06/2022	KG	1,000000 0	COM CUSTO
Armação de Estacas	95577	COMPOSICA O	88245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,030600 0	COM CUSTO
Armação de Estacas	95577	COMPOSICA O	88238	AJUDANTE DE ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,006100 0	COM CUSTO
Armação de Estacas	95577	INSUMO	43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	KG	0,020000 0	COM PREÇO
Armação de Estacas	95577	INSUMO	39017	ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 20 MM	UN	0,543000 0	COM PREÇO

Figura 12 - Composição 95577 – Montagem e Armadura de Estacas, diâmetro = 10,0 mm

(Fonte: SINAPI, ref. 05/2024)

Quando a composição tiver a pendência solucionada, ou seja, houver pesquisa de preço para o insumo anteriormente “sem preço”, a situação é revista e a descrição atualizada como alterada a data da última atualização no Caderno Técnico.

A aferição das composições tem dinâmica diferente da inclusão de insumos novos na pesquisa pelo IBGE. A identificação de novos insumos e a efetivação de coleta de preços ocorrem em momento diferentes.

Pode ocorrer do insumo necessário à composição do SINAPI nunca tenha a pesquisa efetivada, considerando aspectos metodológicos estabelecidos pelo IBGE, como exemplo a abrangência nacional do insumo, ou prioridade, considerando sua baixa frequência em composições.

A informação detalhada para qualquer tipo de pendência, desde a aferição da composição, pode ser consultada no Caderno Técnico, no item 9 – Pendências do Caderno Técnico, pois o usuário pode optar por adotar o insumo verificado na aferição quando adotar a composição do SINAPI e adotar as informações da Ficha disponibilizada com especificações do insumo para permitir a pesquisa do preço. Para a composição do exemplo anterior (código 95577), as Pendências por Substituição foram: “INSUMO 44949: ESPACADOR / DISTANCIADOR CIRCULAR COM ENTRADA LATERAL, EM PLASTICO, PARA VERGALHAO *4,2 A 12,5* MM, COBRIMENTO 40 MM (0,543 UN) substituído por: INSUMO 39017 (0,543 UN).”

CAPÍTULO 5 – CUSTOS HORÁRIOS DE EQUIPAMENTOS

5.1 Aspectos Gerais

Neste Capítulo está explicitada a metodologia de como são considerados os diferentes itens que compõem o custo decorrente da posse ou uso dos diversos equipamentos presentes no SINAPI.

As considerações e resultados obtidos pela aplicação da metodologia empregada se referem a serviços executados em áreas urbanas. Por isso, os custos dos equipamentos apropriam as ineficiências típicas de se trabalhar nesse ambiente. Essas ineficiências são devidas às interferências no serviço tipicamente presentes nas cidades, tais como restrições à movimentação dos equipamentos, tráfego urbano, redes de água, esgoto, gás, energia e telecomunicações (aéreas e enterradas), drenagem urbana e proximidade de pedestres e habitações.

Tais fatores são considerados nas respectivas composições de serviços por meio da produtividade adotada, oriunda de processo de aferição realizado através de medições em campo. A adoção desses fatores nas produtividades dos equipamentos faz com que a demanda de seu uso seja maior em obra urbana.

A metodologia adotada no SINAPI estabelece que os preços para definição dos custos com os equipamentos são obtidos a partir de pesquisa do preço de aquisição do equipamento. Assim, nesta publicação não é abordada metodologia que envolva os custos com locação de máquinas e equipamentos. A pesquisa de preços para locação é pouco eficiente, pois as empresas de locação podem não dispor do equipamento especificado como insumo no SINAPI, cujas características, como, por exemplo a dimensão de uma pá ou de uma concha, determinam resultados diferentes na produtividade total do serviço e na eficiência de cada equipamento.

Os custos horários dos equipamentos não contemplam impactos resultantes de paralisação em decorrência de chuvas ou de eventos extraordinários, tais como greves, falta de materiais ou de frentes que levem à paralisação por um período alongado, por serem de difícil mensuração para a adoção em situação paradigma.

Nas composições de equipamentos não são incluídos custos com a mobilização ou desmobilização, não sendo considerado nenhum fator ou esforço na composição de equipamento ou outra composição qualquer no SINAPI, com exceção das composições integrantes de grupo específico voltado à mobilização e à desmobilização de equipamentos pesados, cuja utilização, quando pertinente, deve considerar as condições concretas de cada empreendimento.

Os custos necessários para a utilização dos equipamentos, aferidos por meio desta metodologia, são apropriados no intervalo de uma hora, sendo este custo horário estabelecido por meio das seguintes variáveis:

- a) Custo de aquisição do equipamento;
- b) Vida Útil, em anos (tempo de amortização);
- c) Seguros e impostos;
- d) Horas Trabalhadas por Ano (HTA);
- e) Depreciação;
- f) Juros;
- g) Custo de manutenção;
- h) Custos de materiais na operação;
- i) Custo de mão de obra na operação.

Esses fatores são considerados na obtenção do custo horário das composições auxiliares, nas composições de horas produtivas e improdutivas dos equipamentos.

O CHP e CHI, Custo Horário Produtivo e Improdutivo, são detalhados nos itens 5.11 e 5.12, e informados como itens nas composições em que tais equipamentos são necessários para a execução dos serviços. Não havendo a publicação dos preços para insumos de equipamentos, o usuário pode realizar a pesquisa e obter os valores do CHP e CHI por meio dos cálculos das parcelas das composições auxiliares correspondentes às variáveis como depreciação, juros, manutenção e materiais na operação.

5.2 Custo de Aquisição dos Equipamentos

O custo de aquisição dos equipamentos é obtido a partir do preço mediano do insumo publicado em www.caixa.gov.br/sinapi. De maneira similar aos demais insumos do SINAPI, os preços de referência para aquisição de equipamentos não consideram efeitos de cotação, escala ou descontos, que podem ser obtidos durante o processo de negociação e compra.

5.3 Vida Útil dos Equipamentos

O conceito de Vida Útil de um equipamento é meramente econômico, sendo definido como o número de anos compreendido entre o início da operação até o momento em que os custos de

reparo para mantê-lo em condições de funcionamento se tornam superiores ao valor residual desse mesmo equipamento.

A Vida Útil de um equipamento é influenciada pelos cuidados com a manutenção e pelas condições de trabalho a que o equipamento é submetido.

Para a avaliação da Vida Útil considerada nos custos horários dos equipamentos, foram empregadas as informações sugeridas pelos fabricantes, presentes no Manual de Custos Rodoviários do DNIT. As informações utilizadas nos cálculos vigentes constam no Livro do SINAPI – Cálculos e Parâmetros.

Tabela 5 - Condições de Trabalho

(Fonte: DNIT, 2019)

	Condições Leves	Condições Médias	Condições Pesadas
Escavação e Carga	• Camada de solo superficial. • Materiais de baixa densidade. • Argila com baixo teor de umidade. • Material retirado de pilhas. • Operação de lâmina em aterro solto. • Reboque de “scrapers” (trator de esteira). • Espalhamento e nivelamento de materiais. • Valetamento em solo leve até 2m de profundidade.	• Argila arenosa. • Argila com alguma umidade. • Mistura de solos diferentes como areia e cascalho fino. • Execução de aterros (trator de esteiras). • Carregamento em rocha bem fragmentada. • Valetamento em solo médio a pesado até 3,00m de profundidade. • Escavação em barranco de material facilmente penetrável. • Material bem escarificado. • Desmatamentos. • Unidades carregando em terreno nivelado (“scrapers”).	• Pedras frequentes ou afloramento de rochas. • Cascalho grosso (sem finos). • Escarificação pesada em rocha. • Trabalho em pedreiras. • Carregamento em solos compactados como xisto argiloso, cascalho consolidado etc. • Valetamento em profundidades superiores a 3m. • Carregamento em rocha escarificada (para “scrapers”). • Restrições no comprimento ou largura em função da operação.
	Condições Leves	Condições Médias	Condições Pesadas
Transporte	• Superfícies com apoio total às sapatas e baixo teor de areia. • Superfícies firmes, sem material solto. • Superfícies conservadas por motoniveladoras. • Estradas de curvas moderadas • Resistência ao rolamento menor que 4% (*). (*) Rr – Resistência ao rolamento $Rr = \text{kg de força necessário} / \text{peso do veículo}.$	• Distâncias irregulares (longas e curtas). • Aclives declives constantes. • Resistência ao rolamento entre 4% a 7%.	• Deslocamento contínuo em terreno rochoso. • Piso úmido ou irregular. • Frequentes aclives. • Piso de areia fofa e seca sem aglutinante ou com pedras soltas e lamelares. • Resistência ao rolamento maior que 7%.

Nas composições horárias aferidas por meio desta metodologia adotada pelo SINAPI considera-se, para todos os equipamentos sujeitos à variação de condições de trabalho (Tabela 5), a condição média de operação como a mais adequada para um sistema de referência, porém, se o caso particular que se estiver orçando exigir, compete ao orçamentista promover os ajustes pertinentes.

5.4 Impostos e Seguros

As referências do SINAPI não consideram os custos decorrentes de seguro de sinistros e avarias, assim como aqueles referentes às praças de pedágios. Esses são custos de grande variabilidade e, por isso, não passíveis de serem mensurados para uma situação paradigma.

Quanto aos tributos incidentes sobre os equipamentos, mais especificamente nos veículos, o IPVA – Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores – e o Seguro Obrigatório são considerados como parcelas do custo horário dos veículos.

A parcela de custo desses tributos incidentes nos equipamentos do SINAPI é calculada pela seguinte fórmula:

$$IS = \frac{(n + 1) \times V_a \times TMA}{2n \times HTA \times 1,25}$$

Onde: IS = Custo horário relativo a imposto e seguro (somente para veículos);

V_a = Valor de aquisição do equipamento;

HTA = Quantidade de Horas de Trabalho por Ano;

n = Vida Útil;

TMA = Taxa média adotada (na referência SINAPI 12/2022 o TMA é de 0,025);

1,25 = Fator utilizado para considerar as horas disponíveis.

Caminhões fora de estrada e equipamentos de terraplenagem em geral não estão sujeitos à parcela relativa aos impostos e seguros na formação de seus custos horários.

5.5 Horas Trabalhadas por Ano e Horas Disponíveis por Ano

Foi considerado o número de Horas Trabalhadas por Ano (HTA) de acordo com os valores sugeridos pelos fabricantes e utilizados pelo DNIT para a parcela de manutenção.

Para as parcelas de custo decorrentes da depreciação, juros e impostos e seguros, houve a necessidade de ajustes na metodologia empregada, pois conforme observado no processo de aferição em campo das composições do SINAPI, a utilização de equipamentos, bem como as suas produtividades em ambientes urbanos, mostraram-se com características diferenciadas das adotadas em ambiente rodoviário.

Essas diferenças de ambiente na utilização dos equipamentos resultaram na identificação de uma parcela de improdutividade inerente ao processo produtivo, mesmo para o equipamento líder

de equipe (equipamento principal que não tem tempo de espera quando realiza serviços em conjunto com outros equipamentos).

Desta forma, para compatibilizar a maior necessidade de disponibilidade do equipamento nos respectivos serviços com o custo das parcelas de juros, depreciação e seguros e impostos, substituiu-se o conceito de Horas Trabalhadas por Ano, pelo conceito de Horas Disponíveis por Ano.

As Horas Disponíveis por Ano são determinadas com base nas Horas Trabalhadas por Ano (HTA) como também no fator de disponibilidade do equipamento observado em campo, o qual relaciona as horas produtivas (80% do tempo disponível) com as improdutivas (20% do tempo disponível), totalizando um tempo disponível ampliado em 25% sobre as HTA.

Com isso, para se determinar o valor da nova base temporal utilizada nas composições horárias do SINAPI para as parcelas de depreciação e juros, ou seja, HDA, basta multiplicar os respectivos valores de HTA pelo fator 1,25.

Embora possam existir relações distintas entre HTA e HDA para os vários tipos de equipamentos disponíveis e ainda para os diferentes serviços em que estes possam estar envolvidos, utiliza-se, a princípio, um único fator para representar a relação. Esta premissa proporciona a vantagem de uniformização de procedimentos com uma aproximação aceitável para um sistema de referência de custos. A qualquer tempo, caso dados oriundos da aferição venham a apresentar relação muito distinta para algum equipamento, a CAIXA analisará a pertinência de ajustes pontuais, promovendo a adequação necessária no Caderno Técnico do equipamento.

5.6 Depreciação

É caracterizada pela parcela correspondente à perda do valor venal ao longo do tempo. Tal perda decorre do decréscimo da capacidade de produção do equipamento devido à exaustão física ou a sua obsolescência.

A depreciação utilizada pelo SINAPI considera a “disponibilidade” do equipamento. Por isso, o prazo de depreciação apropria as Horas Disponíveis do Equipamento (Fator 1,25).

Para o cálculo desta parcela de custo, o SINAPI adota o método da linha reta (linear), por meio da seguinte fórmula:

$$D = \frac{V_a - R}{n \times HTA \times 1,25}$$

Onde: D = Depreciação por Disponibilidade horária;

V_a = Valor de aquisição;

R = Valor residual, conforme dados do DNIT;

n = Vida Útil;

HTA = Horas Trabalhadas por Ano;

1,25 = Fator utilizado para considerar as horas disponíveis.

5.7 Juros

É a parcela de custos que representa os juros sobre o capital imobilizado na compra do equipamento para o desenvolvimento da atividade. Os juros sobre o capital aplicado em equipamento podem ser imputados de forma global, na Bonificação e Despesas Indiretas – BDI, ou considerados de forma direta no custo horário do equipamento.

No SINAPI adota-se como premissa que os custos de remuneração do capital dos equipamentos são considerados como parcela formadora do custo horário.

Nesta parcela de custo, a taxa de juros adotada é de 6,17% a.a, o mesmo percentual utilizado pelo SICRO, estabelecido pelo OFÍCIO-CIRCULAR Nº 4120/2023/ASSESSORIA/DPP/DNIT SEDE, de 17/08/2023, definido após aumento na taxa SELIC para 13,25% (SEI n.º 15298584).

A parcela de custo devida aos juros é calculada em função da “disponibilidade” do equipamento, por isso, o cálculo utilizado emprega o fator 1,25 para transformar as Horas Trabalhadas por Ano (HTA) em Horas Disponíveis por Ano (HDA).

Esta taxa é aplicada sobre o valor médio do investimento, segundo as seguintes fórmulas:

$$J = \frac{V_m \times i}{HTA \times 1,25} \qquad V_m = \frac{(n + 1) \times V_a}{2 \times n}$$

$$J = \frac{V_m \times i}{HTA \times 1,25} \text{ Onde: } J = \text{Custo horário dos juros pela disponibilidade;}$$

V_a = Valor de aquisição do equipamento, insumo SINAPI;

i = Taxa de juros anuais;

HTA = Horas Trabalhadas por Ano;

V_m = Valor médio do equipamento;

n = Vida Útil em anos;

1,25 = Fator utilizado para considerar as Horas Disponíveis.

5.8 Custo de Manutenção

Denomina-se manutenção o conjunto de despesas com materiais e mão de obra necessário para que um equipamento esteja em condições de uso.

Os custos de manutenção englobam itens como reparos em geral, peças e acessórios de reposição, gastos de oficina, regulagens, material rodante, lâminas, parafusos, correias e demais peças de desgaste efetivo durante a operação.

A análise do custo de manutenção mostra que este varia de acordo com o tipo de equipamento e sua marca ou fabricante, o que torna a análise dessa parcela de custo sempre muito complexa e, por isso, de difícil modelagem.

Para utilização como parcela de custo em um sistema de referência, optou-se por adotar um método simplificado, que vincula as reservas destinadas à manutenção com o preço de aquisição do equipamento.

Para isso, nas referências do SINAPI adota-se o mesmo critério utilizado pelo DNIT, o qual é baseado nos valores previstos de manutenção, de acordo com os dados fornecidos pelos fabricantes, aplicando-se para isso, a fórmula abaixo:

$$M = \frac{V_a \times K}{HTA \times n}$$

Onde: M = Custo horário de manutenção;

V_a = Valor de aquisição do equipamento, insumo do SINAPI;

HTA = Horas Trabalhadas por Ano;

n = Vida Útil em anos;

K = Coeficiente de manutenção, conforme.

5.9 Custo de Materiais na Operação

Representa os custos decorrentes da utilização do equipamento, ou seja, os materiais necessários para a operação e funcionamento da máquina.

Consideram-se como custos de materiais na operação os valores consumidos com a compra de combustíveis, filtros, óleos e graxas. Para esta parcela de custo, adotam-se as taxas de consumo específico de combustíveis, que já incluem os outros materiais de operação, utilizadas pelo DNIT, apresentados no Livro SINAPI – Cálculos e Parâmetros.

A parcela de custo relativa aos materiais na operação não é considerada na obtenção de composições horárias de alguns equipamentos aferidos nesta metodologia, pelo fato de se movimentarem por meio de outros equipamentos, como é o caso da grade aradora.

5.10 Custo de Mão de Obra de Operação

A mão de obra considerada na operação dos equipamentos no SINAPI é constituída por motoristas e operadores de equipamentos.

A parcela de mão de obra na operação é obtida pelo preço do insumo de mão de obra publicado no SINAPI em duas situações distintas: mão de obra operativa diurna e noturna.

No caso da mão de obra operativa diurna, utiliza-se diretamente o preço publicado nos relatórios de insumos do SINAPI.

Para a mão de obra operativa noturna, os custos devem ser baseados nas disposições do art. 73 do Decreto Lei nº 5.452/43 (Consolidação das Leis do Trabalho), o qual determina que a hora noturna seja computada pelo tempo de 52 minutos e 30 segundos e tenha remuneração superior ao trabalho diurno em pelo menos 20%. Considerando essas disposições legais, deve ser adotado um coeficiente de utilização da mão de obra noturno majorado em 37,15%, referente à ponderação da hora de 52 minutos e 30 segundos (ou seja, acréscimo de 14,29% em relação à hora diurna), bem como o acréscimo de 20% sobre a remuneração.

É oportuno esclarecer que a situação paradigma do SINAPI não considera composições específicas de trabalho em situação noturna, cabendo ao orçamentista realizar os ajustes aplicáveis.

Em situações específicas, a parcela de mão de obra da operação não faz parte do custo horário dos equipamentos. Isso ocorre quando não há necessidade de se alocar trabalhador com dedicação exclusiva ao equipamento (caso da betoneira), ou pelo fato de não necessitar de assistência de mão de obra durante sua utilização (bombas, grades aradoras).

5.11 Custo Horário Produtivo

É o custo horário do equipamento durante a sua operação efetiva, dado pela soma das seguintes parcelas de custo:

$$CHP = D + J + M + CMAT + CMOB$$

Onde: CHP – Custo Horário Produtivo;

D – Depreciação por disponibilidade;

J – Juros por disponibilidade;

M – Manutenção;

CMAT – Custos com materiais na operação;

CMOB – Custos com mão de obra na operação (diurna ou noturna).

Esta fórmula é aplicada a todos os equipamentos em que é necessária a presença de operador e onde este é exclusivo do equipamento. No caso de equipamentos de menor porte, como exemplo uma betoneira, em que o operador pode também realizar outras tarefas, a parcela CMOB não é apropriada na composição de Custo Horário Produtivo. Nestes casos, o operador aparece como item direto na composição de serviço.

No caso de veículos, o SINAPI acrescenta o custo de Impostos e Seguros (IS).

5.12 Custo Horário Improdutivo

É o custo horário do equipamento posto à disposição do serviço, porém, não efetivamente em uso produtivo.

Esse custo é impactado por dois fatores. O primeiro corresponde aos atrasos para iniciar o trabalho (inicialização) e antecipadas (finalização) com relação aos horários estipulados para a jornada de trabalho, bem como, ainda, extensões do horário de almoço além de 1 hora máxima. O segundo é devido aos tempos de espera originados por diferenças de produtividades quando o equipamento principal realiza serviços em conjunto com outros equipamentos (patrulha), bem como outras paradas intermediárias relativas ao uso do equipamento propriamente dito.

O equipamento, quando avaliado pelo seu CHI, encontra-se geralmente com motor desligado, porém sempre disponível para o trabalho.

Para representar os custos incidentes no tempo que o equipamento é improdutivo (CHI), consideram-se as parcelas decorrentes da propriedade do bem (depreciação e juros) e mão de obra do operador, através da expressão:

$$CHI = D + J + CMOB$$

Onde: CHI – Custo Horário Improdutivo;

D – Depreciação por disponibilidade;

J – Juros;

CMOB – Custos com mão de obra na operação (diurna ou noturna).

Da mesma forma que no CHP, a parcela CMOB não aparece na composição de Custo Horário Improdutivo quando o equipamento é de pequeno porte ou não exige a presença de um operador.

No caso de veículos, o SINAPI acrescenta o custo de Impostos e Seguros (IS).

CAPÍTULO 6 - ENCARGOS SOCIAIS E COMPLEMENTARES

6.1 Aspectos Gerais

Os custos de mão de obra respondem por parcela significativa do custo direto e do valor total de orçamentos de obras ou serviços na construção civil.

Tais custos podem ser divididos em três tipos distintos:

- Remuneração da mão de obra;
- Encargos Sociais;
- Encargos Complementares.

O valor pago regularmente aos trabalhadores em forma de salário é definido como remuneração da mão de obra. No SINAPI, os valores dos insumos de mão de obra, quando publicados pela CAIXA, são resultado de pesquisa realizada pelo IBGE para as 27 localidades acrescidos de percentual dos encargos sociais.

Os Encargos Sociais são formados pelos custos incidentes sobre a folha de pagamentos de salários (insumos classificados como mão de obra assalariada) e têm sua origem na CLT, na Constituição Federal de 1988, em leis específicas e nas Convenções Coletivas de Trabalho. Por se tratar de custos que variam conforme os salários recebidos, incidem de forma percentual sobre os valores dos salários informados pelo IBGE.

Os Encargos Complementares são custos associados à mão de obra como alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas manuais, exames médicos obrigatórios, seguros de vida e cursos de capacitação, cuja obrigação de pagamento decorre das convenções coletivas de trabalho e de normas que regulamentam a prática profissional na construção civil. Os valores decorrentes dessas obrigações não variam proporcionalmente aos salários (remuneração da mão de obra).

6.2 Síntese da Metodologia de Encargos Sociais

As Convenções Coletivas são instrumentos jurídicos que estabelecem os procedimentos a serem adotados por empregadores e empregados de determinadas categorias profissionais, assim como definem, dentre vários aspectos, os benefícios a serem pagos aos trabalhadores e outras vantagens.

O detalhamento dos percentuais adotados para os Encargos Sociais está disponível em www.caixa.gov.br/sinapi, no Livro SINAPI – Cálculos e Parâmetros para cada Unidade da Federação e para o Distrito Federal, tanto para mão de obra horista quanto mensalista.

As planilhas com o detalhamento dos Encargos Sociais são elaboradas pela área de engenharia da CAIXA e observam padronização básica definida a partir de estudo técnico específico realizado com o Tribunal de Contas da União, com dados atualizados anualmente.

Os valores dos insumos nos relatórios de preços de insumos e de custos de composições publicados pela CAIXA consideram a aplicação dos Encargos Sociais, e tem o percentual indicado no cabeçalho de cada relatório – Mensalista e Horista.

As fórmulas são demonstradas com duas casas decimais, porém, para efeitos de cálculo em planilha, foram consideradas todas as casas decimais, excluindo o efeito do arredondamento, o que pode gerar pequenas diferenças entre os valores citados nas fórmulas e os valores finais considerados.

Os encargos sociais adotados no SINAPI não consideram acréscimos de custos devidos ao trabalho noturno, cabendo ao orçamentista realizar os ajustes aplicáveis. Nestes casos o orçamentista deve considerar as disposições do art. 73º do Decreto Lei nº 5.452/43 (Consolidação das Leis de Trabalho), o qual determina que a hora noturna seja computada pelo tempo de 52 minutos e 30 segundos e tenha remuneração superior ao trabalho diurno em pelo menos 20%. Considerando essas disposições legais, deve ser adotado um coeficiente de utilização da mão de obra noturna majorado em 37,15%, referente à ponderação da hora de 52 minutos e 30 segundos (ou seja, acréscimo de 14,29% em relação à hora diurna), bem como o acréscimo de 20% sobre a remuneração.

Nas composições do SINAPI também não são previstos os adicionais de periculosidade ou insalubridade, que devem ser avaliados pelo orçamentista e adicionado à referência, se for o caso.

6.3 Memória de Cálculo dos Percentuais dos Encargos Sociais

O modelo utilizado para apropriação dos Encargos Sociais no SINAPI é amplamente descrito na literatura especializada e agrega em quatro grupos distintos os elementos que definem a alíquota final incidente:

- Grupo A – Encargos Sociais Básicos, derivados de legislação específica ou de convenção coletiva de trabalho, que concedem benefícios aos empregados, como Previdência Social, Seguro Contra Acidente de Trabalho, Salário Educação e Fundo de Garantia do

Tempo de Serviço; ou que instituem fonte fiscal de recolhimento para instituições de caráter público, tais como INCRA, SESI, SENAI e SEBRAE;

- Grupo B – Encargos Sociais que recebem incidência do Grupo A e caracterizam-se por custos advindos da remuneração devida ao trabalhador sem que exista a prestação do serviço correspondente, tais como o repouso semanal remunerado, feriados e 13º salário;
- Grupo C – Encargos Sociais que não recebem incidência do Grupo A, os quais são predominantemente indenizatórios e devidos na ocasião da demissão do trabalhador, como aviso prévio, férias (quando vencidas) e outras indenizações;
- Grupo D – Reincidências de um grupo sobre outro.

A apropriação dos percentuais de Encargos Sociais varia de acordo com o regime de contratação do empregado (horista ou mensalista) e a localidade em que será realizada a obra, devido aos diversos fatores externos, tais como rotatividade da mão de obra, quantidade média de dias de chuvas, acordos locais e incidência de feriados.

A unidade do insumo de mão de obra é vinculada ao encargo social incidente. Assim no caso de unidade “hora” há incidência de encargos de horista, enquanto na unidade “mês” há incidência de encargos de mensalista.

A Constituição Federal estabelece jornada de trabalho de 220 horas mensais. Dessa forma, caso seja necessário realizar conversão do custo horário (com Encargos Sociais) para custo mensal (com Encargos Sociais) do profissional, deve ser empregada a expressão:

$$\text{Custo Mensal} = \left[\frac{\text{Custo Horário}}{(1 + \% \text{ Encargos Sociais Horista})} \right] \times 220 \times (1 + \% \text{ Encargos Sociais Mensalista})$$

Em www.caixa.gov.br/sinapi é possível acessar o Livro de Cálculos e Parâmetros com valores vigentes dos Encargos Sociais, bem como acessar as planilhas atualizadas dos Encargos Sociais adotadas para cada uma das vinte e sete localidades de referência do SINAPI (as capitais estaduais e o Distrito Federal), onde o IBGE realiza coleta de preços de insumos.

Os impactos das Leis 13.670/2018, 12.844/2013 e 13.161/2015, que tratam da desoneração da folha de pagamento da construção civil, bem como da Lei nº 14.973/2024 que estabelece regime de transição para o fim da desoneração, são considerados na determinação dos percentuais de Encargos Sociais.

6.4 Síntese da Metodologia de Encargos Complementares

A literatura sobre Engenharia de Custos que trata de Encargos Complementares apresenta três formas distintas para a estimativa desses custos:

- Como percentual, usualmente aplicado em conjunto com os Encargos Sociais;
- Como itens detalhados em planilha de custos diretos;
- Como custo horário alocado diretamente à mão de obra.

Os três métodos apresentam vantagens e desvantagens, a depender da etapa de orçamentação, do nível de precisão exigido, da forma de medição e do fim a que determinado orçamento se presta.

A representação percentual a incidir sobre a mão de obra apresenta a vantagem da facilidade de apropriação dos custos para fins de orçamentação, bem como da medição do valor a ser pago durante a execução do contrato, o qual estará incorporado aos próprios custos unitários dos serviços. Porém, apresenta a desvantagem de não permitir o entendimento claro dos itens considerados, sendo o método dotado de menor precisão, pois a alíquota é calculada com base em um salário médio e incide sobre todas as categorias profissionais. Caso a obra a ser orçada apresente média salarial diferente do valor utilizado como referência, o montante pago a título de encargos complementares será distorcido, para mais ou para menos.

De maneira inversa, a apropriação individual de cada custo como item a integrar a planilha de custos diretos agrega precisão ao orçamento e clareza quanto àquilo que está sendo pago. Todos os elementos são quantificados e orçados com base na previsão de demanda por mão de obra do orçamento.

Esse método, contudo, é de pouca aplicação prática, pois demanda grande esforço nas etapas de planejamento e durante a gestão contratual. O orçamentista precisa extrair das composições de custo unitário o total de demanda por mão de obra para estimar essas parcelas e a fiscalização precisa atestar o consumo efetivo de itens como vale-transporte, refeições ou uniformes.

A associação direta à mão de obra, como custo e não de forma percentual, é uma terceira maneira. Calcula-se o custo horário proporcional de cada item, com base em dados de preço, utilização e durabilidade. O somatório desses custos é acrescido ao valor de remuneração e encargos das diversas categorias, não variando em função dos salários.

Apresenta a vantagem de representar com clareza cada item a compor o custo horário, além das vantagens do método que apropria de forma percentual: facilidade para estimativa de custos e de gestão contratual – medição e pagamento.

Por considerar o último como o mais apropriado dos métodos para a obtenção de valores referenciais, a CAIXA inclui os custos advindos dos Encargos Sociais Complementares nas composições do SINAPI, conforme metodologia e memória de cálculo apresentadas a seguir.

Os custos característicos de Encargos Complementares são calculados considerando incidência proporcional a uma hora de trabalho da categoria profissional.

Até a referência de dezembro de 2025, o SINAPI adotava, para todas as Unidades Federativas, uma estimativa fixa de 188,57 horas mensais trabalháveis para o cálculo dos custos dos Encargos Complementares. Esse valor era obtido multiplicando-se 44 horas semanais pela média de semanas em um mês (30/7).

A partir da referência de janeiro de 2026, essa metodologia foi atualizada para considerar as horas efetivas de trabalho. Essa nova abordagem desconta ausências previstas em lei, como domingos, feriados, licenças e outras faltas justificadas, refletindo com maior precisão o tempo real de trabalho disponível.

Com isso, o custo horário dos Encargos Complementares passou a ser calculado com base na estimativa de horas efetivamente trabalhadas pelo profissional na obra, alinhando-se à lógica já utilizada nos Encargos Sociais.

Para mais detalhes sobre essa mudança e os parâmetros utilizados, recomenda-se a leitura do Livro de Cálculos e Parâmetros, disponível no site oficial do SINAPI: www.caixa.gov.br/sinapi.

Como exemplo, pode-se considerar o custo de transporte em uma obra fictícia, onde o valor diário estimado por trabalhador é de R\$ 9,00. Supondo que o trabalhador esteja presente na obra por 23 dias úteis no mês, o custo mensal total de transporte será de R\$ 414,00. Para calcular o custo horário, esse valor é dividido pela quantidade de horas efetivas de trabalho no mês — por exemplo, 167 horas — resultando em um custo horário de R\$ 2,48. Esse valor representa o custo unitário por hora de transporte, ajustado à realidade de presença e produtividade do trabalhador na obra.

$$\text{Custo Mensal Transporte} = R\$ 9,00 \times 2 \times 23 \text{ dias} = \frac{R\$}{\text{hora}} 414,00$$

O mesmo raciocínio é aplicado aos custos com alimentação. Já para os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e as Ferramentas é considerado também o tempo de recompra e a taxa de compartilhamento do item a ser contabilizado.

Por exemplo, uma ferramenta ou equipamento de proteção individual, também fictício, que custe R\$50,00 e tenha durabilidade média de 12 meses e não seja compartilhado com outros operários, custa R\$ 4,17 por mês.

$$\text{Custo mensal ferramenta} = \frac{R\$ 50,00}{12 \text{ meses}} = 4,17 \frac{R\$}{\text{mês}}$$

Se considerarmos para essa UF fictícia uma quantidade efetiva de 167 horas trabalhadas por mês, tem-se então um custo horário de R\$ 0,025.

Para os custos referentes aos exames médicos admissionais, periódicos e demissionais, é considerada a duração média de contratos de determinada obra (rotatividade, *turnover*). Deste modo, são divididos os custos com exames pelo número de horas trabalhadas correspondentes ao período de rotatividade considerado.

A soma de todos os itens representa o valor referencial do custo horário para o caso estudado e, somado ao valor horário pago aos trabalhadores (remuneração + encargos), passa a integrar as composições de serviços.

No SINAPI as categorias de mão de obra que aparecem nas composições de serviço são apresentadas com seu custo horário, mão de obra operária. Porém também há no SINAPI insumos de mão de obra de mensalistas, profissionais que comumente são considerados na equipe de administração local de uma obra, tais como almoxarife, topógrafo, engenheiro.

Tanto para horistas como para mensalistas foram considerados os mesmos custos com Encargos Complementares, porém os custos são calculados por mês.

6.5 Cálculo do Percentual de Mão de Obra em Composição

A partir da referência de preço Setembro/2025, o SINAPI alterou a metodologia de cálculo do percentual de mão de obra. Os insumos dos itens de encargos complementares que anteriormente eram classificados como “Materiais” agora são classificados como “Encargos Complementares”. Também houve alteração no cálculo do percentual de mão de obra nas composições que agora passam a considerar os custos dos insumos classificados como “Mão de Obra” e “Encargos Complementares”, refletindo de forma mais precisa os custos com mão de obra envolvidos na execução dos serviços.

Anteriormente, o cálculo do percentual de mão de obra nas composições considerava apenas os custos com os insumos classificados como “Mão de Obra”.

A alteração na classificação dos insumos impactou os insumos que foram os custos dos seguintes itens de Encargos Complementares: Ferramentas, Alimentação, Transporte, Exame e Seguro de Vida.

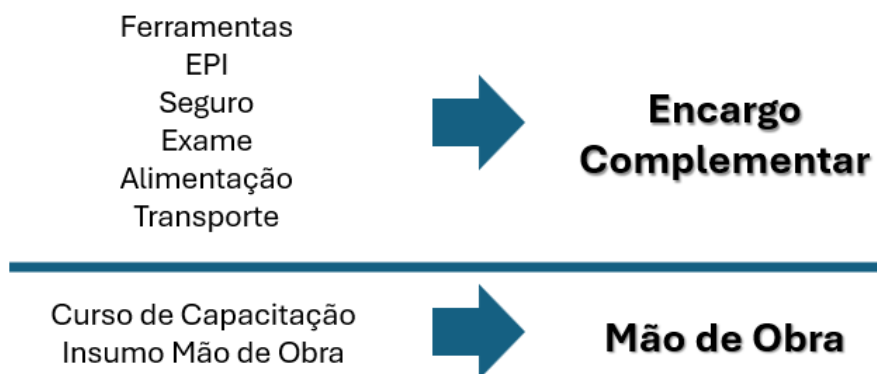


Figura 13 - Classificação Material e Mão de Obra

CAPÍTULO 7 – MANUTENÇÃO E AFERIÇÃO DAS REFERÊNCIAS DO SINAPI

7.1 Aspectos Gerais

Quando se faz o orçamento de custos de um determinado trabalho (por exemplo, a produção da alvenaria de vedação de uma obra) buscando-se estimar o montante necessário para sua execução, pode-se seguir a postura analítica mostrada na Figura 14.

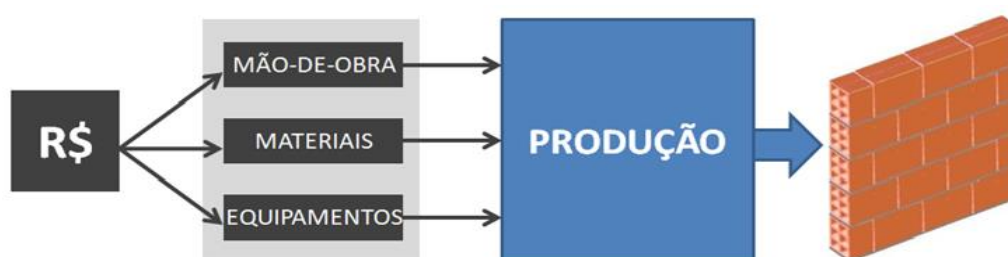


Figura 14 - Ideia Geral da Postura Analítica de Orçamentação (caso do serviço de alvenaria)

Pode-se dizer que o valor total (R\$) a ser gasto para a execução de alvenaria é fruto da multiplicação do seu valor unitário (R\$/m² alv) pela quantidade a ser feita (Q alv).

$$R\$_{ALV} = Q_{ALV} \times \frac{R\$}{m^2_{ALV}}$$

O valor unitário, por sua vez, pode ser considerado como a soma dos custos, por m² de alvenaria, com mão de obra, materiais e equipamentos, sendo cada uma destas parcelas exprimíveis na forma de uma multiplicação do preço pago pela unidade de insumos (indicadores financeiros) pelo consumo de tal insumo por unidade de serviço/produto sendo realizado (indicadores físicos), como mostrado na Figura 15.

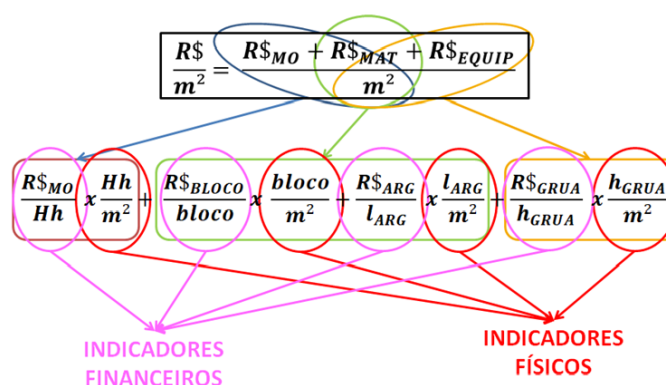


Figura 15 - Visão Analítica da Composição do Valor Unitário (caso do serviço de alvenaria)

Nas composições unitárias do SINAPI estão presentes os “indicadores físicos” apontados na Figura 15, os quais podem ser considerados expressões da eficiência do processo construtivo, na medida em que indicam o “esforço” necessário – mensurado em horas de trabalho, em quantidade de materiais ou em horas de equipamentos – para produzir uma unidade do produto (no caso, 1 m² de alvenaria).

Na medida em que, no SINAPI, tem-se a tarefa de apresentar as composições unitárias que melhor representem o mercado num dado momento, é necessária uma contínua detecção sobre os produtos e processos a serem representados e sobre os indicadores físicos e financeiros adequados. Os “indicadores financeiros” da Figura 15 foram tratados quando se abordou o preço dos insumos (em geral, estes se baseiam nas informações pesquisadas pelo IBGE). No caso das composições unitárias, tem-se a necessidade de abordar os “indicadores físicos”, que dizem respeito à eficiência no uso da mão de obra, materiais e equipamentos.

Portanto, para cumprir sua finalidade, estabelecida no Decreto nº 7.983/2013, o conjunto de composições unitárias do SINAPI precisa estar em constante “manutenção/aferição” (= atualização, aprimoramento), abrangendo-se os indicadores presentes em cada composição.

Para tal, a CAIXA atua em parceria com Instituição Aferidora para a revisão das composições existentes, incluindo-se a avaliação dos insumos presentes e a variação da eficiência no seu uso, para bem representar o mercado a que se destinam essas referências do SINAPI. Tal mercado não abrange toda a Construção, mas o escopo estabelecido para o SINAPI; portanto, sempre restarão serviços a serem representados por composições vindas de outras fontes ou criadas pelo usuário para atender à necessidade de seu orçamento.

Utiliza-se o termo “manter/aferir” tanto para a revisão de indicadores e composições, quanto para a criação de novas composições.

Aferir pressupõe que os indicadores (da composição atual ou de uma eventual nova) serão definidos de maneira a melhor representar a situação vigente na Construção num dado momento. A aferição é justificada porque há variações no desempenho de quem executa os serviços, como as construtoras, empresas que fornecem mão de obra ou serviços por empreitada, ao longo do tempo, na produção das partes da construção, seja devido a um processo de aprimoramento dos trabalhadores por conta do aprendizado (cabe observar que, às vezes, há piora no desempenho, motivada pela variação das condições de mercado da Construção), mas, principalmente, por variação dos materiais, ferramentas/equipamentos, procedimentos executivos, chegando a variações que levariam a novos sistemas construtivos ou até a variações no projeto do produto. As

aferições devem permitir a geração de indicadores coerentes com todo este cenário, tanto no momento da criação quanto no de atualização das composições.

A aferição no SINAPI é preferencialmente baseada em levantamentos de dados em campo, coletados e analisados com emprego de metodologia que adota procedimentos internacionalmente reconhecidos na área de estudo de produtividades e consumos, executados por equipe especializada no tema. Assim, são realizadas medições em canteiros de obras distribuídos geograficamente pelo país, sendo contempladas, na amostra, obras públicas e privadas, de pequeno, médio e grande vulto, bem como executadas por empresas de portes variados e por equipes trabalhando sob diferentes regimes de contratação.

7.2 Método de Aferição: Conceitos Envolvidos

O processo de aferição é baseado no Modelo dos Fatores, conceito usado com êxito em pesquisas internacionais que lograram sucesso no entendimento da variação do desempenho de processos construtivos. Inicialmente proposta por Thomas (1987), tal abordagem foi aprimorada na tese de doutorado do Prof. Ubiraci (1996), aplicada internacionalmente em trabalho do CIB (2000), e tem tido inúmeros usos na avaliação da construção brasileira, incluindo-se a geração de avaliações de custo de serviços de construção para diversos manuais de orçamentação e balizamento de contratantes e contratados na área da Construção. O Modelo dos Fatores foi adotado para obtenção de referências para o SINAPI, a partir de 2012, com a contratação pela CAIXA de Instituição Aferidora.

A Figura 16 representa, de uma maneira simplificada, raciocínio importante associado ao uso do Modelo dos Fatores para a definição de um indicador orçamentário, onde se apresenta um exemplo teórico quanto à transformação de dados relativos ao esforço demandado para se fazer uma unidade de um serviço genérico. O estudo de vários casos foi feito com a coleta tanto da produtividade diária quanto do tamanho do componente sendo produzido.

Representar este conjunto de dados sobre o esforço despendido por seu valor médio pode não refletir adequadamente cada caso específico: percebe-se, no exemplo mostrado, que quando o serviço é composto por componentes maiores, o esforço unitário tende a ser menor, ocorrendo o inverso para o caso de componentes menores. Portanto, representar o conjunto de dados por uma “regra” variável com o tamanho da unidade (ver reta inclinada do gráfico) é muito mais preciso (“fica mais próximo” do resultado real) que a representação dada pela média (linha horizontal do gráfico).

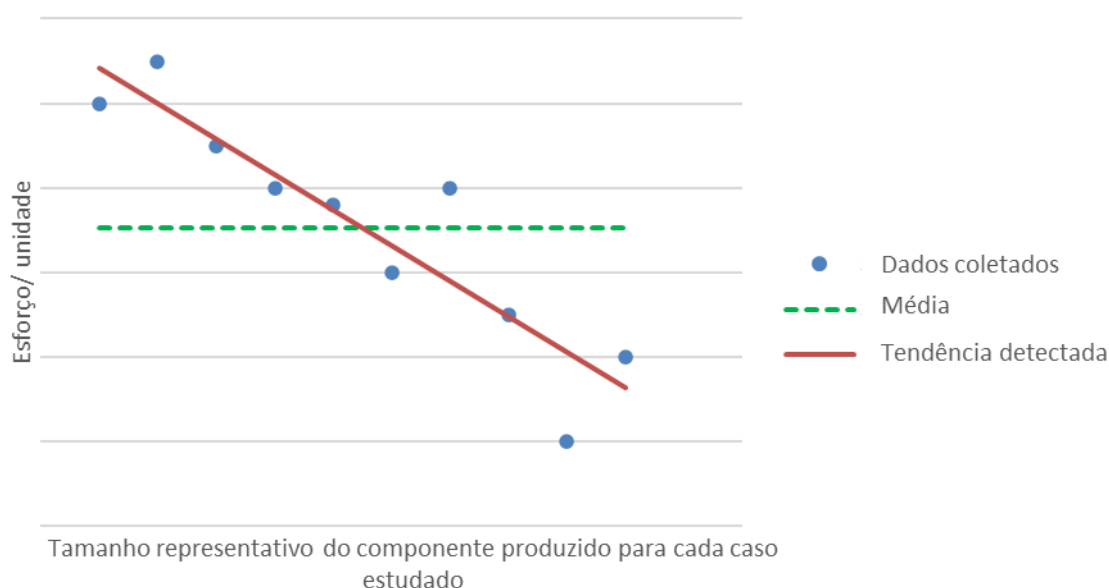


Figura 16 - Alternativas para a Representação da Produtividade de Um Serviço de Construção

Neste exemplo simples percebe-se que a eficiência deve ser avaliada juntamente com os “fatores” que a fazem variar. E cabe observar que, como regra geral, existem vários fatores que fazem tal eficiência variar. O Modelo dos Fatores lida com a percepção desta variação da eficiência num cenário multifatorial, permitindo um real entendimento da eficiência vigente e dos fatores que influenciaram seu estabelecimento, permitindo um prognóstico mais confiável para a definição dos indicadores que comporão cada uma das composições unitárias do SINAPI.

É importante frisar, ainda, que os fatores que influenciam, tanto o consumo de materiais quanto a produtividade da mão de obra e a eficiência dos equipamentos, podem ser relacionados às características:

- Do produto – fatores relacionados ao tipo de produto (resultado do serviço executado) a ser medido, às especificações exigidas e detalhes de projeto que influenciam o esforço necessário para sua execução e as perdas a ele associadas. Por exemplo: no caso de revestimento cerâmico, placas grandes em ambientes pequenos tendem a ocasionar perdas mais significativas devido à necessidade de maior número de cortes nas peças;
- Do processo – fatores relacionados ao processo de execução de um dado serviço. Por exemplo: no caso de concretagem, o lançamento manual com jericas leva a uma pior produtividade se comparada à concretagem bombeada.
- Da organização do trabalho – fatores relacionados à definição da equipe de pessoas ou à patrulha de equipamentos para execução do serviço; e mesmo a percepção de condições mais ou menos restritivas ao desenvolvimento de todo o potencial da equipe e equipamentos presentes (por exemplo, um mesmo serviço pode ser executado sem

interferências ou em situação em que a presença de carros e pessoas cria limitações para que ele seja feito com a maior eficiência possível).

Tais fatores são detectados, mensurados, transformados em indicadores e analisados à luz do Modelo dos Fatores para serem considerados na aferição das composições.

7.3 Conceitos e Parâmetros

A metodologia adotada para a aferição das composições estabelece alguns conceitos que devem ser observados ao serem utilizadas as referências do SINAPI:

- Área real – obtida a partir da medida efetiva do elemento construtivo do projeto ou executado (no caso de demolição), independente da sua condição inclinada;
- Área projetada – obtida a partir da medida na horizontal ou vertical do elemento construtivo do projeto;
- Volume geométrico – estabelecido pelo projeto de corte para abertura ou escavação da vala, aterros etc.;
- Volume solto - resultado do material escavado e sem compactação que resulta em maior volume que o geométrico, estimado considerando características do solo e que será possivelmente transportado por equipamentos;
- Profundidade Média – cálculo matemático para estabelecer o intervalo de profundidade para o qual determinados coeficientes são calculados.

No SINAPI adota-se fornecer parâmetros observados para retratar o serviço com o uso de diferentes equipamentos ou ferramentas, como a indicação de coeficiente para balancim manual e outro para balancim elétrico, uso de colher de pedreiro e de bisnaga de aplicação.

Os itens indicados na execução do serviço devem ser observados para entendimento de expressões como “instalação”, que não deve ser associada a execução considerada a retirada de algum elemento para dar lugar a “nova” instalação (exemplo: peça sanitária ou item de elétrica), “fornecimento” ou apenas a “execução”, “montagem” ou/e “desmontagem”, além do transporte considerado no serviço, se for o caso.

A tipologia da obra, tipo de solo, presença de rocha, profundidades ou dimensões de escavações, condições verificadas na supervisão dos serviços, são indicadas explicitamente, quando influenciam no estabelecimento dos custos devendo estar representados nos coeficientes dos itens da composição.

A descrição da composição é formulada de modo a transmitir as particularidades observadas na execução e os fatores que mais influenciam nos custos do serviço, indicando o que está considerado e, em alguns casos, o que está excluído.

Tais conceitos ou parâmetros adotados pode ser mais bem detalhado e contextualizado no texto dos cadernos técnicos, visando evidenciar particularidades, motivo pelo qual o uso de referências do SINAPI deve ocorrer a partir do conhecimento do conteúdo deste livro, dos cadernos técnicos e fichas de insumos.

7.4 Método de Aferição: Etapas do Processo

A grande diversidade de casos abrangidos pelo SINAPI é subdividida em subconjuntos de características semelhantes, permitindo que existam os denominados “grupos de composições”. Por exemplo, têm-se os grupos de Alvenaria Estrutural - Blocos de Concreto, Instalações Hidráulicas em PEX, Escavação em Material de 3ª Categoria etc. Os grupos são definidos de maneira a não serem abrangentes de mais, o que causaria uma falta de entendimento sobre o que encontrar quando pesquisando sobre ele, nem de menos, o que tornaria complexa a compreensão das grandes partes abrigadas no sistema. Usando uma explicação mais afeita ao já citado Modelo dos Fatores, as composições juntadas em um grupo devem ser variáveis com um conjunto não muito díspar de fatores.

Para cada um destes grupos, o processo de obtenção dos indicadores mais representativos dos serviços a serem aferidos no SINAPI, são realizadas atividades em etapas sucessivas (Figura 17), que serão detalhadas no texto subsequente.

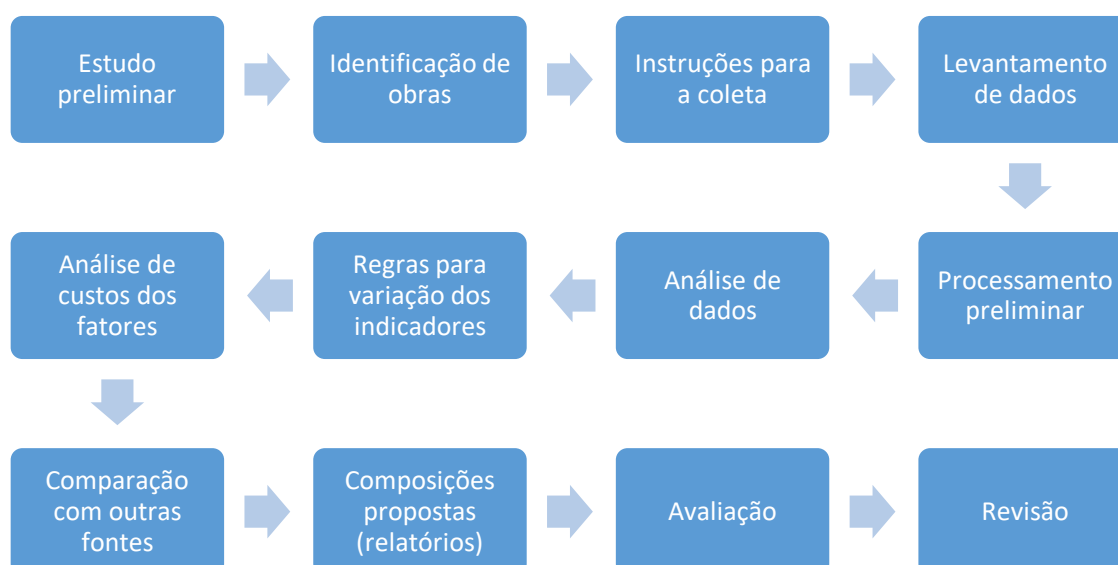


Figura 17 - Visão Geral das Etapas para Aferição de Grupo de Composições

7.4.1 Estudo preliminar

O SINAPI não tem a obrigação de representar toda a diversidade de maneiras de execução ou possíveis sistemas construtivos para se chegar a um determinado produto; nem obrigatoriamente tem de varrer a totalidade de materiais e equipamentos que possam ser adotados para obtenção do mesmo produto. No entanto, dada a magnitude das situações a serem abrangidas, as composições do SINAPI são classificadas em macrotemas, para representar segmentos dos produtos que constituem o escopo de referências do SINAPI.

A classificação em macrotemas, por si só, já cria uma referência para se ter em conta as diferentes áreas do conhecimento que são envolvidas, indicando a habilitação, conhecimento e experiências que os profissionais que constituem a equipe de aferição devem possuir para atuar nesta atividade. A Figura 18 apresenta esta classificação.

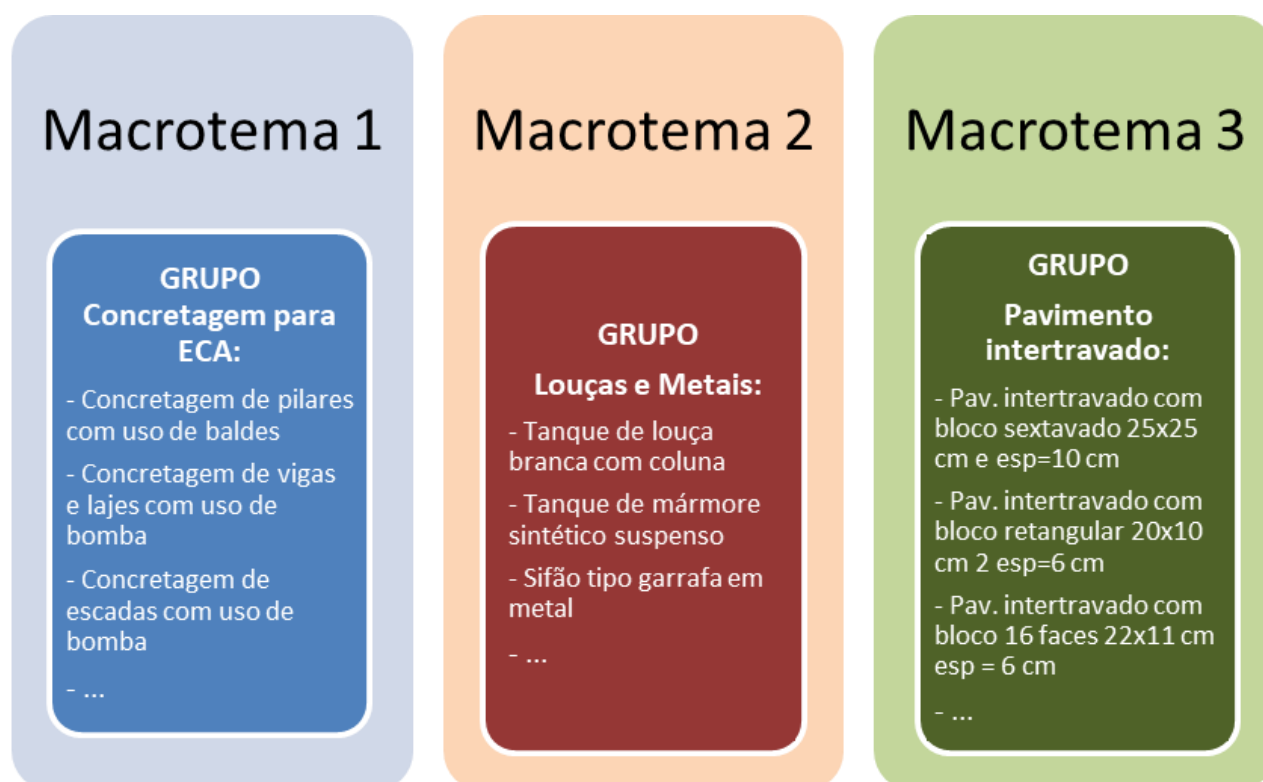


Figura 18 - Composições Organizadas em Grupos, que estão agrupados em Macrotemas

Do ponto de vista da aferição de composições, e dentro de cada macrotema, é importante a definição de grupos que representem partes das obras com características similares em termos de influência por fatores de mesma natureza. Assim é que o revestimento em argamassa deve ficar separado do revestimento em gesso, já que fazem uso de materiais diversos, possuem tecnologia de aplicação significativamente distinta, demandam habilidades diferentes da mão de obra etc. E

cada grupo deve ser previamente analisado em termos das características do “produto” gerado, do “processo” adotado e da “organização do trabalho” pertinente à execução.

A realização de pesquisa bibliográfica e a interação da equipe de aferição com especialista no macrotema ou, mais comumente, no tema específico (de determinado segmento de serviços), pode ser bastante útil no estudo preliminar para que produto/processo/organização do trabalho sejam claramente entendidos – em especial quanto às obrigações normativas e tecnológicas – para que se tenha, de antemão, uma lista dos fatores que podem influenciar a eficiência na produção e custos decorrentes, juntamente com as corretas especificações dos insumos e das técnicas adequadas para a execução do serviço.

Na futura coleta de dados, posturas incorretas tecnologicamente ou do ponto de vista das normas vigentes devem ser descartadas. E cada estudo de caso deve ser feito observando-se os fatores previamente elencados como caracterizadores do serviço e potenciais influenciadores da eficiência na produção. Cria-se, neste momento, além de uma conceituação tecnológica sobre o serviço a analisar, uma “árvore de fatores” (Figura 19) para balizar as próximas etapas do trabalho. Tal árvore, para um dado grupo de composições, indica os fatores identificados inicialmente a serem observados juntamente com a medição das eficiências, para viabilizar a futura percepção daqueles que são relevantes e balizar a geração das várias composições que permitam bem representar, em termos de custo, quais as referências de serviço estabelecidas para o SINAPI, em cada grupo.

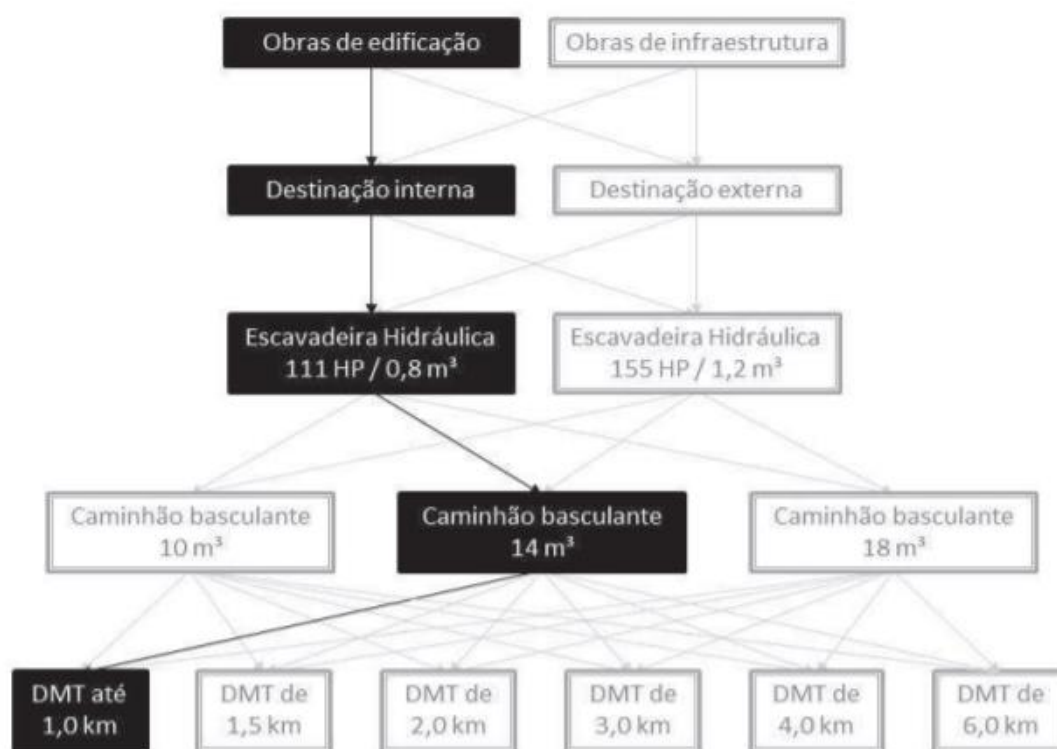


Figura 19 - Exemplo genérico de Árvore de Composições para o Grupo Escavação Vertical

(Fonte: SINAPI, ref. 05/2020)

Como produto do trabalho desta fase de planejamento, tem-se o relatório de planejamento do grupo de composições de serviço, que reúne as ideias quanto aos fatores a serem contemplados, as técnicas a serem observadas e a expectativa quanto às coletas a serem realizadas, resultando em uma lista preliminar de serviços a aferir e prováveis composições a serem atualizadas ou criadas no grupo ou mesmo composições auxiliares necessárias e que serão incluídas aferidas e incluídas nos grupos que reúnam esses serviços no SINAPI. Tal relatório é enviado ao gestor do SINAPI, que analisa e se manifesta quanto ao prosseguimento, visando a realização da fase de execução, quando os serviços serão aferidos.

7.4.2 Identificação de Obras

Tendo-se entendido um determinado grupo, geram-se as diretrizes para as características das obras a serem buscadas para se fazer a coleta de dados. De uma maneira geral, tais obras, além de possuírem os serviços relativos ao grupo em estudo, devem ter a presença dos diferentes fatores previamente estabelecidos que se considera que façam a eficiência variar. Portanto, por exemplo, caso se esteja estudando a execução de contrapisos e um dos fatores presentes na árvore for o tipo de argamassa (seca compactada ou autoadensável), no conjunto de obras a estudar estes dois tipos de situação devem estar presentes.

Como o SINAPI é utilizado em âmbito nacional, há sempre a preocupação de que as coletas sejam realizadas, sempre que possível, em diferentes regiões do país. Isto demanda a disponibilização de equipes treinadas em diversas cidades brasileiras e em todas as regiões brasileiras.

Identificar as obras para a coleta representa uma tarefa nada trivial. Aparentemente o relacionamento com construtoras ou a verificação de obras em execução ou o acesso a possíveis bancos de informação que poderiam servir de base para o apontamento de obras candidatas à coleta, seriam suficientes. No entanto, a experiência mostra que é algo difícil concatenar a identificação do serviço de que se necessita, com os fatores previamente estabelecidos, com execução no momento adequado (previsto no planejamento estabelecido para a atualização ou criação de referências para o SINAPI), obter a permissão do gestor da obra/empresa para acesso ao canteiro ou local de execução do serviço. É cada vez mais difícil ter a permissão para o acesso a uma obra em execução, pois muitas vezes não há interesse das empresas, principalmente por questões relativas à segurança e saúde no trabalho, que motivam as empresas serem cada vez mais restritivas

em termos da permissão de ingresso de pessoal que não seja o necessário à execução das obras nos canteiros. Assim, essa etapa exige cada vez mais dedicação e tempo. Junte-se a isto o problema de, uma vez se ingressando na obra – com os devidos treinamentos da equipe de coleta e obtenção das autorizações governamentais ou realização ou renovação dos cursos de segurança exigidos pela legislação de cada município – ter-se muitas vezes de abandonar a visita para levantamento de campo por eventual ocorrência de problemas que mostrem que a obra esteja numa condição anormal de produção, como, por exemplo, em momento de condição climática muito adversa, ou de significativa falta de materiais ou equipamentos etc.

Embora com todas as dificuldades citadas, tem-se conseguido fazer coletas de dados satisfatórias e imagina-se que as empresas cada vez mais percebam a importância de serem representadas no SINAPI e se mobilizem para que seus dados possam ser coletados.

7.4.3 Instruções para a coleta

O conhecimento do serviço a ser estudado permite a elaboração de planilhas e diretrizes para a efetivação da coleta. O treinamento dos coletores e seu gerenciamento por um responsável pela coleta são pontos fundamentais para que os dados sejam confiáveis. Cabe lembrar que as coletas são feitas por todo o Brasil, e isto demanda cuidado especial para que os dados sejam apropriados de maneira adequada.

A Figura 20 ilustra aspectos que devem fazer parte de planilhas uniformizadas específicas para a realização da coleta.

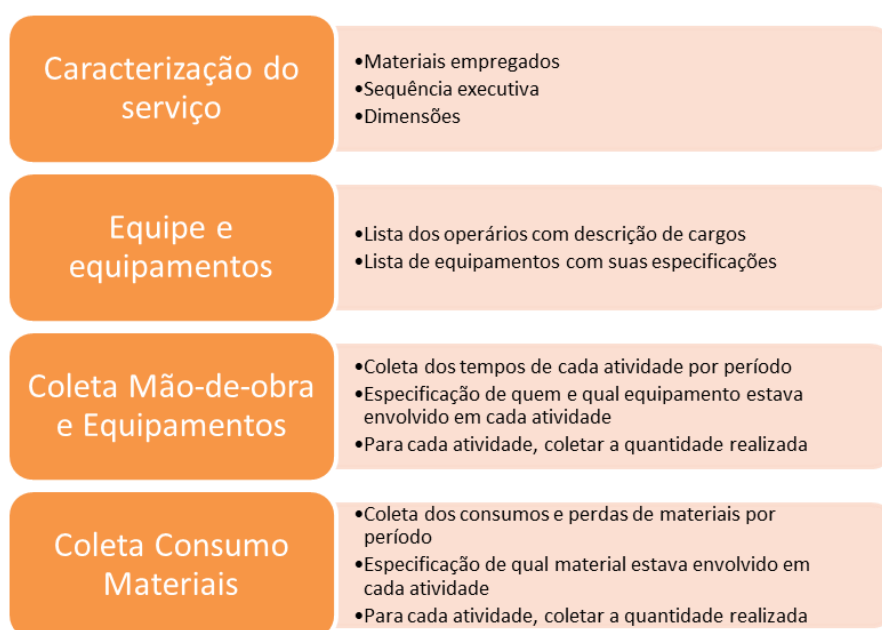


Figura 20 - Lista de pontos a serem contemplados nas planilhas e diretrizes de coleta de dados

7.4.4 Levantamento de dados

A equipe de coletas da aferidora que atua na aferição de serviços para o SINAPI deve ter capacidade e condições de deslocamento para atender a obras nas diversas regiões do país. Deve-se ter a autorização formal dos responsáveis pelas obras e propiciar os treinamentos necessários para viabilizar tanto o ingresso/permanência dos coletores, quanto sua capacitação para a apropriação dos dados, procurando minimizar quaisquer riscos de acidentes ou mesmo prejuízo na produção dos serviços que estão sendo objeto do levantamento.

A coleta deve acontecer, como regra metodológica, em pelo menos cinco diferentes períodos, devendo-se representar períodos isentos de anormalidades significativas (por exemplo, serviço paralisado devido a eventos meteorológicos intensos, que inviabilizem a produção).

Visão analítica do serviço

Para fins de alocar adequadamente os esforços, há que se perceber que, num determinado serviço, há diferentes momentos relativos ao processo. A Figura 21 ilustra um fluxograma dos processos.

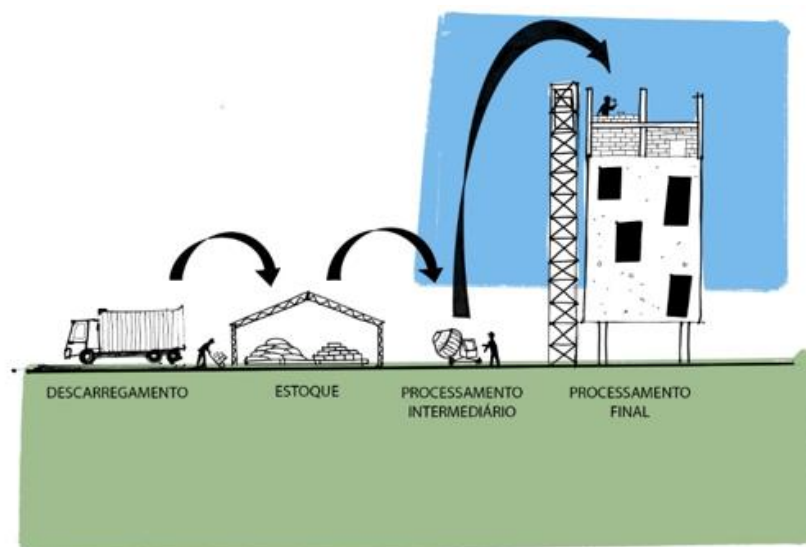


Figura 21 - Exemplo de Fluxograma Processos

Tais diferentes momentos do serviço não necessariamente pertencem ao mesmo grupo de composições (podem compor grupos diferentes de Cadernos Técnicos no SINAPI). Em geral, as etapas de processamento final são abrigadas pelas composições com o nome do produto final a ser obtido; as etapas de processamento intermediário são abrigadas por outras composições, que são necessárias para obtenção do produto final, mas caracterizadas de maneira independente (no SINAPI, como auxiliar para o produto final); e as movimentações podem constituir, ainda, um

terceiro conjunto de análise, igualmente independente (no SINAPI, como auxiliar para o produto final).

As composições relativas ao processamento final abrigam a mão de obra dos oficiais e dos ajudantes diretos. Para um mesmo grupo de serviços, cada composição deve representar uma específica reunião dos fatores influenciadores da eficiência. Assim é que, do ponto de vista do produto, pode-se estar falando de uma parede mais ou menos espessa, de um componente para alvenaria feito com concreto ou cerâmico etc. Tais composições podem também ser constituídas para representar diferentes processos de produção; por exemplo, pode ser o caso de se estar analisando a eficiência no assentamento de alvenaria usando colher de pedreiro ou bisnaga.

Quanto às composições representando os processamentos intermediários, estes devem ser descritos em termos dos equipamentos eventualmente utilizados. Assim é que a produção de argamassa pode ser feita com misturadores, ou betoneiras ou mesmo manualmente, permitindo utilizar-se tais serviços como composições auxiliares no SINAPI.

Quanto aos transportes de material dentro do canteiro, as composições devem ser coerentes com os equipamentos utilizados (por exemplo, podem-se fazer movimentações manualmente ou pode-se fazer uso de carrinhos de diferentes tamanhos etc.) e ao tipo de material a ser transportado. Ao analisar transportes externos à obra, há que se avaliar a distância origem-destino, a dificuldade de percurso pelos caminhos a serem percorridos e os equipamentos utilizados.

Além do uso para os custos suportados diretamente pela obra ou pelo serviço envolvido, as composições de transporte podem ser utilizadas para a definição de um frete para se trazer um determinado insumo para o canteiro, a ser eventualmente adicionado a um preço posto fábrica ou jazida de determinados insumos.

Cabe ainda salientar que alguns equipamentos são de uso mais amplo numa obra. Por exemplo, uma grua pode ser útil para transportar armadura, concreto, componentes de alvenaria etc. Portanto, em virtude de tais equipamentos não poderem ser atrelados especificamente a um determinado serviço, optou-se por tratá-los de maneira separada, não vinculada às composições de serviço existentes no SINAPI. Seus custos devem ser computados de maneira distinta pelo orçamentista, conforme caso específico que possa representar as características do canteiro, o planejamento, o plano de ataque e o cronograma definido para a execução dos serviços.

Nos coeficientes de produtividade das composições do SINAPI estão considerados, conforme Figura 22, os esforços de execução dos serviços e as ociosidades inerentes ao trabalho, por exemplo esperas por liberação de frente de trabalho, movimentações locais, pausas para necessidades fisiológicas, e atrasos para iniciar o trabalho (inicialização) e/ ou saídas antecipadas (finalização)

com relação aos horários estipulados para a jornada de trabalho. Acrescentam-se, ainda, extensões do horário de almoço além de 1 hora máxima.

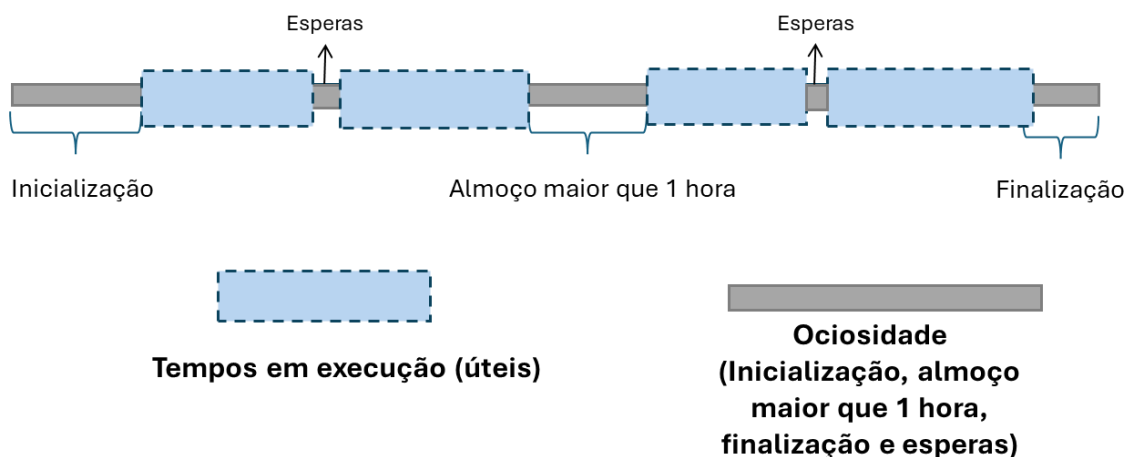


Figura 22 - Representação dos tempos úteis e ociosidades considerados nas produtividades do SINAPI

Os coeficientes de produtividade não contemplam impactos resultantes de paralisação em decorrência de chuvas ou de eventos extraordinários, tais como greves, falta de materiais ou de frentes que levem à paralisação por um período alongado.

Levantamento da Mão de obra

Mais do que sua alocação a diferentes “momentos” do serviço, há que se distinguir os tipos de profissionais envolvidos e a etapa do fluxograma dos processos a que os operários estão alocados. A Figura 23 mostra um exemplo de distinção dos oficiais (estes, como regra, são os responsáveis pela efetivação do produto final), dos ajudantes diretos (aqueles que dão apoio aos oficiais nas proximidades da constituição final do produto) e dos ajudantes de apoio (responsáveis pela produção intermediária que abastece a equipe principal e pelo transporte de materiais na obra).

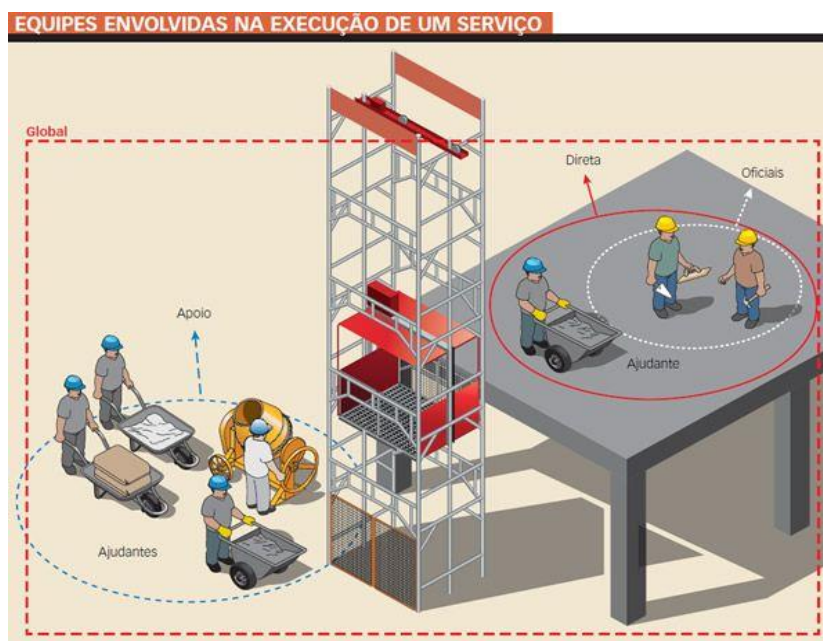


Figura 23 - Equipes Envolvidas com os Serviços

(Fonte: Revista Infraestrutura, fev/2014, Ed. PINI)

Os esforços das equipes diretas estão contemplados nas composições principais: tanto a execução do serviço pelos oficiais, quanto o transporte de materiais no pavimento ou nas proximidades da frente de serviço, realizado pelos serventes presentes nessas composições.

Os esforços das equipes de apoio estão representados nas composições auxiliares (relativas normalmente a processamentos intermediários) e de transporte.

A coleta de mão de obra ocorre a cada período de levantamento em campo, distinguindo, para cada tipo de profissional, a tarefa executada e o tempo demandado. Deve-se, ainda, observar e entender a organização e os processos envolvidos, anotar possíveis paradas e mudanças que possam ocorrer na equipe.

O coletor deve acompanhar o máximo de operários possíveis, desde que não haja prejuízo na percepção e anotação da informação relativa ao processo de execução, em termos de quantidades e tempo.

Com objetivo de qualificar ainda mais os dados para a análise da produção dos serviços pela mão de obra, o coletor deve registrar as seguintes informações sobre a mão-de-obra: (i) função; (ii) forma de contratação (própria ou terceirizada) e; (iii) tipo de pagamento (fixo ou por tarefa).

Levantamento de Materiais

Se, por um lado, há que se determinar a quantidade teoricamente necessária de materiais para se executar uma unidade de serviço, há que se levantar em campo, também, a quantidade real

de materiais efetivamente demandada para a execução do serviço. A diferença entre estas duas quantidades diz respeito às perdas de materiais.

As perdas são tudo aquilo que se consome de materiais a mais que o teoricamente necessário, e podem ser classificadas de acordo com o momento de sua incidência: no ato do recebimento, na estocagem, no processamento intermediário e no processamento final, além daquelas ocorridas nos transportes internos no canteiro, por exemplo.

Quanto a sua natureza, as perdas podem ocorrer na forma de entulho ou incorporada ao produto obtido com a execução do serviço, além das perdas por furto/roubo. As duas primeiras são inerentes ao processo de produção, visto que não é economicamente viável a execução de obras sem considerar esses tipos de perdas. Apenas a última não é contemplada nas composições aferidas para o SINAPI, visto que é decorrente da deficiência na gestão e segurança do canteiro, aspectos não contemplados por esta Metodologia.

As perdas por entulho, mais visíveis na execução de uma obra, podem decorrer de perda parcial de componente quando da necessidade de corte do mesmo para sua inserção no serviço (como, por exemplo: ao se cortarem placas cerâmicas para se revestir ambiente da edificação cuja dimensão não seja exatamente um múltiplo do tamanho das peças), ao se ultrapassar o tempo de vida de um determinado material (por exemplo, o endurecimento do gesso ainda não utilizado após um determinado tempo de sua mistura com água) etc.

A perda incorporada pode resultar, por exemplo, do emprego de material em quantidade superior ao previsto em projeto por pequenas deformações das fôrmas para moldagem da estrutura de concreto, ou da necessidade de ajustes geométricos para correção da não planicidade da laje que recebe o contrapiso (Figura 24).

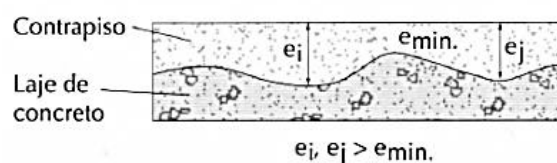


Figura 24 - Incorporação Adicional de Argamassa no Contrapiso

Portanto, o coletor levanta dados sobre perdas e consumos reais com base em diferentes formas de observação: contabilizando quantitativos de material utilizado; medindo entulho ao final do período coletado; medindo espessuras finais de execução etc.

Levantamento de Ferramentas e equipamentos

Embora as ferramentas de uso pessoal sejam tratadas no SINAPI, como regra geral, especificamente nas composições de custos de mão de obra, no item de encargos complementares, a percepção sobre quais estão sendo usadas é fundamental para, dentre outras coisas, entender-se a ocorrência de um consumo maior ou menor de materiais ou de mão de obra.

Por outro lado, em vários serviços – como, por exemplo, a escavação vertical – os equipamentos podem ser os insumos de maior contribuição para o custo unitário do serviço. Assim, nestes casos, uma cuidadosa avaliação dos tempos necessários é fundamental.

A determinação dos coeficientes de eficiência de equipamentos se faz a partir do levantamento em campo dos tempos representativos de diferentes situações: (i) pleno funcionamento, (ii) envolvido com o processo (funcionamento parcial) e (iii) disponível para o trabalho (sem funcionamento).

As composições do SINAPI de Custo Horário Produtivo (CHP) apropriam os tempos do equipamento em funcionamento (i) e (ii), enquanto as de Custo Horário Improdutivo (CHI) apropriam os tempos sem funcionamento (iii), custos que são detalhados no Capítulo 5.

Quando o equipamento faz parte de um conjunto, no qual há interdependência entre dois ou mais equipamentos para a execução do serviço, normalmente, os coeficientes são calculados considerando-se que aquele equipamento mais importante define a produtividade do conjunto (por exemplo, em execução de pavimento asfáltico, a vibro acabadora é o equipamento mais importante (líder), colocando-se o número que for necessário de outros equipamentos participantes da patrulha).

As composições aferidas buscam retratar a realidade obtida a partir dos dados levantados em campo (sempre que possível), em obras urbanas, e consideram os tipos e modelos de equipamentos observados com maior frequência na execução de cada serviço.

A coleta de dados de produtividade de equipamentos é similar à da mão de obra, especificando claramente todas as características dos equipamentos, as quantidades executadas e os tempos envolvidos em cada tarefa e mesmo as paradas ocorridas nos períodos.

7.4.5 Processamento preliminar dos dados

Realizada a coleta (e, muitas vezes, ainda durante o próprio período de levantamento em campo), os dados levantados são incluídos nas planilhas, acrescidos dos registros de imagens (fotos e filmes) do processo de execução e dos eventuais depoimentos dos coletores, ocasião em que são

submetidos a um processamento preliminar para que sejam efetivamente transformados em informações sobre as eficiências e sobre a presença dos fatores influenciadores da mesma, e possam ser adotados para compor a base estatística.

Os dados de tempo de mão de obra – devidamente classificados – e de uso de materiais e equipamentos, associados à respectiva produção diária, devem tornar-se indicadores físicos associados aos fatores. Com isto, propicia-se um banco de informações que poderão receber o devido tratamento estatístico.

7.4.6 Análise de dados

Uma vez criadas as planilhas de dados e as informações sobre a produtividade da mão de obra, o consumo unitário ou perdas de materiais e a eficiência no uso dos equipamentos, essas são submetidas a tratamento de base estatística, à luz dos conceitos envolvidos no Modelo dos Fatores (ver item 7.2) adotado no SINAPI.

O tratamento envolve duas etapas, ambas de importância similar: (i) Saneamento de Dados; e (ii) Processamento de Dados.

No Saneamento de Dados, os indicadores passam por uma avaliação preliminar com o objetivo de identificar eventuais falhas nas etapas anteriores ou dados ou informações não pertinentes ao processamento relativo ao serviço em processo de aferição. Devem ser observados, neste momento, aspectos como a detecção de anormalidades que não foram registradas anteriormente, o uso de processos inadequados em relação à tecnologia prescrita, entre outros. Quando essas situações são identificadas, pode ser necessário desconsiderar parte das informações ou revisar os dados. Em alguns casos, isso pode exigir o retorno às obras já visitadas ou até a visita a outras obras, com o objetivo de ampliar o conjunto de dados disponíveis.

Após o saneamento do banco de dados e das informações, inicia-se a etapa de Processamento de Dados, utilizando métodos estatísticos tradicionais. Nessa fase, são aplicados procedimentos paramétricos e não paramétricos, que envolvem desde estatísticas simples (como caracterização do centro e da variação da distribuição), até ferramentas mais complexas (como análise de variância e regressão linear).

Alguns aspectos específicos quanto à análise dos dados, para cada grupo de insumos envolvidos nas composições, devem ser observados e são comentados a seguir.

7.4.6.1 Análise dos dados de Mão de obra

A metodologia para o estudo da eficiência da mão de obra nas referências do SINAPI é fundamentada nos conceitos definidos por Souza (2006).

A eficiência da mão de obra decorre da relação entre o esforço empregado (Hh – Homem hora) e o resultado obtido (Q_s – Quantidade de serviço), chamada de RUP – Razão Unitária de Produção, que é dada pela fórmula:

$$RUP = \frac{Hh}{Q_s}$$

Onde: Hh = Homens-hora despendidos

Q_s = Quantidade de serviço realizado

Podem-se definir diferentes períodos aos quais se associam os dados de entradas (H e h) e saídas (Q_s):

- o dia de trabalho, quando, a cada dia de serviço, medem-se entradas e saídas, calculando-se a rup que, neste caso, será denominada RUP diária (RUPd);
- um período acumulado, quando as quantidades de entradas e saídas são aquelas desde o primeiro dia do estudo até a data de sua avaliação; neste caso, tem-se a RUP cumulativa (RUPcum);
- um ciclo do serviço, adotado quando o serviço possui ciclos bem definidos, como é o caso das fôrmas para andaes repetitivos; neste caso, tem-se a RUP cíclica (RUPcic).

Além das RUP diária, RUP cumulativa e RUP cíclica, define-se também a RUP potencial (RUPpot). A RUP potencial é um valor de RUP diária que está associado a um desempenho desafiador, mas que, ao mesmo tempo, é possível de ser alcançado com base nos valores de RUP diária que foram detectados. Matematicamente, a RUP potencial é calculada como o valor da mediana das RUPd inferiores ao valor da RUPcum ao final do período de estudo. A Tabela 5 mostra exemplo do cálculo de RUPs diárias, cumulativa e potencial para um serviço estudado ao longo de 5 dias. Já a Figura 25 mostra graficamente os valores de RUPd, RUPcum e RUPpot.

Tabela 5 - Cálculo de RUP diária, cumulativa e potencial.

Dia	H	h	Hh	QS	RUP diária	Hh cum	Qs cum	RUP cum	RUP pot
1	8	9	72	20	3,60	72	20		
2	8	9	72	80	0,90	144	100		
3	8	9	72	42	1,71	216	142		
4	8	9	72	60	1,20	288	202		
5	8	9	72	103	0,70	360	305		
Total						1080	769	1,40	0,90

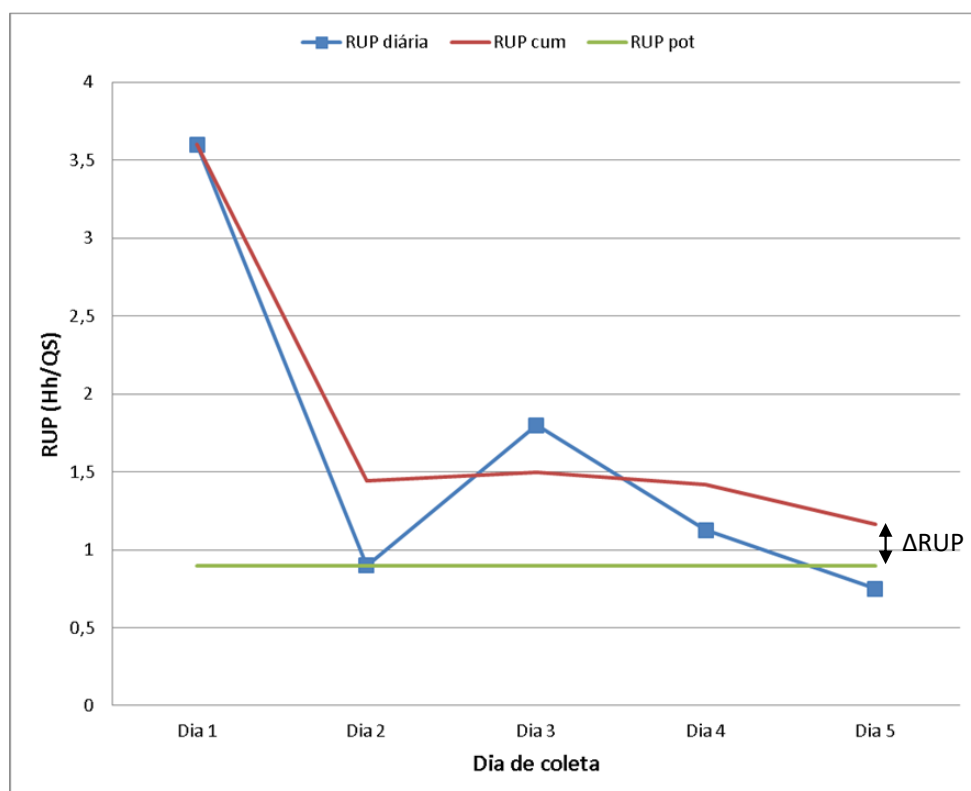


Figura 25 - Gráfico mostrando a RUP diária, cumulativa e potencial

Uma das formas para se apropriarem as horas de trabalho diz respeito ao uso do denominado tempo disponível para o trabalho. Todas as horas do operário na obra, com exceção daquelas usadas para refeições, são teoricamente disponíveis para executar seu trabalho. A utilização eficiente ou ineficiente das horas de trabalho disponíveis pode ser identificada por meio da comparação entre os valores da RUP cumulativa (RUPcum) e da RUP potencial (RUPpot).

A análise de base estatística do banco de informações saneadas permite a detecção:

- Da RUPpot associada aos fatores (produto, processo, organização do trabalho) de ocorrência normal nas obras;

- Do delta, que representaria o afastamento da produtividade real em relação à produtividade potencial associada aos fatores presentes, representando uma ineficiência inerente ao processo de produção.

O indicador de eficiência no uso da mão de obra, que aparece como coeficiente em cada composição (produtividade da mão de obra), é determinado pelo cálculo da RUPcum cabível para cada condição expressa no nome da composição.

Usando a Figura 26 como exemplo, no nome da composição constam os fatores que influenciam a produtividade; no caso, tem-se uma composição para a execução de contrapiso, para espessura de 2cm (quanto maior a espessura, pior a RUP potencial por m²), com argamassa convencional (se fosse autonivelante a RUP potencial seria menor) etc. Os fatores mencionados no nome da composição permitem identificar a RUP potencial esperada para a execução deste produto. A essa RUP potencial é acrescentado um delta, obtido por meio da análise de base estatística dos deltas observados em diversos estudos de caso.

CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 2CM. AF_07/2021 – Unidade: M²

CÓDIGOS	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2140000

Figura 26 - Indicador Físico de Mão de Obra de Oficial

(Fonte: SINAPI_Referência_2026_01)

Além desta forma de cálculo, dependendo do tipo de serviço e da maior ou menor facilidade para a obtenção dos dados em campo, as informações para o processamento podem ser baseadas no levantamento de tempos úteis e ociosos para o serviço. Tempos úteis são aqueles em que o operário está ativamente produzindo o serviço para o qual foi alocado. Por sua vez, os tempos ociosos dizem respeito a períodos de espera pela liberação de frente de trabalho, movimentações locais, paradas para necessidades fisiológicas, atrasos para iniciar o trabalho (inicialização) e/ ou saídas antecipadas (finalização) com relação aos horários estipulados para a jornada de trabalho, além de extensões do horário de almoço superiores ao limite de 1 hora.

Sobre o processo de determinação da produtividade da mão-de-obra neste caso, pode-se comentar que:

- O banco de tempos úteis para uma atividade transforma-se em RUPs úteis.
- Essas RUPs úteis são analisadas com base nos fatores presentes (modelo dos fatores), permitindo a definição de uma regra de prognóstico da RUP útil em função desses fatores, de forma semelhante ao que foi apresentado para o uso do tempo disponível.

- Em vez de se acrescentar um delta, à RUP útil prognosticada é somado o tempo ocioso representativo do serviço, estimado a partir do conjunto de valores de % de tempos ociosos das obras estudadas no grupo.

Usando como exemplo o serviço ilustrado na Figura 27, no caso da instalação de sifões adota-se o levantamento de tempos úteis e ociosos para o serviço. Os tempos úteis, com o devido tratamento de base estatística, geram a produtividade útil que, acrescida da % de ociosidade obtida a partir da análise das várias obras, permitem a definição do tempo prognosticado para uma unidade do serviço, que pode ser considerado uma RUP cumulativa dada por Hh/unidade.



Figura 27 - Instalação de louças e metais (serviço com tempos úteis e ociosos)

Portanto, seja medindo tempos disponíveis ou tempos ociosos, chega-se ao prognóstico das produtividades cumulativas que aparecerão como indicadores nas composições do SINAPI.

Dependendo da tecnologia adotada, pode ser necessária uma quantidade maior ou menor de ajudantes diretos para cada oficial presente por isso, mais do que compreender apenas a RUP do oficial, é preciso determinar a quantidade de horas de ajudante necessárias para cada hora de oficial. Isto normalmente é feito com base na avaliação da relação ajudante/oficial ou ajudante/equipe cabível para o serviço. Essa definição é obtida a partir da coleta de dados realizada nas obras.

7.4.6.2 Análise dos dados de Materiais

O grau de eficiência no uso dos materiais é avaliado através do seu consumo por unidade de serviço realizada. E tal consumo unitário de materiais pode ser obtido, diretamente, comparando a quantidade total consumida com a quantidade total de serviço realizada, ou, alternativamente,

estimando-se a quantidade teoricamente necessária para fazer a unidade de serviço e adicionando-se a esta a perda esperada.

Matematicamente o Consumo Unitário de Materiais (CUM) e as Perdas podem ser calculados através das seguintes fórmulas:

$$\text{Perda(\%)} = \frac{Q_{\text{Real}} - Q_{\text{teórica}}}{Q_{\text{Teórica}}} \times 100 \qquad \text{CUM} = \frac{Q_{\text{Real}}}{Q_s}$$

Onde: Q_{Real} = Quantidade de material realmente consumida

$Q_{\text{Teórica}}$ = Quantidade de material teoricamente necessária

Q_s = Quantidade de serviço realizada com tal material

E, portanto, o indicador físico relativo à eficiência no uso dos materiais pode ser obtido por duas maneiras:

- por apropriação direta do consumo unitário de materiais: no caso da argamassa necessária para o assentamento de alvenaria (Figura 28), pode-se medir a quantidade de argamassa demandada para o assentamento de uma certa área e calcular o consumo unitário pela divisão da quantidade de argamassa usada pela área de alvenaria assente.



Figura 28 - Assentamento de Blocos com argamassa

- através do levantamento do valor da perda e seu acréscimo ao consumo teórico previsto: ver exemplo mostrado na Figura 29, para o caso da perda de peças de cerâmica, com base na apropriação das sobras de peças não utilizáveis de cerâmica (pode-se medir a área das partes não mais utilizáveis e compará-las com a área assente de revestimento, tem-

se, pela comparação destas duas quantidades, a perda relativa), onde é possível se utilizar o levantamento da perda para depois associá-la ao consumo teórico (1 m² de cerâmica por m² de revestimento de cerâmica).



Figura 29 - Exemplo de serviços onde o levantamento do valor da perda, com base na apropriação das sobras de peças não utilizáveis

Em quaisquer das maneiras adotadas para obtenção, o Modelo dos Fatores é usado para correlacionar as eficiências determinadas aos fatores presentes. A Tabela 6 - Perdas em função do tamanho do ambiente e das placas utilizadas mostra uma correlação entre a perda de placas cerâmicas e os fatores de área do ambiente e de tamanho da placa cerâmica. Tal análise permite a verificação de que ambientes menores com placas maiores tendem a ter mais cortes (e, conseqüentemente, mais perdas) do que em ambientes maiores com placas menores.

Tabela 6 - Perdas em função do tamanho do ambiente e das placas utilizadas

ÁREA AMBIENTE (PISO)	ÁREA PLACA CERÂMICA EM PISO			
	35X35	45X45	60X60	80X80
MENOR QUE 5 M ²	8,2%	11,4%	13,3%	15,4%
ENTRE 5 M ² E 10 M ²	6,2%	7,2%	8,6%	10,0%
MAIOR QUE 10 M ²	5,7%	6,0%	6,9%	7,3%

O consumo de material é, assim, representado por coeficiente que corresponde ao consumo observado para a execução do serviço retratado na composição do SINAPI, que traz, no seu nome, os fatores que fazem este consumo se elevar (por exemplo, o consumo unitário para a composição de assentamento de placas cerâmicas de 60x60 é maior que para a de 35x35 para um mesmo tamanho de ambiente, tendo-se, respectivamente, os valores de 1,0691 m²/m² e 1,0571m²/m²).

A estimativa do consumo unitário leva em conta, além das perdas, eventuais reutilizações do insumo na própria obra (por exemplo, no caso de se ter uma mesma chapa de compensado

sendo utilizada para a execução da estrutura de vários pavimentos) ou mesmo em uma outra obra a ser realizada. Para contextualizar o exemplo citado, se uma placa é reutilizada “n” vezes, o consumo teórico de chapas seria de $1/n \text{ m}^2$ para produzir 1 m^2 de superfície de concreto.

7.4.6.3 Análise dos dados de Equipamentos

De forma similar ao cálculo da eficiência no emprego de mão de obra, a produtividade de equipamentos (no SINAPI denominada eficiência) decorre da relação entre as horas de equipamento empregadas (Heq – Hora Equipamento) e o resultado obtido (Q_s – Quantidade de serviço realizado), chamada de EFE – Eficiência de Equipamento, dada pela fórmula:

$$EFE = \frac{Heq}{Q_s}$$

Onde: Heq = Horas de equipamentos despendidas

Q_s = Quantidade de serviço realizado

Novamente, o Modelo dos Fatores permite relacionar o desempenho no uso dos equipamentos (h de equipamento por unidade de serviço realizada) aos fatores presentes. A Figura 30 mostra a larga faixa de variação dos valores de EFE, justificando a análise dos fatores que determinam tal eficiência; no caso desta figura, os fatores estão apresentados, de maneira qualitativa, sob a faixa de valores, sendo que os situados à esquerda “puxam” o indicador para a esquerda, e vice-versa para os fatores apresentados do lado direito.

min	1º quartil	Mediana	3º quartil	Máx	
13,6	34,7	78,7	108,8	151,5	(m³/CHP)
0,0735	0,0288	0,0127	0,0092	0,0066	(CHP/m³)
- Retroescavadeira - Escavação de vala de pequenas dimensões - Solo mole ou 2ª categoria - Alto nível de interferências - Carregamento de caminhões pequenos			- Escavadeira grande - Escavação vertical em obra de infraestrutura - Solo de 1ª categoria - Baixo nível de interferência - Carregamento de caminhões grandes		

Figura 30 - Variação verificada em serviços de escavação vertical e de valas

(Fonte: SINAPI, CT Escavação Vertical ref. 05/2020 e CT Escavação de valas ref. 10/2021)

Cabe aqui ressaltar que, na bibliografia técnica disponível no mercado editorial, podem ser encontradas posturas distintas para a consideração tanto de um serviço onde se tem apenas um equipamento presente quanto para serviços que envolvem um conjunto de equipamentos com certo grau de interdependência — frequentemente referidos como uma 'patrulha' de equipamentos.

Um primeiro aspecto diz respeito a como se calcular a eficiência do equipamento único ou do equipamento líder de uma patrulha. Embora alguns autores façam uso de dados teórico/potenciais vindos de catálogos de fornecedores, no SINAPI tal eficiência é medida na obra, tanto em termos dos momentos de efetivo uso do equipamento quanto daqueles considerados ociosos (parados).

Outro aspecto digno de nota diz respeito especificamente ao caso das patrulhas. Alguns manuais de orçamentação consideram que o equipamento líder trabalha ininterruptamente (ou com uma estimativa teórica de ociosidade mínima), sendo a ociosidade dos outros equipamentos calculada com base na relação das eficiências teóricas destes em relação ao líder. No caso do SINAPI, praticamente em todos os serviços e insumos, utiliza-se uma postura menos teórica, pois são consideradas as condições reais de obra, onde se tem detectado que, mesmo no caso dos equipamentos líderes, tem-se uma ociosidade real não desprezível. Considera-se que a apropriação real das eficiências dos equipamentos traga resultados muito mais associados às condições reinantes nos canteiros de obras.

7.4.7 Regras para a variação dos indicadores

O processamento de base estatística permite a criação de regras (muitas vezes fórmulas vindas de aplicação de regressão linear) que criam um modelo para que, com base nos fatores considerados relevantes para a determinação da eficiência, se tenha a determinação de tal eficiência. Voltando ao exemplo dado na Figura 16, na maior parte dos casos, em lugar de uma simples medida central da distribuição de dados (uso de média ou mediana), se define uma regra multifatorial para a determinação da eficiência, seja essa quanto ao uso dos materiais, da mão de obra ou dos equipamentos.

Apenas para exemplificar, a Tabela 7 - Consumo de Argamassa em Função da Espessura mostra os valores de consumo de argamassa real por m² no serviço de contrapiso em função de um dos fatores que se mostrou estatisticamente relevante, qual seja, a espessura prevista em projeto para o mesmo. O processamento dos dados de consumo unitário permitiu prever-se a influência da espessura teórica na perda detectada; note-se - lembrar do conceito anteriormente mostrado para o cálculo das perdas - que as espessuras menores levam a perdas percentuais maiores que as espessuras maiores. Sendo o consumo teórico para a espessura de 2cm de 0,02m³ de argamassa por m² de contrapiso, tem-se o consumo real 55% maior que o teórico; analogamente, para a espessura de 7cm, a perda é de 9%. Tais relações, suportadas pela avaliação conceitual, foram determinadas no processamento dos dados reais levantados.

Tabela 7 - Consumo de Argamassa em Função da Espessura

Espessura (cm)	Consumo teórico de argamassa (m3)	Consumo unitário real de argamassa (m3)
2	0,02	0,0310
3	0,03	0,0431
4	0,04	0,0530
5	0,05	0,0607
6	0,06	0,0661
7	0,07	0,0760

7.4.8 Análise de custo dos fatores

Neste momento do trabalho tem-se a definição de um conjunto de composições unitárias que possuem indicadores físicos significativamente variáveis do ponto de vista do consumo de mão de obra, materiais e equipamentos. No entanto, para fins de facilitar o trabalho de orçamentação, passa-se por uma etapa onde, dados os preços unitários dos insumos, estimam-se os custos unitários definidos pelas composições unitárias para que se possam verificar casos onde, embora haja uma variação significativa no indicador físico de eficiência dos insumos, os custos unitários do serviço tenham uma variação menor (abaixo de 10%) que não justifique a manutenção de todas as composições obtidas no curso do processo de criação ou atualização de referências de custo. A Tabela 8 mostra, de maneira parcial, uma análise de tal tipo, ou seja, dos custos unitários das composições de assentamento de tubo em rede de esgoto, com decisão por simplificação do fator nível de interferência. Percebe-se que os custos unitários, para cada par com baixo e com alto nível de interferência, variam muito pouco e, portanto, cada par de composições pode ser simplificado para uma única composição desprezando-se o fator nível de interferência e, no caso da Tabela 10, a análise de custos unitários das composições de assentamento de tubo em rede de esgoto levou à percepção que o fator tipo de tubo (parede maciça versus corrugado de dupla parede) é relevante e, portanto, deve-se manter o fator no nome das composições, não cabendo sua simplificação.

Tabela 8 - Análise com Decisão por Simplificação do Fator Nível de Interferência

Descrição	Custo Unitário Total (R\$)	Referência	Nível de Interferência
TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS	R\$ 42,95	R\$ 42,95	0%
TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS	R\$ 43,64		2%
TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS	R\$ 63,03	R\$ 63,03	0%
TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS	R\$ 63,72		1%

Tabela 9 - Análise com Decisão por Manutenção do Fator Tipo de Tubo

Descrição	Custo Unitário Total (R\$)	Referência	Material
TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA , DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA.	R\$ 42,95	R\$ 35,94	19%
TUBO DE PVC CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PARA REDE COLETORA DE ESGOTO, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA.	R\$ 35,94		0%
TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA , DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA.	R\$ 63,03	R\$ 55,97	13%
TUBO DE PVC CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PARA REDE COLETORA DE ESGOTO, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA.	R\$ 55,97		0%

7.4.9 Comparação com outras fontes

Os custos unitários previstos pelo SINAPI são comparados com aqueles indicados por outros manuais de orçamentação. Tal tarefa, embora seja muitas vezes dificultada pela falta de explicitação do conteúdo das composições similares em outros manuais, tem como um dos objetivos verificar se existe - e se é possível entender - razão para as possíveis variações de custos unitários provenientes de diferentes fontes.

A Tabela 10 - Exemplo de Comparação de Custos Unitários com Outros Manuais ilustra esse procedimento de comparação de custos unitários com outros manuais para o serviço de pavimento intertravado com bloco retangular de 20x10 cm, espessura de 6 cm.

Tabela 10 - Exemplo de Comparação de Custos Unitários com Outros Manuais

Manual	SINAPI - Proposta (maio - 2022)	Prefeitura SP - Jan. 2021	SCO-RIO - Jun. 2021	SEINFRA - versão 027	ORSE - Abr. 2021
Código	92397	40226	BP 10.20.0350 (/)	C4819	11457/ORSE
Descrição	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM	PISO DE CONCRETO INTERTRAVADO, ESPESSURA 6CM	Revestimento intertravado com peças (blocos) de concreto com cimento, cor natural, com resistência a compressão de 35MPa, altamente vibroprensados, (16 faces), holandês (retangular), com espessura de 6cm, com todos os materiais e equipamentos, inclusive compactação com soquete vibratório, corte dos blocos para arremate, com máquina de juntas (serra para concreto) e "colchão" de areia para assentamento e rejuntamento, de acordo com as normas NBR 9780 e NBR 9781, Pré-moldado UNI-STEIN, raquete ou similar.	PISO INTERTRAVADO TIPO TIJOLINHO (20X10X6)CM 35MPa, COR CINZA - COMPACTAÇÃO MECANIZADA	Pavimentação em bloco de concreto vibroprensado, intertravado, cor natural, 10x20cm, e=6cm, 46un/m2, NBR9781, Fck(min)=35MPa, sob coxim areia grossa compactada c/ placa vibratória, e(comp.)=6cm, rejuntado c/ areia fina.
Unidade	M2	M2	m2	M2	m2
Custo Unitário total	67,71	67,83	90,59	48,67	77,71

7.4.10 Composições Propostas

Como resultado da execução de aferição de um grupo de composições, são elaborados os seguintes documentos para apresentar e explicar os serviços representados pelas composições:

- Memória de Cálculo detalhada com explicação técnica do grupo analisado, citação da quantidade e regionalidade das obras com dados levantados, indicação sobre eventual adoção de dados teóricos, além da citação de todas as premissas e tipos de cálculos necessários para o completo entendimento dos itens componentes e respectivos coeficientes propostos;
- Relatório com análise de custos das composições do grupo com identificação da contribuição de cada item para o custo unitário da composição, a avaliação dos fatores que causam a variação dos custos, e o comparativo de custos obtidos de referências vigentes no SINAPI com custos de referências de outros bancos de dados, complementados por preços de mercado coletados para o serviço ou insumos;
- Para os insumos novos, tem-se a elaboração de Ficha de Especificação Técnica de Insumos com a caracterização completa do insumo identificado em campo e consultado no mercado, contendo informações como descrição, unidades de medida e de comercialização, normas técnicas pertinentes, imagem, informações gerais, principais fabricantes e fontes de pesquisa;

- Caderno Técnico que contemple cada uma das composições do grupo estudado, contendo especificação técnica, coeficientes de utilização, lista de itens integrantes da composição e suas características, lista de equipamentos, modo de execução, critérios para quantificação do serviço, critério de aferição e bibliografia técnica.

Os documentos que fundamentam as referências do SINAPI são padronizados visando a fácil localização dos conteúdos. Desses documentos, que resultam da atualização ou criação de composições, listados anteriormente, apenas as fichas de insumos e os cadernos técnicos são publicados em www.caixa.gov.br/sinapi, sendo suficientes para o usuário ter conhecimento pleno de cada referência do SINAPI e tomar a decisão quanto a sua adoção em seu orçamento ou outro trabalho.

Cada grupo de cadernos técnicos (CT) reúne as composições do SINAPI que representam determinado serviço, apresentado em duas partes distintas.

A parte 1 é formada pelos seguintes itens:

- Introdução – contém informações gerais relativas às composições que melhor representam os custos dos serviços, indicadas as variações observadas na execução, os fatores identificados que impactam nas produtividades, os tipos de obras onde foram obtidos os dados de campo etc.;
- Normas e Legislação – relaciona os documentos consultados no desenvolvimento dos CT, relacionados às normas e aos padrões técnicos que os serviços devem atender;
- Bibliografia – indica a literatura técnica consultada para desenvolvimento das composições do Grupo;
- Composições Aferidas – índice relacionando cada composição do grupo e a indicação do respectivo caderno técnico que consta na parte 2.

Na parte 2, cada composição é efetivamente detalhada nos seguintes itens:

- Item 1 – Composição Analítica e Árvore de Fatores – informações gerais relativas à composição, ilustradas nas Figura 3 e Figura 8, destacando-se as indicações da vigência (data da criação da composição e do seu código); AF_ (data da última aferição realizada para o serviço da composição, no contexto do grupo ou não) e data da atualização (data em que ocorreu a última alteração, seja na descrição ou em qualquer texto relativo ao detalhamento da composição no seu caderno técnico);

- Item 2 – Itens e Características – relaciona cada item adotado na formação da composição e suas características específicas que os tornam necessários na formação da referência de custo;
- Item 3 – Equipamentos – relaciona cada equipamento adotado na execução do serviço e representado na composição;
- Item 4 – Critérios de Quantificação – aspectos que devem ser considerados para a quantificação dos serviços ao utilizar essa referência do SINAPI;
- Item 5 – Critérios de Aferição – aspectos adotados durante a verificação da execução do serviço representado na composição;
- Item 6 – Execução – descrição breve da execução do serviço representado na composição;
- Item 7 – Informações Complementares – outras necessárias para a compreensão da composição não indicadas nos itens anteriores;
- Item 8 – Pendências – informações sobre pendência na formação do custo divulgado para o serviço representado na composição, com a substituição ou exclusão de insumos.

Além das partes 1 e 2, o grupo pode apresentar anexo (ou parte 3) com ilustrações e croquis que facilitam o entendimento dos elementos envolvidos nos serviços e dimensões consideradas.

Cada composição do SINAPI é detalhada exclusivamente em único grupo de cadernos técnicos, entretanto pode ser indicada em vários cadernos técnicos, como item de composição, quando adotada como auxiliar.

É importante frisar que os textos dos cadernos técnicos têm o objetivo de melhor elucidar a execução observada para estabelecer os coeficientes produtividade, consumo e eficiência dos insumos adotados na composição, que resulta do emprego de determinados critérios de aferição e de quantificação que são estabelecidos a partir de esforços considerados.

No caso dessas informações serem adotadas em outras publicações desenvolvidas por órgãos, empresas ou usuários do SINAPI, por exemplo na elaboração de caderno de encargos, critérios de medição de serviços, a responsabilidade é exclusivamente de quem a adotou, pois o objetivo do conteúdo no caderno técnico do SINAPI é exclusivamente detalhar a referência de custo e não de como deve ser executado o serviço.

7.4.11 Avaliação - Manifestação da CAIXA

Uma vez vencidas todas as etapas anteriores, tem-se o conjunto de documentos resultantes do processo de aferição que são submetidos à CAIXA, para a análise e identificação de possíveis

deficiências, inconsistências e incoerências entre informações (dados e textos), correção e clareza na linguagem adotada, formulação de questionamentos sobre resultados obtidos, inclusive em itens utilizados na formação das composições e coeficientes adotados, métodos usados em consonância com as metodologias e conceitos vigentes no SINAPI (ou a necessidade de revisão desses), além da avaliação quanto à suficiência das composições propostas para representar, em termos de referências de custos, o grupo de serviços estudado.

A CAIXA se manifesta a cada entrega de revisão das composições propostas pela Instituição Aferidora, até que conclua que o trabalho esteja na condição de ser “aceito” como concluído.

7.4.12 Revisão das Composições Propostas

A revisão das composições propostas ocorre por parte da instituição aferidora após receber questões apontadas pela CAIXA, em manifestação visando o “aceite” do trabalho realizado.

No entanto, a instituição aferidora, ao analisar tais questões, pode concluir que não há necessidade de revisão, mas de esclarecimentos com a devida fundamentação.

Acatando integral ou parcialmente as questões apontadas pela CAIXA, realiza a revisão dos documentos necessários, podendo resultar inclusive na alteração do quantitativo de composições para o grupo.

7.5 Consulta Pública

Quando aceito o trabalho realizado pela instituição aferidora, a CAIXA decide quanto ao momento adequado para disponibilizar os grupos de cadernos técnico em Consulta Pública em www.caixa.gov.br/sinapi.

Este procedimento não é etapa do processo de aferição, mas é adotado pela CAIXA para permitir que qualquer usuário, principalmente aqueles que usam referências do SINAPI, como os de órgãos de governo (contratantes), contratados (setor produtivo), orçamentistas e órgãos de controle e polícia, possam conhecer os Cadernos Técnicos e, se desejarem, enviar suas contribuições para composicoes.SINAPI@caixa.gov.br, o que é incentivado pela CAIXA como maneira de aprimorar as referências do SINAPI ou mesmo favorecer que os textos fiquem mais claros e precisos.

Assim, o processo de Consulta Pública visa garantir transparência e o envolvimento da comunidade técnica na construção de um sistema nacional de referência que contribua para a melhoria do processo de orçamentação e contratação de obras públicas em todo o País.

Após o término do prazo da consulta, a CAIXA analisa as contribuições, submetendo-as, se pertinentes, à instituição aferidora (quando envolver aspectos tratados no processo de aferição), aguardando a manifestação e, se for o caso de serem acatadas, nova versão da documentação alterada.

Quando as contribuições não envolverem revisão de conteúdo tratado na memória de cálculo e se referirem apenas a ajuste de texto para mais clareza da informação nos cadernos técnicos, a CAIXA realiza a revisão e publica, novamente, esses documentos.

A CAIXA pode optar por realizar nova consulta pública, se entender que as alterações decorrentes de contribuições da primeira Consulta Pública foram significativas.

7.6 Revisão da documentação técnica

A revisão da documentação técnica não é etapa do processo de aferição, pois visa a permanente atualização ou criação de composições para o SINAPI, o que pode ser definido a partir do planejamento sistemático realizado pela CAIXA em atendimento ao Decreto nº 7.983/2013, ou seja, manter as referências do SINAPI sempre atuais, ou de sugestões de usuários do SINAPI, entendidas pela CAIXA como revisões necessárias e pertinentes ao escopo de Referências do SINAPI.

No planejamento sistemático, a CAIXA considera importante a avaliação/revisão contínua, em função das variações de desempenho dos executores, sejam elas motivadas pelo processo de aprendizado (ou mesmo “desaprendizado”) pelo mercado, pela inclusão de novos materiais, técnicas, equipamentos, levando a uma revisão das composições vigentes. Tal processo contínuo de aferição, seja pela retificação ou geração de novas composições, permite manter o SINAPI como um sistema de custos com referências confiáveis para o balizamento de preços para as obras públicas no Brasil, fator extremamente importante para que o esforço da CAIXA seja adotado pela sociedade da maneira mais eficaz possível, ou seja, com conhecimento pleno do que cada referência significa.

CAPÍTULO 8 – DIVULGAÇÃO DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

8.1 Publicação

Os relatórios, documentos técnicos e material de divulgação das referências do SINAPI são publicados na forma de arquivos em www.caixa.gov.br/sinapi, visando atender o que estabelece o Decreto nº 7.983/2013.

Destaca-se na publicação mensal:

- Relatórios de Preços de Insumos – relação de insumos com preços, ou seja, insumos que o IBGE mantém coleta de preço pelo menos na localidade de São Paulo;
- Relatórios de Custos de Composições – relação das composições com e sem custos em formato sintético e analítico, incluído os insumos sem preço no caso de composições sem custo;
- Fichas de Especificação Técnica de Insumos;
- Notas – relação das principais alterações, informações decorrentes de inconsistências ou erros identificados no SINAPI.

Demais publicações disponíveis em www.caixa.gov.br/sinapi são renovadas quando ocorre alguma atualização ou criação de referências no SINAPI.

8.2 Atualização

Os Livros, Cadernos Técnicos e as Fichas de Especificação de Insumos são publicadas sempre que ocorre alguma modificação, mantendo-se exclusivamente a versão vigente, que no caso dos Livros e Cadernos têm-se uma breve indicação do que foi alterado.

Sugere-se aos usuários, manter em meio próprio a versão dos documentos que utilizam, possibilitando a qualquer tempo consultar o conteúdo que adotou para elaborar seus trabalhos.

O registro da manutenção das referências, a ativação ou desativação de composição pode ser conhecido na Relação das Composições Incluídas e Desativadas no SINAPI e de insumo na Manutenção de Insumos, arquivos que podem ser acessados em www.caixa.gov.br/sinapi em conjunto com os relatório mensais.

8.3 Composições Não Aferidas

Toda composição do SINAPI passou a ter documentação, caderno técnico, a partir da aferição dos serviços existentes até 2012, o que foi concluído em setembro/2021. Para identificar as composições na medida em que passavam a ser aferidas, a descrição dessas foram finalizadas com a indicação “AF_”, ou seja, para indicar que essas foram desenvolvidas a partir de metodologia e conceitos estabelecidos pela Engenharia da CAIXA (conforme determinado pelo Decreto nº 7.983/2013) e que nessa condição contam com documentação técnica fornecida em cadernos técnicos por grupo de composições.

As composições que existiram no SINAPI e que na descrição não consta com a indicação “AF_”, não dispõem de caderno técnico, por isto denominadas como “não aferidas”. Essas foram cedidas à CAIXA a partir de 1997 por diversos órgãos da administração pública, mas tão somente com informações como a descrição e os itens/coeficientes de formação da composição, o que não possibilita se conhecer demais detalhes do serviço e que a CAIXA possa prestar esclarecimentos quanto ao detalhamento dos insumos nelas indicados, critérios de aferição e quantificação, etapas de execução, entre outros aspectos do serviço.

8.4 Cadastro de Usuário

Usuários podem se cadastrar para receberem informações como consultas públicas, publicação de novos relatórios, divulgação de notas e publicações de cadernos técnicos pelo link disponível na sessão “Dúvidas e contribuições” em www.caixa.gov.br/sinapi.

BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 12.721 - Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras ABNT NBR15.965-1 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 1: Terminologia e Estrutura

ABNT NBR15.965-2 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 2: Características dos objetos da construção

ABNT NBR15.965-3 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 3: Processos da construção

ABNT NBR15.965-4 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 4: Recursos da Construção

ABNT NBR15.965-5 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 5: Resultados da Construção

ABNT NBR15.965-6 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 6: Unidades e Espaços da Construção

ABNT NBR15.965-7 Sistema de classificação da informação da construção - Parte 7: Informação da construção

Acórdão 1.736/2007 – TCU – Plenário

Acórdão 2.622/ 2013 – TCU – Plenário

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. [s.d.]. Disponível em <<https://estrategiabimbr.abdi.com.br/>>. Acesso em: 03 de ago. de 2022.

BAETA, A. P. Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas. Ed. PINI, 2012.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil - RN – Evento gravado disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-Rvs9Q5Z-HQ> acesso em 12/12/2022

Catálogos de Fabricantes e Fornecedores de Máquinas e Equipamentos.

Decreto nº 7.983/2013 - Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências.

IBGE, Serie Relatórios Metodológicos, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

PENN STATE. College of Engineering, [s.d.]. BIM Uses. Disponível em: <<https://bim.psu.edu/uses/>>. Acesso em: 03 de ago. de 2022.

Lei nº 5.194/1966 - Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.

Lei nº 6.496/1977 – Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" na prestação de serviços de engenharia, de arquitetura e agronomia; autoriza a criação, pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA, de uma Mútua de Assistência Profissional; e dá outras providências.

Lei nº 8.666/1993 - Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências.

Lei nº 12.378/2010 - Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal - CAUs; e dá outras providências.

Lei Federal nº 7.418 de 16/12/85, que institui o Vale Transporte.

Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Metodologia e Conceitos, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Volume 1. 1ª. Ed, Brasília, 2017.

Manual do Aluno – SENAI/SP – 2008 - Trabalho editorado pela Escola “Orlando Laviero Ferraiuolo” e coordenado pelo Prof. João Batista da Silva.

MATTOS, A. D. Como Preparar Orçamentos de Obras. Ed. PINI, 2006.

NR-07: Norma Regulamentadora do Ministério de Trabalho e Emprego (MTE) que trata do PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional).

Página da PINI na *internet* – Seção Equipe de Obra - Art. intitulado SEGURANÇA – Equipamentos de proteção individual – Edição 3 – Agosto/2006 – Assinado por Renata Ávila

(<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/3/artigo27429-1.aspx>) – consulta em abril/2014.

Revista Construção – novembro/1.999 – Seção PCMat – autoria de José Carlos de Arruda Sampaio.

Revista Infraestrutura Urbana de fevereiro de 2014, Editora PINI, “SINAPI em Revisão” – Oliveira, T; Souza, U; Filho, P; Kato, C.

Revista Proteção (nº 56) de agosto de 1996, pág. 68 a 71.

RICARDO, H. S.; CATALANI, G. Manual prático de escavação: terraplenagem e escavação de rocha. 656 p. 3 ed. São Paulo: PINI, 2007.

SILVA, R. F. T. et al. Recomendações para a implementação da interoperabilidade entre SINAPI e normas da série NBR 15965. Ambiente Construído [online]. 2022, v. 22, n. 3 [Acessado 27 Julho 2022] , pp. 213-233. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1678-86212022000300616>>. Epub 23 Maio 2022. ISSN 1678-8621. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212022000300616>.

SOUZA, U.E.L. “Metodologia para o estudo da produtividade da mão de obra no serviço de fôrmas para estruturas de concreto armado”. 1996. 280 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SOUZA, Ubiraci E. Lemes de. Como Aumentar a Eficiência da Mão de obra. 1ª Edição. Pini, 2006. 100p

THOMAS, H.R.; YIAKOUMIS, I. “Factor Model of construction productivity”. Journal of Construction Engineering and Management, v. 113, n. 4, p 623-639, 1987.

THOMAS, H. R.; HORNER, R. M. W.; ZAVRSKI, I.; SOUZA, U. E. L. Procedures manual for collecting productivity and related data of labor-intensive activities on commercial construction projects: concrete formwork, steel reinforcement, masonry and structural steel. Workgroup W65-W55. International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB). Croácia. mai, 2000.

