

GERÊNCIA NACIONAL PADRONIZAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

SINAPI

metodologias e conceitos



2015

©2015 CAIXA

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

República Federativa do Brasil

Dilma Vana Rousseff

Presidente

Ministério da Fazenda

Joaquim Vieira Ferreira Levy

Ministro

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Miriam Aparecida Belchior

Presidente

Paulo José Galli

Vice-Presidente de Governo

Moacyr Espírito Santo

Superintendência Nacional Rede Negocial e Executiva Governo

Sérgio Rodovalho Pereira

Gerência Nacional Padronização e Normas Técnicas

C138 Caixa Econômica Federal.

SINAPI: metodologias e conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil / Caixa Econômica Federal. – Brasília: CAIXA, 2015.

122 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

Equipe Técnica

Mauro Fernando Martins de Castro

Sergio Rodovalho Pereira

Tatiana Thomé de Oliveira

Colaboradores

Alfredo Pedro de Alcantara Junior

Maurício Freitas Celestin

Maurício Pereira Amoroso Anastacio

Paulo Roberto Kozlowski Tannenbaum Filho

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Setor Bancário Sul – Quadra 4 – Lote 3/4 – Edifício Matriz da CAIXA

CEP 70.092-900 – Brasília – DF

Homepage: <http://www.caixa.gov.br>

Disque CAIXA – 0800 726 0101 e ouvidoria – 0800 725 7474

Triagem: 5000 exemplares

SINAPI

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

PREFÁCIO

O SINAPI, base de dados que baliza a contratação das obras públicas federais brasileiras desde 2003, representa importante referência técnica na aplicação dos recursos públicos da União, especialmente nas áreas de habitação, saneamento básico e infraestrutura urbana.

O BNH (Banco Nacional de Habitação) e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) criaram o SINAPI em 1969. Em 1986 a CAIXA sucedeu o BNH no papel de produção habitacional, incluindo a gestão do SINAPI, quando o Sistema passou a ser corporativo e utilizado como referência de custos e índices para obras habitacionais no Brasil. Em 1994 o Sistema foi ampliado para incorporar também referências de obras de saneamento e infraestrutura urbana.

A CAIXA, na condição de gestora da base técnica de engenharia do SINAPI, ciente da necessidade do aprimoramento contínuo que a dinâmica do mercado impõe a um sistema de custos, investe permanentemente na ampliação e modernização das suas referências, buscando sempre a participação e o apoio dos entes, públicos e privados, que atuam neste segmento produtivo.

A parceria estabelecida pela equipe técnica da CAIXA com as entidades representativas do setor da construção (CBIC, Sinduscons, CONFEA, CAU, APEOP, ANEOR, SICEPOT), os órgãos de controle (TCU, CGU, Ministério Público, Polícia Federal e Tribunais de Contas estaduais), Ministérios, empresas públicas e instituições de ensino e pesquisa é fundamental para que os diferentes espectros de utilização do Sistema sejam contemplados no processo de aprimoramento de suas referências.

A evolução do SINAPI tem produzido avanços significativos no sentido de garantir seu uso com confiabilidade e transparência, merecendo destaque os mais recentes resultados do processo de aferição de suas composições, com parte expressiva das referências já atualizadas e publicadas na *internet*, permitindo o acesso gratuito desses dados por parte de qualquer cidadão brasileiro.

Esta publicação se alinha também aos princípios da publicidade e transparência, proporcionando melhor compreensão do papel do SINAPI como referência orçamentária, a partir da história de sua criação, da apresentação dos conceitos básicos de Engenharia de Custos, da origem dos insumos e das suas composições de serviços, destacando as responsabilidades das instituições públicas mantenedoras do Sistema (CAIXA e IBGE).

Apresenta também os critérios e parâmetros utilizados para a formação das composições dos serviços, informações que contribuem para a melhor atuação dos orçamentistas interessados na escolha daquela referência mais adequada à realidade que busca orçar. O acesso e conhecimento a estas informações permitem ainda que o orçamentista possa promover adequações necessárias às particularidades de cada caso específico.

Deste modo, a CAIXA presta importante contribuição para a melhoria do processo de contratação das obras públicas, ampliando e modernizando o rol de informações disponíveis no Sistema de referência de custos, promovendo assim maior eficiência na aplicação dos investimentos estruturantes do Estado Brasileiro.

Brasília,

José Carlos Medaglia Filho

Coordenador Geral Projetos Estratégicos do Governo

SUMÁRIO

Prefácio	IV
Índice de Figuras	VIII
Índice de Tabelas	IX

Capítulo 1 – Apresentação e Contextualização

1.1.	Apresentação	1
1.2.	Histórico do SINAPI	1
1.3.	Engenharia de Custos e a Elaboração de Orçamentos	3
1.3.1.	Orçamentos	3
1.4.	Formação do Preço	7
1.5.	O SINAPI e a Formação de Preços Referenciais	8
1.6.	O Papel do Orçamentista	10

Capítulo 2 – Conceitos Básicos do SINAPI

2.1.	Insumos	13
2.1.1.	Responsabilidades	13
2.1.2.	Coleta de Preços	14
2.1.3.	Criação e Manutenção dos Insumos	17
2.2.	Composições Unitárias de Serviço	17
2.2.1.	Aferição	19
2.2.2.	Árvores de Fatores	20
2.2.3.	Cadernos Técnicos	22
2.2.4.	Características e Condicionantes de Uso	22
2.2.5.	Classificação	24
2.2.6.	Codificação	31
2.2.7.	Nomenclatura e Situação	33

Capítulo 3 – Metodologia de Aferição das Composições

3.1.	Aspectos Gerais	37
3.2.	Fatores que Influenciam os Coeficientes Aferidos	38
3.3.	Princípios para Análise da Produtividade da Mão de Obra	38
3.4.	Princípios para Análise do Consumo Unitário / Perdas de Materiais	40
3.5.	Princípios para Análise da Eficiência dos Equipamentos	41
3.6.	Consulta Pública	42

Capítulo 4 – Custos Horários de Equipamentos

4.1.	Introdução	43
4.2.	Custo de Aquisição dos Equipamentos	44
4.3.	Vida Útil dos Equipamentos	44
4.4.	Impostos e Seguros	50
4.5.	Horas Trabalhadas por Ano e Horas Disponíveis por Ano	52
4.6.	Depreciação	53
4.7.	Juros	55
4.8.	Custo de Manutenção	56
4.9.	Custo de Materiais na Operação	58
4.10.	Custo de Mão de Obra na Operação	59
4.11.	Custo Horário Produtivo	60
4.12.	Custo Horário Improdutivo	61

Capítulo 5 – Encargos Sociais

5.1.	Aspectos Gerais	62
5.2.	Memória de Cálculo dos Percentuais Adotados	63
5.3.	Mão de Obra Horista	64
5.4.	Mão de Obra Mensalista	78
5.5.	Mão de Obra Horista Desonerada	83
5.6.	Mão de Obra Mensalista Desonerada	87

Capítulo 6 – Encargos Complementares

6.1.	Contexto	91
6.2.	Síntese da Metodologia	93
6.3.	Premissas e Valores Considerados	94
	6.3.1. Alimentação	94
	6.3.2. Transporte	97
	6.3.3. Equipamentos de Proteção Individual	98
	6.3.4. Ferramentas	102
	6.3.5. Exames	106
	6.3.6. Seguros	107
6.4.	Composição de Mão de Obra com Encargos Complementares	108
	Informações do SINAPI na página da CAIXA na Internet	110
	Bibliografia	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Histórico do Desenvolvimento do SINAPI	3
Figura 2.1	Exemplo de Família de Insumos do SINAPI	14
Figura 2.2	Exemplo de Composição de Serviço Analítica	18
Figura 2.3	Exemplo de Composição de Serviço Analítica de Emboço ou Massa Única	21
Figura 2.4	Árvore do Grupo de Revestimento de Fachada com Massa Única	21
Figura 2.5	Equipes Envolvidas com os Serviços	23
Figura 2.6	Visão Analítica da Execução de um Serviço	24
Figura 2.7	Distâncias de Transporte Horizontal em Obras	26
Figura 2.8	Composição de Bancada de Granito com Cuba e Acessórios	29
Figura 2.9	Edificação Habitacional Unifamiliar	30
Figura 2.10	Composição Representativa de Alvenaria de Vedação	31
Figura 2.11	Descrição, Nomenclatura e Situação da Composição de Alvenaria de Vedação	33
Figura 2.12	Árvore de Fatores do Grupo de Alvenaria de Vedação	34
Figura 2.13	Descrição da Composição de Contrapiso em Argamassa	34
Figura 2.14	Descrição da Composição de Contrapiso em Argamassa Industrializada	35
Figura 2.15	Composição 89355 (Instalação de Água Fria)	35
Figura 3.1	Representação da Definição de Produtividade	37
Figura 3.2	Gráfico da RUP Diária, Cumulativa e Potencial	39
Figura 3.3	Incorporação Adicional de Argamassa no Contrapiso	41
Figura 6.1	Composição 88237 – EPI (Encargos Complementares)	101
Figura 6.2	Composição 88236 – Ferramentas (Encargos Complementares)	106
Figura 6.3	Composição de Encargos Complementares – Mão de Obra – Servente	108

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1	Formação de Preço	8
Tabela 2.1	Composições Auxiliares de Argamassa no Grupo Contrapiso	28
Tabela 2.2	Composições Auxiliares de Argamassa (Outras Possibilidades)	28
Tabela 4.1	Vida Útil dos Equipamentos	45
Tabela 4.2	Condições de Trabalho	49
Tabela 4.3	Alíquota de IPVA por Unidade da Federação	51
Tabela 4.4	Percentuais de Valores de Aquisição para o Valor Residual dos Equipamentos	53
Tabela 4.5	Coeficientes de Proporcionalidade para Manutenção	57
Tabela 4.6	Consumo Equipamento Motor Diesel	59
Tabela 4.7	Consumo Equipamentos a Gasolina, Álcool ou Elétrico	59
Tabela 5.1	Resumo de Mão de Obra Horista	65
Tabela 5.2	Pesquisa de Dados do CAGED de Contratados sob Regime CLT	67
Tabela 5.3	Grupo A – Horista	68
Tabela 5.4	Horas Efetivas de Trabalho por Ano	69
Tabela 5.5	Grupo B – Horista	69
Tabela 5.6	Grupo C – Horista	75
Tabela 5.7	Grupo D – Horista	78
Tabela 5.8	Resumo de Mão de Obra Mensalista	79
Tabela 5.9	Grupo A – Mensalista	80
Tabela 5.10	Grupo B – Mensalista	81
Tabela 5.11	Grupo C – Mensalista	82
Tabela 5.12	Reincidências sobre Aviso Prévio	83
Tabela 5.13	Resumo de Mão de Obra Horista Desonerada	85
Tabela 5.14	Encargos Resultantes de Tributos	86
Tabela 5.15	Grupo D – Mensalista	87
Tabela 5.16	Quadro Resumo de Mão de Obra Mensalista Desonerada	88
Tabela 5.17	Grupo A - Mensalista Desonerada	89
Tabela 5.18	Grupo D - Mensalista Desonerada	90
Tabela 6.1	Resumo Custo Horário Alimentação	95
Tabela 6.2	Detalhamento dos Custos Horários por Capital	96

Tabela 6.3	Custo com Transporte	98
Tabela 6.4	EPI por Função e Frequência de Uso	99
Tabela 6.5	EPI – Servente – Localidade SP	100
Tabela 6.6	Ferramentas de Pedreiro	102
Tabela 6.7	Ferramentas de Servente	102
Tabela 6.8	Ferramentas de Pintor	103
Tabela 6.9	Ferramentas de Soldador	104
Tabela 6.10	Ferramentas – Pedreiro – Localidade São Paulo	105
Tabela 6.11	Exames – Servente – Localidade São Paulo	106
Tabela 6.12	Seguros - Preço de Brasília Nacionalizado	107

CAPÍTULO 1 – APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. Apresentação

Esta publicação apresenta as metodologias e conceitos gerais utilizados para a construção das referências técnicas do SINAPI, bem como detalha, de forma específica, aspectos relacionados aos Custos Horários de Equipamentos, Encargos Sociais e Encargos Sociais Complementares.

O conhecimento do conteúdo desta publicação é importante para a utilização adequada das referências do Sistema.

Este conteúdo está disponível também na *internet*, sempre em sua versão mais atual no endereço www.caixa.gov.br/sinapi.

1.2. Histórico do SINAPI

O Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil, denominado SINAPI, foi implementado em 1969, pelo Banco Nacional de Habitação, o BNH, em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE.

Inicialmente criado para fornecer informações sobre custos e índices da construção civil habitacional, o SINAPI foi adotado pela CAIXA em 1986, em sucessão ao BNH. Posteriormente, como um Sistema corporativo, passou a ser utilizado também pela CAIXA como referência na análise de custos de obras habitacionais.

Em 1994, o Conselho Curador do FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, publicou a Resolução 161, que indicou à CAIXA a necessidade de promover a uniformização dos procedimentos de análises de engenharia e a implantação de um sistema nacional de

acompanhamento de custos. Este Sistema deveria abranger, além de edificações, obras de saneamento e infraestrutura urbana.

O SINAPI foi então ampliado, com a inclusão de bancos de referências de custos advindos de outras instituições públicas e passou a ser utilizado como balizador não apenas para empreendimentos habitacionais, mas também para outros empreendimentos financiados com recursos do Fundo.

Em decorrência da ampliação da gama de referências do Sistema, no ano de 2003, a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) definiu o SINAPI como balizador de custos para serviços contratados com recursos do Orçamento Geral da União (OGU).

Até a edição para 2013, a determinação foi mantida nas sucessivas edições da Lei, com pequenas alterações. No ano de 2013, o tema foi suprimido da LDO para 2014 e passou a ser tratado pelo Decreto 7.983/2013, que 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.

Indicando o SINAPI como a principal referência de custos para obras urbanas, o Decreto proporciona caráter permanente ao regramento de orçamentação, reduzindo assim a sua dependência às definições da LDO, que variavam conforme suas versões anuais.

Em 2009, a CAIXA passou a publicar na *internet* os serviços e custos do Banco Referencial, base de composições concebida a partir da consolidação dos bancos de dados cedidos por instituições públicas ao SINAPI. O Banco Referencial tornou-se então a principal fonte de consulta pública de custos da construção civil.

No ano de 2013 foi iniciado na CAIXA o processo de aferição das composições do Banco Referencial do SINAPI.

Este processo traz como resultado maior transparência e precisão nos conceitos e indicadores de cada serviço. Além disso, atualiza as referências existentes a fim de acompanhar a evolução das técnicas e processos da construção civil (Figura 1.1).

Além da aferição das composições, foram atualizados os insumos, revisadas as metodologias empregadas na apropriação dos custos horários dos equipamentos e dos encargos sociais e desenvolvida metodologia para inclusão de custos com encargos complementares nas referências do Sistema. Estes temas são tratados detalhadamente nos Capítulos seguintes.

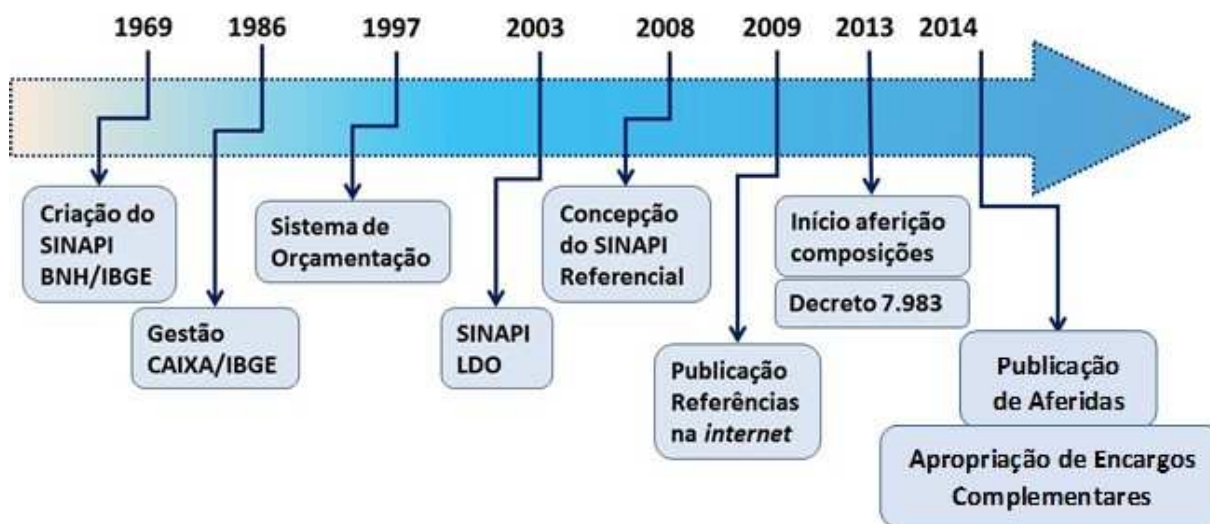


Figura 1.1: Histórico do Desenvolvimento do SINAPI

1.3. 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, 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.

1.3.1 Orçamentos

1.3.1.1 Definição

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.

1.3.1.2 Atributos

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 matérias-primas, 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.

1.3.1.3 Classificação 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 12.721/06), 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.

1.3.1.4 Classificação 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 fases 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.

1.3.1.5 Classificação 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 detalhar quantitativos e custos unitários de cada serviço a ser executado, além das parcelas referentes aos custos indiretos.

1.3.1.6 Estrutura

- Custos Diretos

Resultado da soma de todos os custos dos serviços necessários para a execução física da obra, obtidos 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: EPI's, 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 (Canteiro e Acampamento) e Seguros.

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).

1.4. 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.

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), conforme Tabela 1.1.

Tabela 1.1: Formação de Preço

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

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

O Decreto 7.983/2013, ao disciplinar a matéria, faz referência em seu Artigo 3º aos itens que compõem os custos de uma obra e em seu Artigo 9º àqueles que somados aos custos determinam o seu preço de referência.

Para as obras públicas, o BDI vem sendo balizado por seguidas decisões do Tribunal de Contas da União. O Acórdão mais recente a tratar do tema é o 2.622/2013 - Plenário, que apresenta, em planilhas diferenciadas por tipo de obra, alíquotas médias, além daquelas localizadas no primeiro e no terceiro quartil da amostra estudada.

Para as demais obras, empregam-se as referências já citadas, fazendo as apropriações devidas nos casos de tributação simplificada.

Cabe ressaltar que, conforme o Decreto 7.983/2013, assim como as parcelas de custo, os componentes do BDI de uma obra podem ser praticados e aceitos mesmo quando se apresentam superiores à referência, desde que haja justificativa técnica coerente por parte do profissional habilitado responsável pelo orçamento.

1.5. O SINAPI e a Formação de Preços Referenciais

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).

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.

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.

Para o caso de obras executadas com recursos da União, os orçamentos devem ser balizados pela mediana dos preços do SINAPI, conforme Decreto 7.983/2013:

Artigo 3º 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.

As obras rodoviárias devem ser balizadas pelo SICRO – Sistema de Custos Rodoviários, mantido pelo DNIT, conforme o mesmo Decreto.

Deste modo, a parcela de custos de um orçamento de referência para obra pública deve ser baseada em informações do SINAPI e do SICRO (preços de insumos e composições de serviços), ajustadas sempre que necessário para refletir as condições específicas de cada obra.

Todavia, a inexistência de um insumo ou de um serviço no sistema de referência não constitui impeditivo para a contratação, conforme assinala o Decreto:

Artigo 6º. Em caso de inviabilidade da definição dos custos conforme o disposto nos arts. 3º, 4º e 5º, a estimativa de custo global 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.

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 um banco 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 públicos;
- Transparência e diminuição 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.

1.6. O Papel do Orçamentista

A legislação brasileira é farta em indicações dos aspectos relacionados à atividade de orçamentação de obras. A Lei de Licitações e Contratos (8.666/93) estabelece a necessidade de

apresentação, para lançamento de certames, de projeto básico com orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados (Artigo 6º, inciso IX). O Artigo 10 do Decreto 7.983/2013 exige 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 e responsabilidade técnica por, dentre outras, as planilhas do orçamento-base.

A responsabilidade técnica somente se materializa com o registro da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica, instituída pela Lei 6.496/77, referente à prestação dos serviços de engenharia, ou, da mesma forma, com o Registro de Responsabilidade Técnica instituído pela Lei 12.378/2010, que regulamentou as profissões de arquiteto e urbanista.

A atividade de orçamentação de obras é expressamente indicada na Lei 5.194/66, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo:

*Artigo 14. 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. (grifo nosso)*

Já o Artigo 13, vincula a validade dos trabalhos de engenharia, arquitetura e agronomia com a habilitação legal requerida pela própria Lei 5.194/66:

*Artigo 13. 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**. (grifo nosso)*

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

Conforme mencionado no item 1.5 desta publicação, as obras executadas com recursos da União devem ter seus orçamentos balizados pelos preços do SINAPI ou SICRO. Contudo, a utilização de referências de preços para obras públicas distintas daquelas do SINAPI e do SICRO tem previsão legal, conforme Artigo 8º do Decreto 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 Artigo 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.

O aprimoramento do SINAPI, enquanto Sistema de Referência, considera a necessidade da definição e implantação de premissas, metodologias e conceitos precisos e amplamente divulgados. Este processo é complexo e sua manutenção é permanente, visando acompanhar as mudanças do setor, garantindo que as referências representem adequadamente o mercado da construção civil brasileira.

Esta publicação contribui para o correto uso do Sistema e divulgação das novas metodologias implantadas no SINAPI. Trata-se de material essencial na orçamentação de obras públicas, devendo o orçamentista conhecê-lo e aplicá-lo.

Para o profissional orçamentista conhecer em detalhes as características do SINAPI e das referências publicadas, são disponibilizadas ao usuário na página do SINAPI na *internet* (www.caixa.gov.br/sinapi) os seguintes documentos técnicos:

- Manual de Metodologias e Conceitos;
- Composições Analíticas Unitárias (Catálogo de Composições);
- Cadernos Técnicos das Composições;
- Relatórios de Insumos.

CAPÍTULO 2 – CONCEITOS BÁSICOS DO SINAPI

2.1. Insumos

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.

Os insumos do SINAPI compõem o Banco Nacional de Insumos, cujos relatórios de preços são divulgados mensalmente na página da CAIXA (www.caixa.gov.br/sinapi) para todas as capitais brasileiras e para o Distrito Federal, com validade para o estado, enquanto referência.

2.1.1. Responsabilidades

Segundo Acordo de Cooperação Técnica mantido entre IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – e a CAIXA para a gestão do SINAPI, cabem a cada uma das instituições, no que diz respeito aos insumos, as seguintes responsabilidades:

2.1.1.1 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.

2.1.1.2 IBGE

- Coleta mensal de preços de insumos (materiais, salários, equipamentos e serviços);

- Coleta extensiva periódica para subsidiar a revisão das famílias homogêneas, a revisão dos coeficientes de representatividade e a formação de novas famílias de insumos.

2.1.2. Coleta de Preços

Os insumos do SINAPI são organizados em famílias homogêneas (ex: Família de Tubos em PVC para Água Fria), para as quais é selecionado o insumo mais recorrente no mercado nacional (ex: 9867 - TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, ÁGUA FRIA - NBR 5648) como insumo **representativo**, sendo os demais da mesma família denominados **representados**.

O preço dos insumos representativos é coletado mensalmente, enquanto que 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 2.1 apresenta exemplo da família do tubo PVC, com a indicação do representativo, código 9867, e os outros 12 insumos representados com seus respectivos coeficientes.

	Código	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente	Preço Mediano
IN _x	9867	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 20 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M		2,00
IN _x	9868	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	1,3312807	2,66
IN _x	9869	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	2,8497536	5,69
IN _x	9870	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 110 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	23,9384236	47,87
IN _x	9871	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 75 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	11,2647783	22,52
IN _x	9872	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 85 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	14,1982758	28,39
IN _x	9873	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 60 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	8,0295566	16,05
IN _x	9874	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 40 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	4,1564039	8,31
IN _x	9875	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 50 MM, PARA AGUA FRIA (NBR-5648)	M	5,1520935	10,30
IN _x	20260	MANGUEIRA P/GAS 1/2" C/ 1M	UN	3,4442900	6,88
IN _x	21123	TUBO CPVC, SOLDÁVEL, 15 MM, AGUA QUENTE PREDIAL (NBR 15884)	M	3,3077825	6,61
IN _x	21124	TUBO CPVC, SOLDÁVEL, 22 MM, AGUA QUENTE PREDIAL (NBR 15884)	M	5,8643560	11,72
IN _x	21125	TUBO CPVC, SOLDÁVEL, 28 MM, AGUA QUENTE PREDIAL (NBR 15884)	M	9,3999643	18,79

Figura 2.1: Exemplo de Família de Insumos do SINAPI

Esses coeficientes são obtidos nas coletas extensivas, quando são coletados os preços de todos os insumos de determinadas famílias e definida a proporção (correlação) existente entre o insumo e o chefe da família.

Os preços dos insumos representativos na pesquisa mensal são coletados em estabelecimentos regulares previamente cadastrados pelo IBGE, para aquisição com pagamento à vista, não incluindo o frete, exceto se indicado na descrição do insumo.

Não contemplam, portanto, possíveis diferenças entre preços praticados em capitais e outras regiões da unidade da federação ou efeitos obtidos em processo de negociação e compra, inclusive relativos ao quantitativo de itens.

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 no relatório de insumos:

- C – Correspondente a preço coletado pelo IBGE no mês de referência do relatório;
- CR – Correspondente a preço obtido por meio do coeficiente de representatividade do insumo (metodologia família homogênea de insumos);
- AS – Correspondente a preço atribuído com base no preço do insumo para a localidade de São Paulo (devido à impossibilidade de definição de preço para localidade em função da insuficiência de dados coletados).

Em decorrência da origem de preço para os insumos, a composição tem seu custo indicado com a seguinte origem de preço, no relatório de composições:

- C – Quando todos os itens utilizados na composição têm preço coletado pelo IBGE no mês de referência do relatório;
- CR – Quando existe ao menos um item da composição com preço obtido por meio do coeficiente de representatividade do insumo, desde que não haja nenhum item com preço atribuído;
- AS – Quando existe ao menos um item da composição com preço atribuído com base no preço de insumo para a localidade de São Paulo.

O valor da mão de obra é pesquisado junto às construtoras ou entidades representantes das categorias profissionais. Os insumos de mão de obra também formam famílias homogêneas (insumos representativos e representados). Os dados de mão de obra do Sistema correspondem a custos de equipes próprias, não sendo considerados custos de regimes de empreitada ou de terceirização.

Sobre os insumos de mão de obra incidem Encargos Sociais, de forma percentual, com cálculo específico para cada estado. Mensalmente, a CAIXA divulga dois tipos de relatórios de preços: (i) desonerados - consideram os efeitos da desoneração da folha de pagamentos da construção civil (Lei 13.161/2015), ou seja, obtidos com exclusão da incidência de 20% dos custos

com INSS no cálculo do percentual relativo aos Encargos Sociais; (ii) não desonerados – consideram a parcela de 20% de INSS nos Encargos Sociais.

A metodologia e a memória de cálculo de Encargos Sociais do SINAPI podem ser encontradas no Capítulo 5 desta publicação e sempre em sua versão mais atual no ambiente do SINAPI na página da CAIXA www.caixa.gov.br/sinapi.

A metodologia de coleta e o tratamento estatístico empregado para a obtenção do preço dos insumos são atividades de responsabilidade do IBGE. Maiores detalhes estão disponíveis no endereço www.ibge.gov.br.

Cabe ressaltar que o orçamentista, de posse de informações sobre a origem dos preços e a metodologia de coleta empregada, deve promover os ajustes eventualmente necessários nas referências para o caso específico que quer orçar. Esta condição pode se apresentar quando as premissas de coleta de preços de insumos do SINAPI são muito diferentes do caso particular do orçamento. Como exemplos temos:

- caso de obras de grande porte, onde a compra de material seja predominante por atacado e/ou diretamente com a indústria ou produtores;
- circunstância de 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;
- situação onde o insumo tem origem de preço “AS” (atribuído São Paulo) e é muito significativo na curva ABC do orçamento.

2.1.2.1 Insumos Coletados pela CAIXA

O processo de criação de novo insumo no Sistema demanda interação entre a CAIXA e o IBGE para cumprimento das etapas necessárias, desde a definição das características técnicas até a validação final das informações estatísticas a serem divulgadas nacionalmente.

Para maior celeridade na ativação de alguns insumos recentemente criados e considerados muito relevantes para o Sistema, a CAIXA realiza em caráter excepcional a cotação de preços, em especial para insumos necessários para o cadastramento e publicação de novas composições.

Esses insumos são identificados pelo texto “Coletados CAIXA” incluídos ao final de sua descrição, e estão localizados em banco de dados distinto, denominado Banco Nacional Coletados CAIXA.

Os insumos representados do Banco Coletados CAIXA possuem coeficiente de representatividade estabelecido por cotação de preço realizada pela CAIXA. São vinculados a insumos representativos do Banco Nacional, que têm coleta feita pelo IBGE.

Trata-se de exceções no Sistema, inseridas concomitantemente com a solicitação ao IBGE pela CAIXA para que o insumo seja criado no Banco Nacional. Uma vez concluído esse processo pelo IBGE, passam a valer, para tais insumos, os preços mensalmente coletados ou os coeficientes de representatividades fornecidos pelo IBGE. A partir deste momento, os insumos do Banco Coletado CAIXA são desativados.

2.1.3. Criação e Manutenção dos Insumos

A identificação de insumos para criação no Banco Nacional é decorrente do acompanhamento pela CAIXA da evolução do mercado da construção civil e dos sistemas construtivos empregados com mais frequência nas obras públicas, processo que exige permanente revisão dos insumos e aferição das composições de serviços.

A seleção dos insumos é realizada considerando a oferta regular pelo mercado nacional (indústria, produtores, atacado e varejo), possibilitando a obtenção de seus preços pelo IBGE.

Não é pretensão do Governo Federal que o SINAPI tenha em seu Banco de Dados todos os insumos existentes no mercado brasileiro, mas priorize aqueles com uso recorrente e que sejam mais representativos nos custos das obras públicas.

Desse modo, o Decreto 7.983/2013 em seu Artigo 6º orienta, na elaboração de orçamentos, qual deve ser o procedimento adotado nas situações em que a referência de preço não exista no SINAPI ou SICRO, podendo-se recorrer à consulta de outros Sistemas de preços de referência estabelecidos para o setor ou à coleta de preços de mercado.

Sendo identificada por qualquer usuário do SINAPI, sejam fabricantes, produtores, indústrias, representantes comerciais, construtoras ou orçamentistas, a necessidade de inclusão de insumos relevantes para obras públicas nos relatórios divulgados pela CAIXA pode ser encaminhada sugestão para o endereço eletrônico gepad02@caixa.gov.br, a qual passará por análise técnica para posterior inclusão, se for o caso.

A criação de insumos na Base Nacional do SINAPI é precedida da elaboração da ficha de especificações técnicas para cada insumo, que tem por objetivo identificar as suas características, padronizando a pesquisa de preços e facilitando a sua utilização pelos usuários do Sistema.

2.2. Composições Unitárias de Serviço

Elementos que relacionam a descrição, codificação e quantificação dos insumos e/ou de composições auxiliares empregados para se executar uma unidade de serviço (Figura 2.2). Sua

representação deve conter os nomes dos seus elementos, as unidades de quantificação e os indicadores de consumo e produtividade (coeficientes). 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;
- Insumos/composições auxiliares (item) - Elementos necessários à execução de um serviço, podendo ser insumos (materiais, equipamentos ou mão de obra) e/ou composições auxiliares;
- Coeficientes de consumo e produtividade - Quantificação dos itens considerados na composição de custo de um determinado serviço.

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PARE.ALVE.001/01	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M2 SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2
Código SIPC		
87447		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 02/2015

Item	Código	Descrição	Unidade	Coeficiente
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7200
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3600
I	650	BLOCO VEDAÇÃO CONCRETO 9X19X39CM	UN	13,3500
C	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,0088
I	34557	TELA DE AÇO SOLDADA GALVANIZADA PARA ALVENARIA, FIO 1,20 A 1,70 DE DIÂMETRO, MALHA 15 X 15 MM, LARGURA 7,5 CM E COMPRIMENTO 50,0 CM	M	0,7850
I	37395	PINO DE AÇO COM FURO, HASTE = 27 MM (AÇÃO DIRETA)	CENTO	0,0094

Figura 2.2: Exemplo de Composição de Serviço Analítica

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 do insumo ou custo da composição auxiliar.

As composições do SINAPI integram o Banco Referencial de Composições, cujos relatórios também são divulgados mensalmente na página da CAIXA para todas as capitais brasileiras e para o Distrito Federal.

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.

2.2.1. Aferição

Aferir as composições significa dimensionar produtividades de mão de obra e equipamentos, além de consumos e perdas de materiais envolvidos na execução dos diversos serviços da construção civil.

Constitui objeto de aferição todos aqueles serviços adotados para execução de obras da construção civil identificados como relevantes e recorrentes no cenário nacional. O objetivo principal que norteia o processo de aferição é representar, da forma mais adequada, a realidade das obras brasileiras, em termos de composições de serviços, uniformizando os critérios técnicos adotados na concepção dessas referências.

As aferições das composições são baseadas, preferencialmente, em dados de campo, coletados e analisados com emprego de metodologia internacionalmente reconhecida na área de estudo de produtividades e consumos, por equipe especializada no tema. São realizadas medições em canteiros de obras distribuídos geograficamente pelo País, sendo contempladas na amostra obras públicas e privadas, de pequeno e grande vulto, assim como executadas por empresas de portes variados e por equipes trabalhando sob diferentes regimes de contratação. A metodologia e as premissas empregadas na aferição são apresentadas mais detalhadamente no Capítulo 3.

As composições de custo horário de equipamentos são aferidas através de pesquisa mercadológica dos equipamentos disponíveis, referências bibliográficas e manuais de fabricantes. Os detalhes da metodologia são apresentados no Capítulo 4.

A aferição é realizada por grupo de serviços similares. O estudo parte da identificação dos fatores que impactam na produtividade (mão de obra e equipamentos) e no consumo (materiais) de cada grupo de serviços, que devem ser observados e mensurados durante a coleta.

Os fatores confirmados a partir da análise do conjunto de dados obtidos em obras são considerados para a concepção do grupo de composições representativas do serviço em estudo e impactam nos coeficientes das composições.

Cada serviço é observado em diversas obras, o que permite reunir número significativo de dados objetivando extrair coeficientes médios representativos da quantidade de tempo e materiais necessários para a execução do serviço, conforme as combinações dos fatores impactantes da produtividade. As composições aferidas apresentam coeficientes estatisticamente determinados a partir de amostra constituída de medições diárias pelo prazo mínimo de 5 dias em cada obra.

O processo de aferição promove a atualização e ampliação do banco de composições, visando ainda à incorporação de novos insumos e técnicas construtivas e à padronização das premissas e critérios estabelecidos na concepção das referências.

2.2.1.1 Tempos Produtivos, Improdutivos e Ociosos

Para refletir a realidade das obras, adota-se a premissa de que a medição deve agregar tanto o tempo efetivo de execução do serviço como os tempos improdutivos que são necessários e estão diretamente vinculados ao processo executivo. Dessa forma, a metodologia apropriada aos coeficientes das composições o tempo improdutivo oriundo das paralisações para instrução da equipe, preparação e troca de frente de trabalho, deslocamentos no canteiro, etc.

A metodologia adotada exclui os eventos extraordinários (greve, acidentes de trabalho), esforço de retrabalho, impacto de chuvas e ociosidades oriundas de graves problemas de gestão da obra, pois seus custos ou devem ser considerados em outros itens de um orçamento de obras, ou são de responsabilidade exclusiva do contratado, ou, ainda, devem ser tratados de modo particular durante a execução do contrato.

Considera-se, portanto:

- Improdutividade - Parcela de tempo inerente ao processo construtivo, portanto, representada nos coeficientes das composições;
- Ociosidade - Parcela de tempo prescindível, cujo impacto é desconsiderado nas composições.

2.2.2. Árvores de Fatores

A metodologia de aferição prevê a identificação dos fatores que impactam na produtividade (mão de obra e equipamentos) e consumo (materiais) de cada grupo de serviços, os quais são observados e mensurados durante a coleta de dados em obra.

Esses fatores constituem os elementos que caracterizam e diferenciam as composições dentro do Grupo. Para representá-los de forma mais apropriada, facilitando ao usuário a escolha da composição (Figura 2.3) mais adequada ao seu caso específico, têm-se as denominadas Árvores de Fatores para cada Grupo de serviços similares (Figura 2.4).

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.REVE.EMBO.001/01	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PÂOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M²
Código SIPCI		
87775		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 06/2014

Item	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7800
C	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7800
C	87292	ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,0314
I	37631	TELA METÁLICA ELETROSSOLDADA, GALVANIZADA E SEMIRÍGIDA, MALHA 25X25 MM E FIO DIÂMETRO 1,24 MM (BWG 18)	M2	0,1388

Figura 2.3: Exemplo de Composição de Serviço Analítica de Emboço ou Massa Única

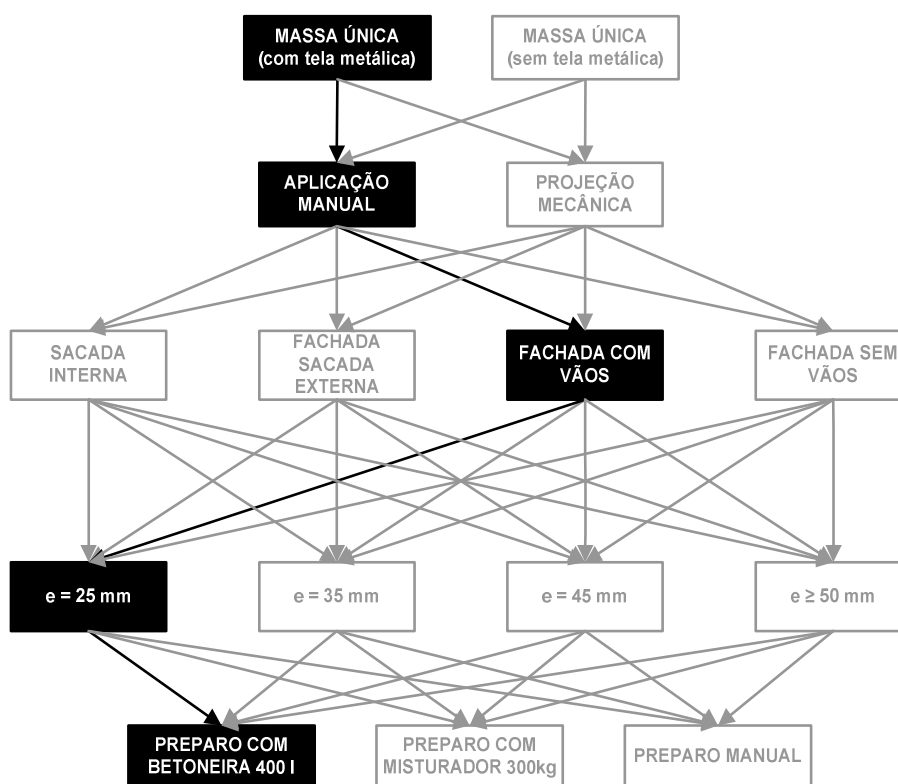


Figura 2.4: Árvore do Grupo de Revestimento de Fachada com Massa Única

Os fatores destacados em preto na Árvore (Figura 2.4) são aqueles considerados na composição analítica (Figura 2.3). Todos os fatores destacados aparecem na descrição da composição.

2.2.3. Cadernos Técnicos

Ao final do processo de aferição as composições são publicadas de forma analítica com o respectivo Caderno Técnico - documento que apresenta os componentes da composição e suas características, os critérios para quantificação do serviço, os critérios de aferição, as etapas construtivas, além de referências bibliográficas e normas técnicas aplicáveis.

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 indicadores das composições.

As informações fornecidas nos Cadernos Técnicos são as relevantes para a constituição da composição, permitindo ao usuário selecionar com segurança a referência que mais se adeque ao caso real da sua necessidade. Podem embasar também a elaboração dos denominados Relatórios Técnicos, legalmente previstos (Parágrafo Único do artigo 8º do Decreto 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.

2.2.4. 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, retratada no SICRO (outro Sistema de referência indicado no Decreto 7.983/2013, gerido pelo DNIT e que baliza obras rodoviárias) pode apresentar coeficientes distintos daqueles estabelecidos pelo SINAPI.

Com respeito à apropriação de mão de obra nas composições de serviços, o SINAPI considera a segmentação em equipes diretas e equipes de apoio.

A título de exemplo, a Figura 2.5 demonstra a configuração típica de operários em canteiro de obra de edificação, com equipes diretas – que trabalham nas frentes de serviços, e com equipes de apoio - responsáveis pela produção intermediária que abastece essas frentes (como produção de argamassa) e pelo transporte de materiais.

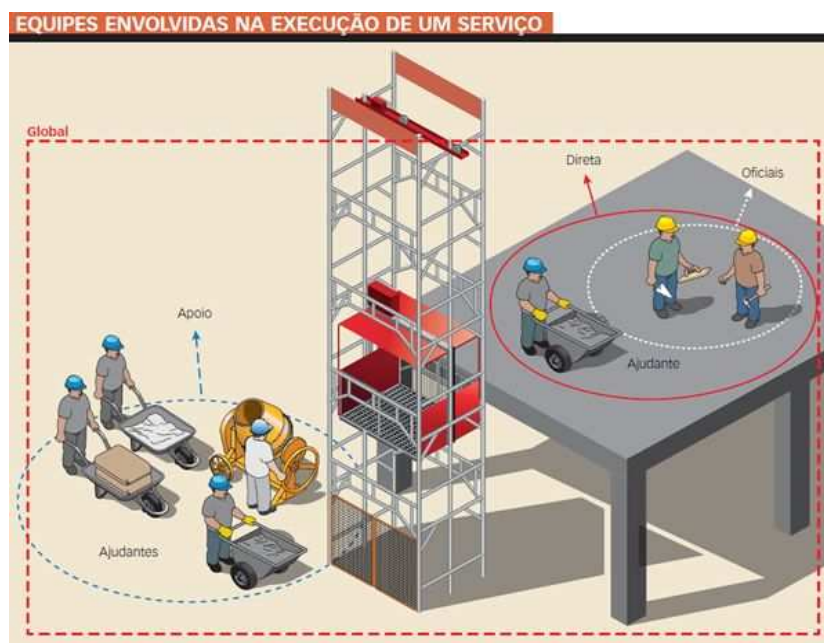


Figura 2.5: Equipes Envolvidas com os Serviços (Fonte: Revista Infraestrutura, fev. 2014, Ed. PINI)

O esforço das equipes diretas está contemplado nas composições principais: tanto a execução do serviço quanto o transporte de materiais no pavimento ou nas proximidades da frente de serviço, que é realizado junto a outras atividades pelo servente incluso nessas composições.

Os esforços das equipes de apoio estão representados nas composições auxiliares e de transporte.

A perda de materiais está contemplada nos coeficientes das composições principais e auxiliares, inclusive as eventuais perdas ocorridas em transporte, porém, não considera perdas por roubo ou de armazenamento inadequado de estoque.

Outros custos não contemplados nas composições do SINAPI podem ser necessários para a execução de determinados serviços, tais como: equipamentos de transporte (grua, elevador de carga), engenheiro de obra, encarregado de equipe, almoxarife e equipamentos de proteção coletiva. Esses recursos, embora necessários ao processo produtivo, por não serem atribuídos diretamente ao serviço (exemplo: elevador de carga transporta insumos de toda a obra e não só para a execução do contrapiso), não são representados nas composições unitárias. Seus custos devem ser computados de maneira distinta, conforme as características do canteiro, planejamento, plano de ataque e cronograma de cada caso específico.

2.2.5. Classificação

A aferição das composições do SINAPI procura 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 2.6).

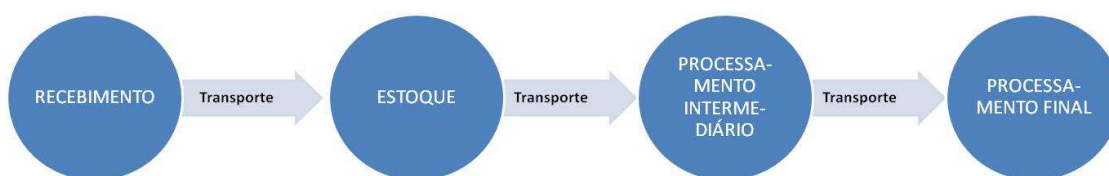


Figura 2.6: Visão Analítica da Execução de um Serviço

A segregação em diferentes composições visa ao 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.

Para tal, as composições são classificadas em: Principais, Auxiliares, de Custo Horário de Equipamentos, de Custo Horário de Mão de Obra, de Transportes, Combinações e Kits de Composições e Representativa.

- Composições Principais

Retratam a execução dos serviços principais, como a composição de alvenaria tratada no exemplo anterior. Contemplam o consumo de materiais e o esforço da mão de obra e equipamentos diretamente envolvidos no serviço e 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 grupo temático é retratado por meio de sua Árvore de Composições.

- Composições Auxiliares

Grupos criados com o intuito de retratar a composição de custos de elementos que são empregados nos serviços principais. Ainda no exemplo da alvenaria, a produção de argamassa é considerada composição auxiliar.

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.

- Composições de Custo Horário de Equipamentos

Definem os custos de propriedade e uso dos equipamentos existentes no SINAPI. Para cada equipamento existem composições para os custos horários produtivos (CHP) e improdutivos (CHI), com base nas 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;
- e) Depreciação;
- f) Juros;
- g) Custos de manutenção;
- h) Custos de materiais na operação;
- i) Custo de mão de obra na operação.

As composições que utilizam equipamentos relacionam os coeficientes produtivos e improdutivos a serem considerados para a execução de uma unidade do serviço.

Os detalhes sobre as composições de custo horário de equipamentos podem ser encontrados no Capítulo 4.

- Composições de Custo Horário de Mão de Obra

O SINAPI incorpora aos custos de mão de obra horista os Encargos Sociais Complementares, por meio de composições de custo horário de mão de obra. Essas composições, além do insumo principal – o profissional representado em cada composição - incluem os custos de alimentação, transporte urbano, equipamentos de proteção individual, ferramentas, exames médicos e seguros obrigatórios.

Tais custos são oriundos de exigências estabelecidas nas convenções coletivas de cada estado do País, obtidos através de pesquisa de mercado e representados por insumos do Banco Nacional.

As premissas e a memória de cálculo das composições de Encargos Complementares constam no Capítulo 6.

- Composições de Transportes

Composições criadas para 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: (i) 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; (ii) empregar as composições de transporte de materiais do SINAPI como composições auxiliares de serviço e agregá-las dentro das composições de serviço (somar o custo do serviço ao do transporte); (iii) empregar as composições de transporte de materiais do SINAPI e apresentá-las em linhas de planilha do orçamento.

Nos coeficientes das composições do SINAPI estão considerados os esforços do ciclo de transporte (carregamento, ida, descarregamento e volta) e as improdutividades decorrentes da ociosidade inerente ao ciclo de transporte (espera pela movimentação vertical e das paradas na inicialização, finalização e almoço).

Para a correta quantificação das composições de transporte deve ser observado que a distância descrita na 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 2.7), a depender da logística do canteiro.

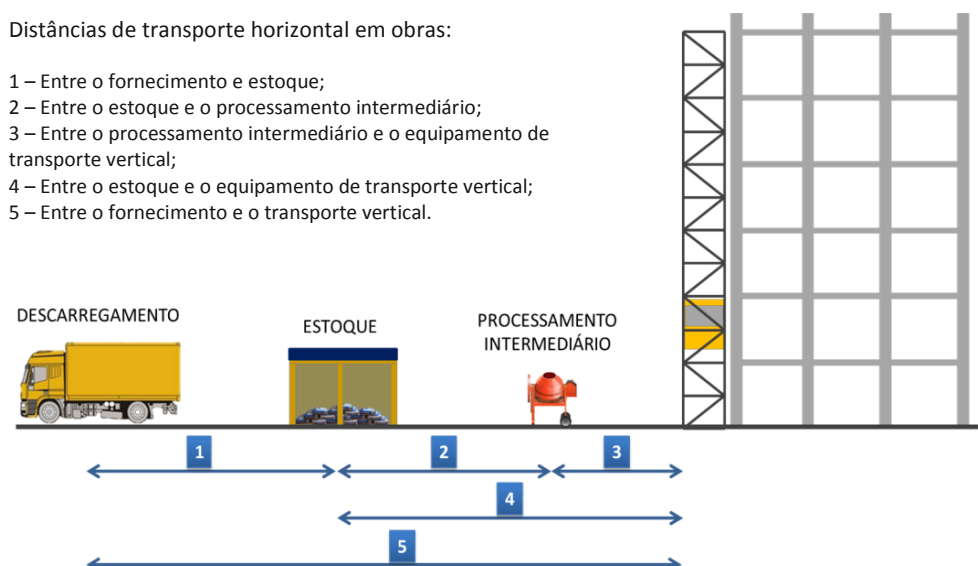


Figura 2.7: Distâncias de Transporte Horizontal em Obras

O transporte horizontal no pavimento de execução não deve ser considerado por já estar contemplado nas composições principais dos serviços.

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 distâncias consideradas representativas foram: acima de 15 até 30m, acima de 30 até 50m, acima de 50 até 75m e acima de 75 até 100m. O orçamentista pode utilizar outras distâncias, conforme as características da obra em questão.

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 2.7).

As composições são apresentadas na unidade de medida em que o insumo é utilizado nas composições principais (exemplo: transporte de caixas de placas cerâmicas é apresentado em m² de cerâmica). As exceções, por tipo de insumo a ser representado, são apresentadas nos Cadernos Técnicos específicos do grupo transportes com as devidas conversões (exemplo: transporte de areia a granel é apresentado em kg e é utilizada em m³ nas composições finais).

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.

- Combinações e *kits* de Composições

Com o intuito de facilitar a utilização das referências do SINAPI, a CAIXA cria combinações entre os serviços principais e seus auxiliares e estabelece *kits* de composições de serviços 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 tratado no item “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, conforme exemplo a seguir, extraído do Caderno Técnico do Grupo Contrapiso.

As composições do Grupo Contrapiso foram cadastradas no SINAPI combinadas com composição auxiliares de argamassa consideradas mais recorrentes no mercado, como as apresentadas na Tabela 2.1.

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 2.2), proporcionando ao orçamentista elementos que lhe permita promover ajustes e substituições entendidos como pertinentes em decorrência do caso que se quer orçar.

Tabela 2.1: Composições Auxiliares de Argamassa no Grupo Contrapiso

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

Tabela 2.2: Composições Auxiliares de Argamassa (Outras Possibilidades)

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
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

Código	Serviço	Cimento	Areia	Equipamento
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.

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 86945 (Figura 2.8), que engloba bancada em granito, cuba de embutir, válvula, sifão, engate flexível e misturador.

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
02.INHI.ASLM.040/02	BANCADA DE GRANITO PRETO TIJUCA POLIDO 1,50 X 0,60 M, INCLUSO CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, VÁLVULA TIPO AMERICANA, SIFÃO TIPO GARRAFA E ENGATE FLEXÍVEL 40CM EM METAL CROMADO E APARELHO MISTURADOR DE MESA, PADRÃO MÉDIO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013_P	UN
Código SIPCI		
86945		
Vigência: 12/2013		Última atualização: 06/2014

Item	Código	Descrição	Unidade	Coeficiente
C	86891	BANCADA DE GRANITO PRETO TIJUCA POLIDO PARA PIA DE COZINHA 1,50 X 0,60 M – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,0000
C	86936	CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, INCLUSO VÁLVULA TIPO AMERICANA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL CROMADO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,0000
C	86887	ENGATE FLEXÍVEL EM METAL CROMADO, 1/2" X 40CM – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	2,0000
C	86908	APARELHO MISTURADOR DE MESA PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO MÉDIO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,0000

Figura 2.8: Composição de Bancada de Granito com Cuba e Acessórios

- Composição Representativa

Com o intuito de racionalizar a utilização das referências do Sistema são criadas as Composições Representativas, concebidas para alguns grupos de composições como alternativas ao processo de quantificação detalhada dos serviços. São elaboradas a partir da ponderação de composições detalhadas e quantitativos levantados em situações paradigmas, que representam, com boa aderência, boa parte das situações que se quer orçar.

Como exemplo, para o serviço de alvenaria de vedação, concebida para edificação habitacional unifamiliar (Figura 2.9), tem-se a Composição Representativa (Figura 2.10) onde são devidamente ponderadas as quatro diferentes composições unitárias que poderiam ser empregadas separadamente na formação do orçamento, se considerados os fatores de presença ou não de vão e área da parede, fatores estes que influenciam na produtividade e no consumo de materiais, e procedido o levantamento de quantitativos decorrentes. Dessa forma, vários itens de serviços no orçamento são unificados em apenas uma composição representativa.

As Composições Representativas também possuem Caderno Técnico com as informações necessárias para a compreensão e uso adequado da referência.

O estabelecimento de Composições Representativas pretende, assim, simplificar a etapa de quantificação dos serviços, permitindo que o orçamentista opte por referência de custo similar e que represente, com boa aderência, os custos dos serviços quantificados individualmente.

A indicação de que a composição é Representativa está disponível em sua descrição (entre parênteses) e estas estão publicadas em Caderno Técnico distinto das demais composições do Grupo, ações essas que visam destacá-las no Relatório de Composições e dentro do Grupo de referências para o mesmo serviço.

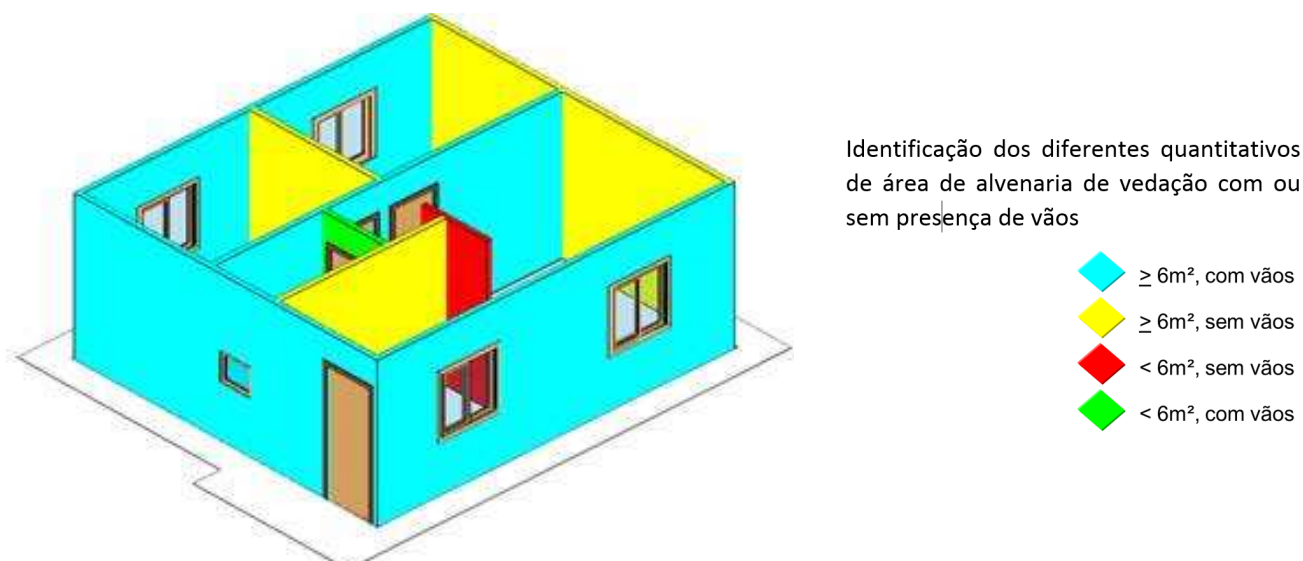


Figura 2.9: Edificação Habitacional Unifamiliar

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PARE.ALVE.043/01	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM), PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	M2
Código SIPC		
89168		
Vigência: 11/2014		Última atualização: 12/2014

Item	Código	Descrição	Unidade	Coeficiente
C	87495	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	0,2334
C	87503	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	0,2028
C	87511	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	0,2470
C	87519	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	0,3168

Figura 2.10: Composição Representativa de Alvenaria de Vedação

2.2.6. Codificação

As composições do SINAPI possuem dois códigos para sua identificação. O primeiro resulta da classificação criada para permitir segregação e identificação de composições de mesmo grupo ou natureza similar, que identifica cada referência de maneira estruturada. O segundo é o código sequencial gerado automaticamente quando do cadastramento da composição no Sistema, denominado cód. SIPC, sendo este que figura nos relatórios mensalmente divulgados no endereço www.caixa.gov.br/sinapi.

O código de classificação é estruturado em:

Nº LOTE (XX).CLASSE.GRUPO.NUM(XXX)/SEQUENCIAL(XX)

O número do lote é formado por dois algarismos referentes à identificação da natureza do serviço que corresponde. As composições são distribuídas em três lotes:

- Lote I (01) - Habitação, Fundações e Estruturas;
- Lote II (02) - Instalações Hidráulicas e Elétricas Prediais e Redes de Distribuição de Energia Elétrica;
- Lote III (03) - 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 são empregadas as seguintes:

- 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/ELETRIFICAÇÃO 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/PAINEIS
- 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.

Ambos os códigos constam do Caderno Técnico, ao lado da descrição da composição unitária.

2.2.7. Nomenclatura e Situação

A descrição das composições já aferidas apresenta a combinação dos fatores de cada caso, ou seja, representa de forma escrita a mesma informação contida na Árvore de Composições e seus fatores destacados, retratada nas Figuras 2.11 e 2.12.

As composições aferidas são identificadas pela inscrição AF_XX/XXXX (sendo XX/XXXX o mês e o ano de início de vigência da composição).

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PARE.ALVE.006/01	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 19X19X39CM (ESPESSURA 19CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M²
Código SIPC		
87457		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 06/2014

Figura 2.11: Descrição, Nomenclatura e Situação da Composição de Alvenaria de Vedação

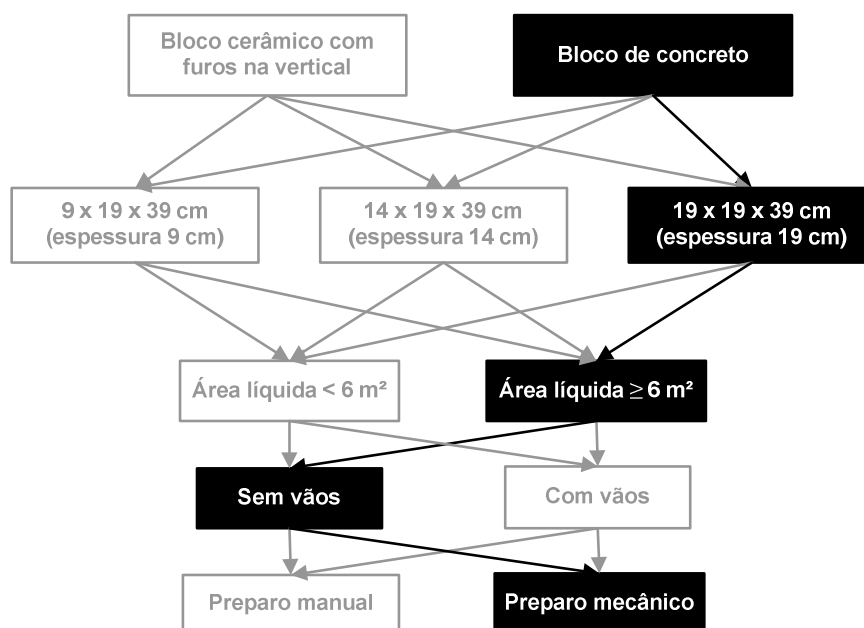


Figura 2.12: Árvore de Fatores do Grupo de Alvenaria de Vedação

Existem no SINAPI três *status* possíveis para as composições aferidas, que variam de acordo com a disponibilidade de preços de seus insumos do Sistema:

- Situação 1 – Composição aferida e preço de referência publicado;
- Situação 2 – Composição aferida sem preço de referência publicado;
- Situação 3 – Composição aferida e preço de referência publicado com pendência.

A Situação 1 ocorre quando há disponibilidade de preços para todos os insumos da composição, sendo publicado o seu Caderno Técnico e o custo de referência divulgado nos relatórios disponibilizados em www.caixa.gov.br/sinapi. Nessa situação a composição recebe a citada inscrição AF_XX/XXXX e um Código SIPCI, como a composição 87071 na Figura 2.13.

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PISO.RGCP.001/01	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS MENORES QUE 10M² SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM, ACABAMENTO REFORÇADO. AF_06/2014	M²
Código SIPCI		
87071		
Vigência: 06/2014		
Última atualização: 06/2014		

Figura 2.13: Descrição da Composição de Contrapiso em Argamassa

A Situação 2 ocorre quando não há disponibilidade de preço para algum insumo da composição. A CAIXA divulga o seu Caderno Técnico, porém a composição não figura nos relatórios de custo de referência. A referência com insumo sem preço é válida e pode ser utilizada, bastando a cotação de preço pelo usuário. Como na Figura 2.14, a descrição da composição nesse

caso recebe a inscrição AF_XX/XXXX, porém no campo Código SIPCI consta XXXXX, indicando que a composição não está ativa no Sistema. Assim que o insumo passa a ter preço na coleta do SINAPI, a composição é ativada, integrando o relatório de custo de referência e recebendo o código SIPCI. Neste caso o seu Caderno Técnico é republicado, gerando nova data de última atualização.

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
01.PISO.RGCP.002/05	CONTRAPISO EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS MENORES QUE 10M² SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO. AF_06/2014	M²
Código SIPCI		
XXXXX		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 06/2014

Figura 2.14: Descrição da Composição de Contrapiso em Argamassa Industrializada

A Situação 3 ocorre quando não há disponibilidade de preço para algum insumo que consta da composição aferida, entretanto a composição é ativada adotando-se um dos seguintes procedimentos:

- O insumo sem preço permanece indicado no Caderno Técnico, pois é necessário para execução adequada do serviço, mas por ter peso pouco significativo no preço unitário do serviço retratado, não é utilizado na composição ativada (não consta da descrição analítica da composição).
- O insumo sem preço é substituído na composição aferida por algum insumo com preço publicado que possua utilização e preço similar ao indicado na aferição.

As composições em qualquer dessas situações recebem a indicação AF_XX/XXXX_P na descrição, bem como os insumos sem preço são identificados com asterisco (*) e as pendências são claramente descritas no Caderno Técnico, conforme exemplo que consta na Figura 2.15.

Código / Seq.	Descrição da Composição	Unidade
02.INHI.AGFR.001	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014_P	M
Código SIPCI		
89355		
Vigência: 12/2014		Última atualização: 12/2014

Item	Código	Descrição	Unidade	Coeficiente
C	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3190
C	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,3190
I	9867	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20 MM, PARA ÁGUA FRIA	M	1,0610
I	*	LIXA D'ÁGUA N°100 P/ PVC 225x275MM	UN	0,1060

Figura 2.15: Composição 89355 (Instalação de Água Fria)

Nessa situação o Caderno Técnico informa a pendência: “Como não há preço coletado para a LIXA D’ÁGUA Nº 100 PARA PVC, 225 X 275 MM, houve substituição pelo insumo 3767 – LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NÚMERO 120 (COR VERMELHA)”.

As composições na situação 3 (com pendências) são ativadas no Sistema SINAPI para permitir que seja gerado o preço para o serviço e este figure no relatório de composições publicado mensalmente em www.caixa.gov.br/sinapi.

Quando a composição na situação 3 tiver a pendência solucionada, ela passa a ser enquadrada na situação 1, sendo retirado o “P” ao final de sua descrição e atualizado o Caderno Técnico com a alteração da data da última atualização.

3 – METODOLOGIA DE AFERIÇÃO DAS COMPOSIÇÕES

Como tratado anteriormente, aferir composições significa dimensionar produtividades de mão de obra e equipamentos, além de consumos e perdas de materiais envolvidos na execução dos diversos serviços da construção civil.

No caso do SINAPI, esse dimensionamento é realizado por meio da metodologia descrita a seguir e com base, preferencialmente, em dados obtidos em medições em obras.

Muitos conceitos adotados no processo de aferição das composições do SINAPI foram apresentados e aplicados na tese de doutorado de Souza (1996).

3.1. Aspectos Gerais

O cálculo da produtividade é fundamentado em abordagem denominada “modelo de entradas-saídas”, no qual a produtividade é representada como a eficiência em transformar recursos físicos - materiais, mão de obra e equipamentos - em serviços (Figura 3.1).

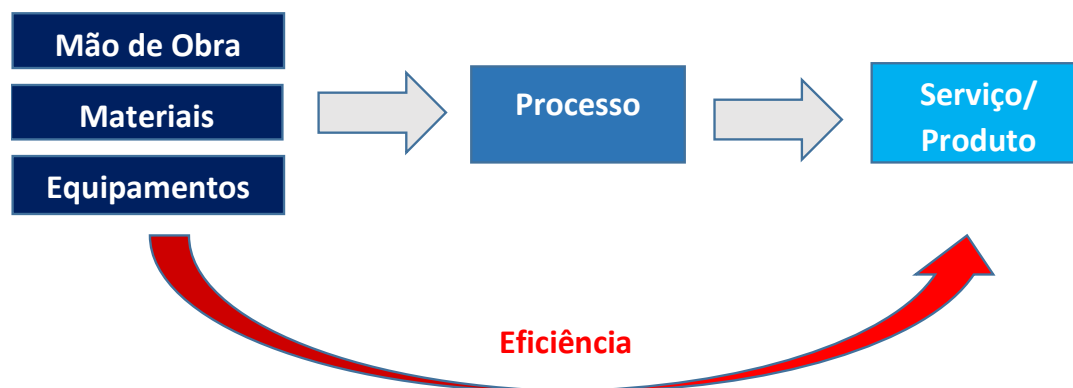


Figura 3.1: Representação da Definição de Produtividade

Desse modo, a aferição de uma composição deve apresentar os valores medidos de produtividade para os diferentes recursos necessários à execução de um serviço, quais sejam: mão de obra, materiais e equipamentos.

3.2. Fatores que Influenciam os Coeficientes Aferidos

Os fatores que influenciam tanto o consumo de materiais quanto a produtividade da mão de obra e dos equipamentos podem ser associados a:

- Produto - Relacionado ao tipo de serviço 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, o assentamento de placas grandes em ambientes pequenos tende a ocasionar perdas mais significativas devido à necessidade de maior número de cortes nas peças;
- Processo - Relacionado ao processo de execução de um dado serviço. Por exemplo: no caso de assentamento de blocos estruturais de concreto, a utilização da ferramenta palheta ou bisnaga pode levar a uma perda menor de argamassa e melhor produtividade que a utilização de colher de pedreiro.

3.3. Princípios para Análise da Produtividade da Mão de Obra

No caso de mão de obra, a eficiência 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, dada pela fórmula:

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

Onde: Hh = Homens-hora despendidos
 Q_s = Quantidade de serviço realizado

A produtividade extraída deste indicador relaciona o esforço despendido com a quantidade produzida. Quando este indicador refere-se ao período de um dia de trabalho, tem-se a RUP diária.

No setor da construção, a RUP diária tipicamente apresenta grandes variações, exigindo que os serviços sejam observados em uma sequência de dias. A partir do conjunto de dados obtidos em um determinado período é calculada a RUP cumulativa, que representa uma medida de tendência central das observações diárias.

Para a devida apropriação da parcela de tempo improdutivo necessário, inerente ao serviço, e exclusão do tempo ocioso, que não deve ser contemplado nos coeficientes, empregam-se os conceitos de RUP diária, RUP cumulativa e RUP potencial.

A RUP cumulativa, assim como a diária, apresenta parcela incorporada de tempos improdutivos e parte dos ociosos. Para extrair a parcela oriunda de ociosidade, é realizada a análise da relação entre a RUP cumulativa e a RUP potencial. A RUP potencial representa uma produtividade de bom desempenho possível de ser alcançada, sendo calculada a partir das melhores RUP diárias, embora de difícil constância por vários dias consecutivos. O gráfico a seguir (Figura 3.3) apresenta as diferentes RUPs de um serviço hipotético, medido em m^2 , para o qual são analisados, durante 15 dias em uma obra, o esforço empregado (Hh) e a quantidade de serviço executada (Q_s).

No processo de aferição cada serviço é observado em diversas obras, o que torna possível reunir grande massa de dados, objetivando extrair o coeficiente médio representativo da quantidade de tempo necessária para a execução do serviço, conforme cada uma das combinações dos fatores impactantes da produtividade (Árvore). Dessa análise relativa se obtém a RUP apropriada, indicador entre a RUP potencial e a RUP cumulativa, para representar a amostra de obras coletadas.

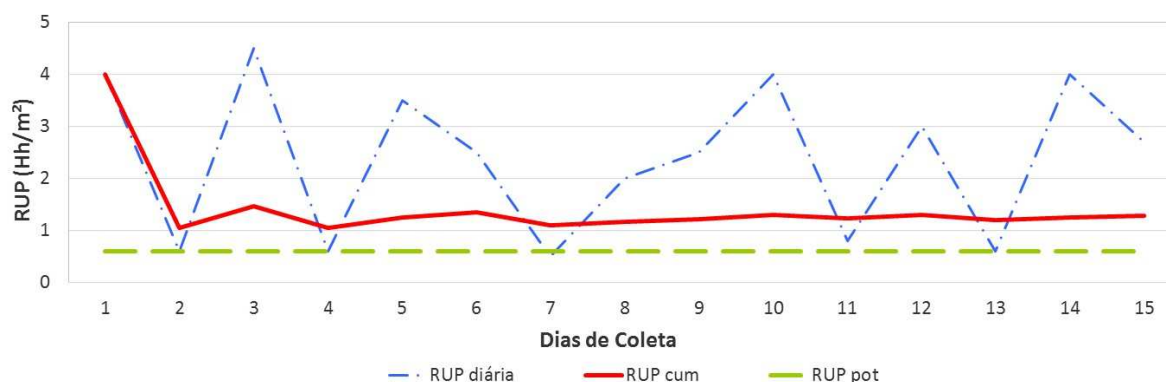


Figura 3.2: Gráfico da RUP Diária, Cumulativa e Potencial

3.4. Princípios para Análise do Consumo Unitário / Perdas de Materiais.

No cálculo da eficiência na utilização de materiais, denominado Consumo Unitário de Materiais (CUM), é necessário o estudo de dois conceitos: quantidade de material Teórica e Real. A quantidade Teórica é obtida de maneira direta, ou seja, resulta do cálculo da quantidade de materiais teoricamente necessária para execução de um serviço sem ineficiência ou produção de resíduos. A Quantidade Real contempla, além da quantidade Teórica, as perdas decorrentes dos processos de produção.

O Consumo Unitário de Materiais (CUM) e as perdas são dados pelas fórmulas:

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

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

Q_s = Quantidade de serviço realizada com tal material

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

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.

Quanto à sua natureza, as perdas podem ser em forma de entulho ou incorporada, além das perdas por 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 foi contemplada nas composições aferidas, visto que é decorrente da deficiência na gestão e segurança do canteiro.

A perda incorporada pode resultar do emprego de material em quantidade superior ao previsto em projeto por pequenas imprecisões de execução da peça, como folgas nas formas, ou da necessidade de ajustes como correção de desnível da laje que recebe o contrapiso (Figura 3.3).

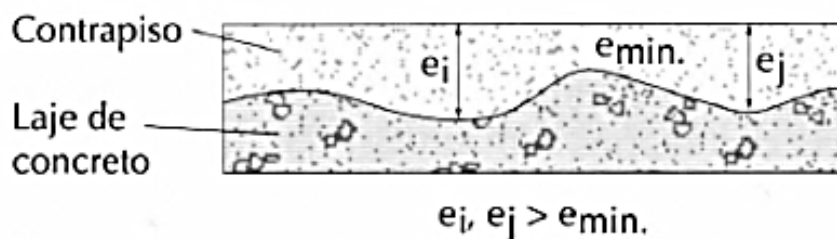


Figura 3.3: Incorporação Adicional de Argamassa no Contrapiso

3.5. Princípios para Análise da Eficiência dos Equipamentos

De forma similar ao cálculo da eficiência no emprego de mão de obra, a produtividade de equipamentos decorre da relação entre as horas de equipamento empregadas (Heq – Hora Equipamento) e o resultado obtido (Q_s – Quantidade de serviço), 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

A determinação dos coeficientes de eficiência de equipamentos é obtida 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 que as Custo Horário Improdutivo (CHI) apropriam os tempos sem funcionamento (iii).

Quando o equipamento faz parte de um conjunto, no qual há interdependência entre dois ou mais equipamentos para a execução do serviço, os coeficientes são calculados considerando-se que aquele equipamento de menor eficiência limita a produtividade do conjunto.

As composições aferidas buscam retratar a realidade encontrada em campo, em obras urbanas, e consideram os tipos e modelos de equipamentos encontrados com maior frequência na execução de cada serviço.

A produtividade dos equipamentos leva em conta o tempo necessário para preparação e desmobilização das equipes envolvidas no início e fim de cada etapa de trabalho e, ainda, os tempos necessários para manutenção, períodos em que o trabalho efetivamente não ocorre, mas as equipes são remuneradas e os equipamentos estão à disposição.

No SINAPI adota-se o Fator de Tempo de Trabalho (FTT) de 80%, para ajustar as eficiências teóricas à realidade das obras. O FTT é oriundo de medições em campo e é empregado para apropriar o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos envolvidos no serviço.

3.6. Consulta Pública

As composições aferidas são disponibilizadas para Consulta Pública no endereço www.caixa.gov.br/sinapi. Permanecem disponíveis por 60 dias no grupo de serviço a que pertencem, permitindo que os usuários de órgãos de governo (contratantes), contratados (setor produtivo), orçamentistas e órgãos de controle possam conhecer os Cadernos Técnicos e, se desejarem, enviar suas contribuições para o endereço eletrônico gepad16@caixa.gov.br.

O processo de Consulta Pública visa à garantia de transparência e o envolvimento da comunidade técnica na construção de sistema nacional de referência que contribua para melhoria do processo de orçamentação e contratação de obras públicas em todo o País.

Após o término do prazo da consulta, a CAIXA incorpora as contribuições e publica as composições em conjunto com seus Cadernos Técnicos como referências vigentes do banco SINAPI. Devido à incorporação das contribuições, em alguns casos os Cadernos Técnicos das composições vigentes apresentam modificações em relação àqueles disponibilizados em Consulta Pública. Quando há alterações significativas de critérios e/ou coeficientes, as composições são novamente submetidas à Consulta Pública antes de serem incorporadas ao SINAPI.

CAPÍTULO 4 – CUSTOS HORÁRIOS DE EQUIPAMENTOS

4.1. Introdução

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 Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (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.

Não são tratados nesta publicação os custos que envolvam locação de máquinas e equipamentos, itens que, nos casos aplicáveis, recebem o tratamento de insumos na coleta de preços do SINAPI.

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 de serviços, por serem de difícil mensuração para a adoção em situação paradigma.

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;
- 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.

4.2. 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. Semelhantemente 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 compras.

4.3. 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, assim como pelas condições de trabalho a que o equipamento é submetido.

Para a avaliação da Vida Útil e das condições de trabalho consideradas nos custos horários dos equipamentos, foram empregadas as informações sugeridas pelos fabricantes, presentes no

Manual de Custos Rodoviários do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, conforme Tabelas 4.1 e 4.2.

Nas composições horárias aferidas por meio desta metodologia considerou-se, para todos os equipamentos sujeitos à variação de condição de trabalho, a condição média de operação. A adoção de situação intermediária é a mais adequada para um sistema de referência, porém, se o caso particular exigir, compete ao orçamentista promover os ajustes pertinentes.

Tabela 4.1: Vida Útil dos Equipamentos

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida Útil (anos)	HTA (h/a)
L	Trator de esteira c/ lâmina	82	D	6,00	2000
M	Trator de esteira c/ lâmina	82	D	5,00	2000
P	Trator de esteira c/ lâmina	82	D	4,00	2000
L	Trator de esteira c/ lâmina	104	D	6,00	2000
M	Trator de esteira c/ lâmina	104	D	5,00	2000
P	Trator de esteira c/ lâmina	104	D	4,00	2000
L	Trator de esteira c/ lâmina	228	D	11,00	2000
M	Trator de esteira c/ lâmina	228	D	9,00	2000
P	Trator de esteira c/ lâmina	228	D	7,50	2000
L	<i>Motoscraper</i>	246	D	11,00	2000
M	<i>Motoscraper</i>	246	D	8,50	2000
P	<i>Motoscraper</i>	246	D	6,00	2000
L	Motoniveladora (105 a 130h)	104	D	10,00	2000
M	Motoniveladora (105 a 130hp)	104	D	7,50	2000
P	Motoniveladora (105 a 130hp)	104	D	6,00	2000
	Trator agrícola (de pneus)	77	D	8,00	2000
L	Carregadeira de pneus 1,72m3	78	D	6,00	2000
M	Carregadeira de pneus 1,72m3	78	D	5,00	2000
P	Carregadeira de pneus 1,72m3	78	D	4,00	2000
L	Carregadeira de pneus 3,1m3	127	D	6,00	2000
M	Carregadeira de pneus 3,1m3	127	D	5,00	2000
P	Carregadeira de pneus 3,1m3	127	D	4,00	2000
L	Retroescavadeira	57	D	6,00	2000
M	Retroescavadeira	57	D	5,00	2000
P	Retroescavadeira	57	D	4,00	2000
	Rolo compactador pé-de-carneiro autopropulsor 11,25t (vibratório)	85	D	6,00	1750
L	Trator de esteira c/ escarificador	228	D	11,00	2000
M	Trator de esteira c/ escarificador	228	D	9,00	2000
P	Trator de esteira c/ escarificador	228	D	7,50	2000
L	Motoniveladora (150 a 180h)	138	D	10,00	2000
M	Motoniveladora (150 a 180h)	138	D	7,50	2000
P	Motoniveladora (150 a 180h)	138	D	6,00	2000
L	Carregadeira de pneus 1,33m3	79	D	6,00	2000
M	Carregadeira de pneus 1,33m3	79	D	5,00	2000
P	Carregadeira de pneus 1,33m3	79	D	4,00	2000
	Rolo compactador pé-de-carneiro (vibratório)	80	D	6,00	1750
	Rolo compactador pé-de-carneiro "tamping"	156	D	6,80	1750
L	Escavadeira hidráulica de esteiras	166	D	7,00	2000
M	Escavadeira hidráulica de esteiras	166	D	5,00	2000
P	Escavadeira hidráulica de esteiras	166	D	4,00	2000

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida Útil (anos)	HTA (h/a)
	Escavadeira hidráulica, esteiras, cap. 600l longo alcance	96	D	5,00	2000
	Draga de sucção para extração de areia	100	D	5,00	2000
	Chata para 25m3 com rebocador	100	D	5,00	2000
	Grade de disco 24x24	-		10,00	1000
	Rolo compactador tandem, vibratório autopropulsor de 10,9t	112	D	6,00	1750
	Rolo compactador liso vibratório, autopropulsor 11,6t	108	D	6,00	1750
	Rolo compactador liso vibratório, autopropulsor 7,2t tandem	57	D	6,00	1750
	Rolo compactador, de pneus autopropulsor 21t	97	D	6,80	1750
	Usina misturadora solo 350/600 t/h	99	E	8,00	1750
	Vassoura mecânica rebocável			10,00	1000
	Distribuidor de agregados rebocável			10,00	1250
	Distribuidor de agregados autopropulsor	40	D	8,00	1750
	Tanque estocagem de asfalto de 20000l			8,00	2500
	Distribuidor de asfalto em caminhão	150	D	10,00	1250
	Aquecedor de fluido térmico	8	E	8,00	2500
	Usina de asfalto a quente 40/60 t/h	128	E	8,00	1750
	Vibro-acabadora de asfalto sobre pneus	20	D	8,00	1750
	Usina pré-misturada a frio 60 /100 t/h	43	E	8,00	1750
	Usina pré-misturada a frio 30 /60 t/h	20	E	8,00	1750
	Rolo estático tandem autopropulsor 9t	43	D	6,80	1750
	Rolo tandem vibratório 1,6t	10	D	6,00	1750
	Rolo compactador de pneus estático autopropelido 23t	83	D	6,80	1750
	Rolo compactador liso vibratório 6,6t	59	D	6,00	1750
	Distribuidor de lama asfáltica montado em caminhão	170	D	5,30	2000
	Caldeira de asfalto rebocável 600l	1	E	10,00	1250
	Caldeira de asfalto a quente 100/140 t/h	260	E	8,00	1750
	Fresadora a frio	105	D	5,00	1200
	Fresadora a frio	297	D	5,00	1200
	Estabilizadora e recicladora a frio	250	D	8,00	1250
	Rolo compactador liso autopropulsor vibratório	85	D	6,00	1750
	Rolo compactador de pneus	74	D	6,80	1750
	Usina de asfalto 90/120 t/h com filtro de manga	188	E	8,00	1750
	Vibro-acabadora para asfalto sobre esteiras	74	D	8,00	1750
	Rolo compactador estático	70	D	6,80	1750
	Carregadeira compacta de pneus	45	D	5,00	2000
	Fresadora e distribuidora de solos p/ regular subleito	243	D	5,00	2000
	Equipamento distribuidor de LARC (microflex) com cavalo mecânico	274	D	12,00	1000
	Compressor de ar 250pcm	59	D	7,00	1750
	Compressor de ar 350pcm	83	D	7,00	1750
	Compressor de ar 764pcm	200	D	7,00	1750
	Perfuratriz manual			6,00	1750
	Perfuratriz sobre esteira "Crawler-Drill"			6,00	1750
	Conjunto de britagem 30 m3/h	74	E	8,00	1750
	Conjunto de britagem 9/20 m3/h	23	E	8,00	1750
	Compressor de ar 180pcm	59	D	7,00	1750
	Martelete rompedor de 28kg			6,00	1750
	Martelete rompedor de 33kg			6,00	1750
	Compressor de ar p/ pintura com filtro	2	E	6,00	1750
	Compressor de ar portátil 375pcm	87	D	6,00	1750
	Conjunto de britagem 80 m3/h	292	E	7,00	1750
	Conjunto de britagem para produção de rachão	73	E	8,00	1750
	Betoneira de 320l – diesel	7	D	6,00	1750
	Betoneira de 320l – elétrica	4	E	6,00	1750
	Betoneira de 750l – elétrica	9	E	6,00	1750

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida Útil (anos)	HTA (h/a)
	Carrinho de mão 80l			1,00	1000
	Gerica A-15			1,00	1000
	Vibrador de imersão para concreto	2	E	7,00	1000
	Fábrica de tubos de concreto D=20cm	2	E	5,00	1200
	Fábrica de tubos de concreto D=30cm	2	E	5,00	1200
	Fábrica de tubos de concreto D=40cm	2	E	5,00	1200
	Fábrica de tubos de concreto D=60cm	2	E	5,00	1200
	Fábrica de tubos de concreto D=80cm	2	E	5,00	1200
	Fábrica de tubos de concreto D=100cm	2	E	5,00	1200
	Fábrica de tubos de concreto D=120cm	2	E	5,00	1200
	Fábrica de tubos de concreto D=150cm	2	E	5,00	1200
	Instalação completa p/ fabr. de mourão	2	E	5,00	1200
	Instalação completa p/ fabr. de guarda-corpo	2	E	5,00	1200
	Central de concreto 30 m3/h c/ silo p/ cimento (dosadora)	25	E	10,00	1500
	Espalhadora de concreto	172	D	8,00	1250
	Acabadora de concreto com forma deslizante	172	D	8,00	1250
	Texturizadora e lançadora c/ estação meteorológica	57	D	8,00	1250
	Serra de disco diamantado para junta	47	G	8,00	1250
	Seladora de juntas	6	G	8,00	1250
	Central de concreto de 270 m3/h	149	E	10,00	1500
	Régua vibratória de 4,25m	1	E	8,00	1250
	Máquina p/ serrar juntas	6	E	5,00	2000
	Instalação fábrica de pré-moldados para pavimentação	2	E	10,00	1200
	Jateadora de areia			5,00	1200
	Betoneira 580l	10	E	6,00	1750
L	Caminhão basculante 5 m3 (8,8t)	125	D	6,00	2000
M	Caminhão basculante 5 m3 (8,8t)	125	D	5,30	2000
P	Caminhão basculante 5 m3 (8,8t)	125	D	4,00	2000
L	Caminhão carroceria de madeira 15t	170	D	6,50	2000
M	Caminhão carroceria de madeira 15t	170	D	5,80	2000
P	Caminhão carroceria de madeira 15t	170	D	5,00	2000
L	Caminhão basculante 6 m3 (10,5t)	150	D	6,00	2000
M	Caminhão basculante 6 m3 (10,5t)	150	D	5,30	2000
P	Caminhão basculante 6 m3 (10,5t)	150	D	4,00	2000
L	Caminhão basculante 10 m3 (15t)	170	D	6,00	2000
M	Caminhão basculante 10 m3 (15t)	170	D	5,30	2000
P	Caminhão basculante 10 m3 (15t)	170	D	4,00	2000
L	Caminhão basc. p/ rocha 8 m3 (13t)	170	D	6,00	2000
M	Caminhão basc. p/ rocha 8 m3 (13t)	170	D	5,30	2000
P	Caminhão basc. p/ rocha 8 m3 (13t)	170	D	4,00	2000
L	Caminhão tanque 6000l	150	D	6,50	2000
M	Caminhão tanque 6000l	150	D	5,80	2000
P	Caminhão tanque 6000l	150	D	5,00	2000
L	Caminhão tanque 10000l	170	D	6,50	2000
M	Caminhão tanque 10000l	170	D	5,30	2000
P	Caminhão tanque 10000l	170	D	5,00	2000
L	Caminhão carroceria fixa 4t	80	D	6,50	2000
M	Caminhão carroceria fixa 4t	80	D	5,80	2000
P	Caminhão carroceria fixa 4t	80	D	5,00	2000
L	Caminhão carroceria fixa 9t	150	D	6,50	2000
M	Caminhão carroceria fixa 9t	150	D	5,80	2000
P	Caminhão carroceria fixa 9t	150	D	5,00	2000
L	Caminhão basculante 4 m3 (7,1t)	112	D	6,00	2000
M	Caminhão basculante 4 m3 (7,1t)	112	D	5,30	2000

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida Útil (anos)	HTA (h/a)
P	Caminhão basculante 4 m3 (7,1t)	112	D	4,00	2000
	Cavalo mecânico c/ reboque 29,5t	265	D	12,00	1000
	Veículo leve automóvel até 100hp	38	G	5,00	1500
	Veículo leve <i>pick up</i>	97	D	5,00	2000
L	Caminhão tanque 13000l	170	D	6,00	2000
M	Caminhão tanque 13000l	170	D	5,30	2000
P	Caminhão tanque 13000l	170	D	4,00	2000
L	Caminhão tanque 8000l	150	D	6,50	2000
M	Caminhão tanque 8000l	150	D	5,80	2000
P	Caminhão tanque 8000l	150	D	5,00	2000
L	Caminhão betoneira 5 m3 (11,5t)	160	D	6,00	2000
M	Caminhão betoneira 5 m3 (11,5t)	160	D	5,30	2000
P	Caminhão betoneira 5 m3 (11,5t)	160	D	4,00	2000
L	Caminhão basculante 14 m3 (20t)	279	D	6,00	2000
M	Caminhão basculante 14 m3 (20t)	279	D	5,30	2000
P	Caminhão basculante 14 m3 (20t)	279	D	4,00	2000
L	Caminhão basculante p/ rocha 12 m3 (18t)	279	D	6,00	2000
M	Caminhão basculante p/ rocha 12 m3 (18t)	279	D	5,30	2000
P	Caminhão basculante p/ rocha 12 m3 (18t)	279	D	4,00	2000
L	Caminhão carroceria c/ equipamento guindauto 6x1, cap. 7t	150	D	6,50	2000
M	Caminhão carroceria c/ equipamento guindauto 6x1, cap. 7t	150	D	5,80	2000
P	Caminhão carroceria c/ equipamento guindauto 6x1, cap. 7t	150	D	5,00	2000
	Grupo gerador 40 KVA	32	D	7,00	2000
	Grupo gerador 140 KVA	120	D	7,00	2000
	Grupo gerador 180 KVA	144	D	7,00	2000
	Grupo gerador 292 KVA	212	D	7,00	2000
	Grupo gerador 9/10 KVA	10	D	7,00	2000
	Grupo gerador 80 KVA	88	D	7,00	2000
	Grupo gerador 2,5 a 3 KVA	3	D	7,00	2000
	Grupo gerador 25 KVA	15	D	7,00	2000
	Trator de pneus c/ roçadeira	77	D	8,00	1250
	Micro trator com roçadeira	10	D	6,00	1000
	Roçadeira mecânica	2	D	3,00	400
	Campânula de ar comprimido (3m3)			11,00	1250
	Bate estaca de gravidade 500kg	17	D	10,00	1500
	Bate estaca de gravidade 3000kg	160	D	10,00	1500
	Serra circular de 8"	4	E	8,00	2000
	Talha guincho manual para 4t			11,00	1250
	Soquete vibratório	2	G	9,00	1000
	Conjunto moto-bomba	11	G	8,00	1250
	Máquina demarcadora de faixas autopropelida	44	D	10,00	1250
	Equipamento p/ hidrossemeadura (5500l)	125	D	5,30	2000
	Esmerilhadeira de disco	2	E	8,00	1250
	Tripé / sonda c/ motor	22	D	5,00	2000
	Furadeira elétrica de impacto	1	E	8,00	1250
	Placa vibratória c/ motor diesel	3	D	10,00	1000
	Equipamento p/ varred. E aspiração (montado em caminhão)	150	D	5,80	2000
	Moto serra	4	G	3,00	400
	Máquina para corte de chapa	4	E	7,00	2000
	Prensa excêntrica	1	E	7,00	2000
	Guilhotina 8t	3	E	7,00	2000
	Máquina p/ pintura de faixa a quente	22	D	10,00	1250
	Máquina para pintura (fusor)	10	D	5,00	1500
	Martelo perfurador / rompedor	1	E	8,00	1250

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida Útil (anos)	HTA (h/a)
	Lixadeira	2	E	8,00	1250
	Transformador de solda	8	E	7,00	2000
	Aplicador de material termoplástico por extrusão	4	D	10,00	1250

Onde: D - Diesel;

G - Gasolina;

E - Elétrico;

HTA - Horas Trabalhadas por Ano;

L - Condição de trabalho leve;

M - Condição de trabalho média;

P - Condição de trabalho pesada.

Tabela 4.2: Condições de Trabalho

	Condições Leves	Condições Médias	Condições Pesadas
Escavação e Carga	<ul style="list-style-type: none"> 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 (retroescavadeira). 	<ul style="list-style-type: none"> Argila arenosa. Argila com alguma umidade. Mistura de solos diferentes como areia e cascalho fino. Produção 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”). 	<ul style="list-style-type: none"> Pedras frequentes ou afloramento de rochas. Cascalho grosso (sem finos). Escarificação pesada em rocha. Trabalho em pedreiras. Carregamento contínuo em solos compactados como xisto argiloso, cascalho consolidado, etc. Valetamento em profundidades superiores a 3m. Carregamento em rocha escarificada (para “scrapers”). Restrições constantes no comprimento ou largura, de operação.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> 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% (*). <p>(*) Rr – Resistência ao rolamento Rr = kg de força necessário / peso do veículo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Distâncias irregulares (longas e curtas). Aclives declives constantes. Resistência ao rolamento entre 4% a 7%. Pouca patinagem do material rodante. 	<ul style="list-style-type: none"> Deslocamento contínuo em terreno rochoso. Piso úmido ou irregular. Frequentes aclives. Piso de areia frouxa e seca sem aglutinante. Resistência ao rolamento maior que 7%. Piso em pedras soltas e lamelares.

4.4. 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 Imposto de Propriedade de Veículos Auto Motores (IPVA) e o Seguro Obrigatório são considerados como parcelas do custo horário dos veículos.

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

$$IS = \frac{(n+1) \times V_a \times 0,0124}{2n \times HTA \times 1,25}$$

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, conforme Tabela 1;

n = Vida Útil;

0,0124 = Taxa média adotada;

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

A taxa média adotada foi obtida a partir da média ponderada, pela população de cada Estado, das alíquotas do IPVA de todas as unidades da federação, somada à parcela de Seguro Obrigatório. A média das alíquotas de IPVA corresponde ao valor de 1,17%, conforme retratado na Tabela 4.3.

Quanto à parcela do Seguro Obrigatório para caminhões, para o ano de 2013, de acordo com a Resolução nº 274, de 21 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Seguros Privados, esta foi fixada em R\$ 110,38, independente do preço de aquisição do caminhão. Para os anos de 2014 e 2015 o Conselho resolveu manter o mesmo valor de prêmio total.

Mesmo assim, para efeito de se considerar o seu valor em um sistema de referência, optou-se por avaliar a proporção desse preço em relação ao preço mediano dos insumos da Família, cujo item representativo corresponde ao insumo 1149 - CAMINHAO CHASSIS COM

POTÊNCIA = 177 CV; PESO BRUTO TOTAL = 13,9T; CARGA ÚTIL + CARROCERIA = 9,39T; DISTÂNCIA ENTRE EIXOS = 4,83 M.

O preço mediano dos insumos dessa família para o mês de agosto de 2013 foi de R\$ 164.970,90. Assim, o seguro obrigatório representa 0,07% daquele valor. Somando-se a taxa do IPVA obtida (1,17%) com o Seguro Obrigatório (0,07%), obtêm-se a taxa média adotada nas composições de custo dos veículos que consideram essa parcela, cujo valor agora demonstrado corresponde a 1,24%.

Tabela 4.3: Alíquota de IPVA por Unidade da Federação

Estado	Legislação IPVA	Alíquota caminhão	População do estado (fonte: Censo 2010)
DF	Decreto 34.024 de 10.12.2012	1,00%	2.570.160
GO	Lei 11.651 de 26.12.1991	1,25%	6.003.788
MS	Lei 1.810 de 22.12.1997	3,00%	3.035.122
MT	Lei 7.301 de 17.07.2000	1,00%	2.449.024
AL	Lei 6.555 de 30.12.2004	1,00%	3.120.494
BA	Lei 6.348 de 17.12.1991	1,00%	14.016.906
CE	Lei 12.023 de 20.11.1992	1,00%	8.452.381
MA	Lei 5.594 de 24.12.1992	1,00%	6.574.789
PB	Lei 7.131 de 05.07.2002	1,00%	3.766.528
PE	Lei 10.849 de 28.12.1992	1,00%	8.796.448
PI	Lei 4.548 de 29.12.1992	1,00%	3.118.360
RN	Lei 6.967 de 30.12.1996	1,00%	3.168.027
SE	Lei 3.287 de 21.12.1992	1,00%	2.068.017
AC	Lei Compl. 114 de 30.12.2002	1,00%	733.559
AM	Lei compl. 19 de 29.12.1997	2,00%	3.483.985
AP	Lei 400 de 22.12.1997	1,50%	669.526
PA	Lei 6.017 de 30.12.1996	1,00%	7.581.051
TO	Lei 1.287 de 28.12.2001	1,00%	1.383.445
RO	Decreto 9.963 29.05.2002	1,00%	1.562.409
RR	Decreto 1.083 de 25.10.1995	2,00%	450.479
ES	Lei 6.999 de 27.12.2001	1,00%	3.514.952
MG	Lei 14.937 de 23.12.2003	1,00%	19.597.330
RJ	Lei 2.877 de 22.12.1997	1,00%	15.989.929
SP	Lei 13.296 de 23.12.2008	1,50%	41.262.199
PR	Lei 14.260 de 22.12.2003	1,00%	10.444.526
SC	Lei 7.543 de 30.12.1988	1,00%	6.248.436
RS	Lei 8.115 de 30.12.1985	1,00%	10.693.929
Média Ponderada		1,17%	

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.

4.5. 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, conforme Tabela 4.1 – Vida Útil dos Equipamentos, 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 Banco Referencial 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 baseando-se nas Horas Trabalhadas por Ano, disponibilizadas na Tabela 4.1 – Vida Útil dos Equipamentos, 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.

4.6. 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 de sua obsolescência.

A depreciação utilizada pelo SINAPI considera a “disponibilidade” do equipamento. Por isso, o prazo de depreciação apropriada às 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, Tabela 4.4;

n = Vida Útil, conforme Tabela 4.1;

HTA = Horas Trabalhadas por Ano, conforme Tabela 4.1;

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

Tabela 4.4: Percentuais de Valores de Aquisição para o Valor Residual dos Equipamentos

Tipo de Equipamento	Valor Residual (%)
Acabadora de concreto com forma deslizante	10,0
Aplicador de mat. Termoplástico por extrusão	15,0
Aquecedor de fluido térmico	10,0
Aquecedor de material termoplástico	15,0
Bate estacas de gravidade	15,0
Betoneira	10,0
Caldeira de asfalto rebocável	10,0
Caminhão basculante	20,0
Caminhão basculante para rocha	20,0
Caminhão betoneira	20,0
Caminhão carroceria de madeira	20,0
Caminhão tanque	20,0
Campânula de ar comprimido	10,0

Tipo de Equipamento	Valor Residual (%)
Carregadeira de pneus	20,0
Carrinho de mão	5,0
Cavalo-mecânico com reboque	20,0
Central de concreto	10,0
Chata 25m3 c/ rebocador	15,0
Compressor de ar	15,0
Compressor de ar para pintura com filtro	15,0
Conjunto de britagem	10,0
Conjunto moto bomba	5,0
Distribuidor de agregados	10,0
Distribuidor de asfalto em caminhão	20,0
Distribuidor de lama asfáltica montado em caminhão	20,0
Equipamento distribuidor de LARC (microflex)	20,0
Draga de sucção para extração de areia	15,0
Equipamento para hidro-semeadura	20,0
Escavadeira hidráulica	20,0
Esmerilhadeira de disco	5,0
Espalhadora de concreto	10,0
Estabilizadora e recicladora a frio	20,0
Fábrica de pré-moldados – guarda-corpo	10,0
Fábrica de pré-moldados – mourão	10,0
Fábrica de pré-moldados para pavimentação	10,0
Fábrica de tubos de concreto	10,0
Fábrica de pré-moldados – balizador	10,0
Fresadora a frio	20,0
Fresadora de solos	20,0
Furadeira elétrica de impacto	5,0
Fusor	15,0
Gérica	5,0
Grade de disco	5,0
Grupo gerador	15,0
Guilhotina	15,0
Jateadora de areia lixadeira	5,0
Lixadeira	5,0
Máquina p/ pintura demarcação de faixas autopropelida	15,0
Maquina universal para corte de chapa	15,0
Martelete rompedor 28 a 33kg	5,0
Martelo perfurador rompedor	5,0
Microtrator com roçadeira	20,0
Moto-serra	5,0
Motoniveladora	20,0
Motoscraper	15,0
Perfuratriz de esteira “crawler-drill”	5,0
Perfuratriz manual	5,0
Placa vibratória com motor diesel	5,0
Prensa excêntrica	15,0
Régua vibratória	5,0
Retroescavadeira	20,0
Roçadeira em trator de pneus	20,0
Roçadeira mecânica	5,0
Rolo autopropulsor vibratório	10,0
Rolo compactador de pneus autopropulsor	15,0
Rolo compactador estático	15,0
Rolo compactador pé-de-carneiro “tamping”	15,0

Tipo de Equipamento	Valor Residual (%)
Rolo compactador pé-de-carneiro vibratório	10,0
Rolo estático de pneus autopropulsor	15,0
Rolo tandem estático	15,0
Rolo tandem vibratório	10,0
Seladora de juntas	10,0
Serra circular	5,0
Serra de juntas	10,0
Serra de disco diamantada para junta	10,0
Soquete vibratório	5,0
Talha de guincho manual	5,0
Tanque de estocagem de asfalto	10,0
Texturizadora e lançadora c/ estação meteorológica	10,0
Transformador de solda	5,0
Trator “uniloaders” com vassoura	20,0
Trator agrícola (de pneus)	20,0
Tratores de esteira acima de 200kW	15,0
Máquina p/ pintura de faixa a quente	15,0
Tratores de esteira até 200kW	20,0
Tripé / sonda com motor	10,0
Usina de asfalto a quente	10,0
Usina misturadora de solos	10,0
Usina pré-misturado a frio	10,0
Vassoura mecânica para varredura com aspirador	20,0
Vassoura mecânica rebocável	10,0
Veículo leve “pick-up” (caminhonete)	25,0
Veículo leve – automóvel até 100hp	25,0
Vibrador de imersão para concreto	5,0
Vibro-acabadora de asfalto	10,0
Vibro-acabadora de concreto de cimento	10,0

4.7. 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 (Juros) são considerados como parcela formadora do custo horário.

Nesta parcela de custo, é utilizada a taxa de juros anual real de 6% a.a., taxa essa equivalente ao rendimento das aplicações de caderneta de poupança sem a incidência da Taxa de Referência (TR). A parcela correspondente à TR é aplicada como fator de correção da inflação, não se justificando a sua aplicação sobre os preços de insumos do SINAPI, visto que mensalmente os preços de mercado são coletados, e por isso não há impacto relativo a processo inflacionário.

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:

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

Onde: J = Custo horário dos juros pela disponibilidade;

V_a = Valor de aquisição do equipamento, insumo SINAPI;

i = Taxa de juros anuais (6% a.a.);

HTA = Horas Trabalhadas por Ano, Tabela 4.1;

V_m = Valor médio do equipamento;

n = Vida Útil em anos, Tabela 4.1;

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

4.8. 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, Tabela 4.1;

n = Vida Útil em anos, Tabela 4.1;

K = Coeficiente de manutenção, conforme Tabela 4.5.

Tabela 4.5: Coeficientes de Proporcionalidade para Manutenção

Tipo de Equipamento	Coef.K
Acabadora de concreto com forma deslizante	0,70
Aplicador de material termoplástico por extrusão	0,80
Aquecedor de fluido térmico	0,60
Bate estacas de gravidade	0,80
Betoneira	0,60
Caldeira de asfalto rebocável	0,30
Caminhão basculante	0,90
Caminhão basculante para rocha	0,90
Caminhão betoneira	0,90
Caminhão carroceria	0,80
Caminhão tanque	0,80
Campânula de ar comprimido	0,50
Carregadeira de pneus	0,70
Carregadeira de pneus c/ vassoura	0,70
Carrinho de mão	0,50
Cavalo-mecânico com reboque	0,90
Central de concreto	0,70
Chata 25m3 c/ rebocador	0,80
Compressor de ar	0,80
Compressor de ar para pintura com filtro	0,80
Conjunto de britagem	0,60
Conjunto moto bomba	0,50
Distribuidor de agregados autopropulsor	0,70
Distribuidor de agregados rebocável	0,50
Distribuidor de asfalto em caminhão	0,80
Equip. distr. De LARC (microflex c/ cav. Mec.	0,80
Equip. distribuidor de lama asfáltica em caminhão	0,90
Equipamento para hidro-semeadura	0,80
Escavadeira hidráulica	0,90
Esmerilhadeira de disco	0,70
Espalhadora de concreto	0,50
Estabilizadora e recicladora a frio	0,70
Fábrica de pré-moldados – balizador	1,00
Fábrica de pré-moldados – guarda-corpo	0,60
Fábrica de pré-moldados para pavimentação	0,60
Fábrica de tubos de concreto	0,60
Fresadora	1,00
Furadeira elétrica de impacto	0,50
Fusor	0,80
Gerica	0,50
Grade de disco	0,60
Grupo gerador	0,50
Guilhotina	0,60
Jateadora de areia	0,90
Lixadeira	0,50
Máquina p/ pintura demarcação de faixas autor.	0,80
Máquina para pintura de faixa a quente	0,80
Máquina universal para corte de chapa	0,60
Martelete rompedor 28 a 33 kg	0,80

Tipo de Equipamento	Coef.K
Martelo perfurador rompedor	0,50
Microtrator com roçadeira	0,80
Moto-serra	0,90
Motoniveladora	0,90
Motoscraper	0,90
Perfuratriz de esteira "crawler-drill"	0,80
Perfuratriz manual	0,80
Placa vibratória com motor diesel	0,50
Prensa excêntrica	0,50
Régua vibratória	0,70
Retroescavadeira	0,70
Roçadeira em trator de pneus	0,70
Roçadeira em micro-tractor	0,80
Roçadeira mecânica	0,80
Rolo compactador autopropulsor vibratório	0,80
Rolo compactador de pneus autopropulsor	0,70
Rolo compactador estático de pneus	0,70
Rolo compactador pé-de-carneiro "tamping"	0,70
Rolo compactador pé-de-carneiro auto-vib.	0,80
Rolo tandem estático	0,70
Rolo tandem vibratório	0,80
Seladora de juntas	0,70
Serra de juntas	0,70
Serra circular	0,50
Serra de disco diamantada para junta	0,70
Soquete vibratório	0,80
Talha de guincho	0,50
Tanque de estocagem de asfalto	0,50
Texturizadora e lançadora c/ estação Meteorológica	0,70
Transformador de solda	0,50
Trator agrícola (de pneus)	0,70
Tratores de esteira acima de 200kW	1,00
Tratores de esteira até 200kW	0,80
Tripé / sonda com motor	0,80
Usina de asfalto a quente	0,90
Usina misturadora de solos	0,70
Usina pré-misturado a frio	0,70
Vassoura mecânica para varredura com aspirador	0,80
Vassoura mecânica rebocável	0,60
Veículo leve "pick-up" (caminhonete)	0,80
Veículo leve – automóvel até 100hp	0,80
Vibrador de imersão para concreto	0,50
Vibro-acabadora de asfalto	0,90

4.9. 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 de 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, conforme Tabelas 4.6 e 4.7.

Tabela 4.6: Consumo Equipamento Motor Diesel

Equipamento	Consumo (L/KW/H)
Tratores de esteiras, “motoscrapers” e motoniveladoras	0,24
Compressores de ar, bate estacas e grupo geradores	0,22
Caminhão e veículos em geral	0,15
Demais equipamentos	0,20

Tabela 4.7: Consumo Equipamentos a Gasolina, Álcool ou Elétrico

Equipamento	Consumo (L/KW/H)
Veículos a gasolina	0,20
Demais equipamentos a gasolina	0,30
Veículos a álcool	0,20
Equipamentos elétricos	0,85 kwh/kW

Para os custos com filtros, graxas e óleos lubrificantes, adota-se para os motores a diesel acréscimo de 20% sobre os custos com combustíveis, enquanto que para os motores a gasolina o acréscimo é de 10%.

Para a utilização desses coeficientes de consumos nos custos horários estudados, quando os equipamentos estão com unidades de medidas de potência diversa de quilowatt (kW), adota-se as seguintes conversões:

$$1\text{ kW} = 1,34044\text{ HP}$$

$$1\text{ kW} = 1,3587\text{ CV}$$

A parcela de custo relativa aos materiais na operação não foi 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.

4.10. 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 Artigo 73 do Decreto Lei 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).

4.11. Custo Horário Produtivo

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

$$\text{CHP} = \text{D} + \text{J} + \text{M} + \text{CMAT} + \text{CMOB}$$

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 Seguros e Impostos (SI).

4.12. 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 ao tempo necessário de preparação do operador do equipamento, nos momentos de início e fim da jornada de trabalho, bem como o tempo decorrente de manobra e posicionamento do equipamento até a frente de serviço. 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).

Em relação ao primeiro fator, ele é considerado nas composições de serviços que utilizam equipamentos por meio da aplicação do Fator de Tempo de Trabalho (FTT), o qual está relacionado à eficiência de utilização do equipamento. O valor deste fator para o caso de escavação vertical é de 0,80, demonstrado no processo de aferição dessa operação medido em campo.

No segundo fator, os tempos são obtidos de acordo com o conjunto de equipamentos utilizados e as diferenças de produtividades entre os diversos equipamentos presentes nesta patrulha.

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 Seguros e Impostos (SI).

CAPÍTULO 5 - ENCARGOS SOCIAIS

5.1. Aspectos Gerais

Encargos Sociais são os custos incidentes sobre a folha de pagamentos de salários (insumos de mão de obra assalariada) e têm sua origem na CLT, na Constituição Federal de 1988, em leis específicas e nas convenções coletivas de trabalho.

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.

Os percentuais para os Encargos Sociais estão disponíveis para consulta e impressão, em ambiente público (www.caixa.gov.br/sinapi), bem como o detalhamento para a definição desses percentuais no SINAPI, para cada Estado e para o Distrito Federal, tanto para mão de obra horista quanto mensalista. Em decorrência da necessidade de atualização dos cálculos desses percentuais e os elementos considerados, sugere-se que seja sempre buscada a versão mais atual na página da CAIXA na *internet*.

As planilhas com os Encargos Sociais são elaboradas pela área de engenharia da CAIXA e observam padronização básica definida a partir de estudo técnico específico.

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.

5.2. Memória de Cálculo dos Percentuais Adotados

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 a 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 “h – 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:

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

A fim de demonstrar a aplicação prática da metodologia aqui definida, a cidade de São Paulo é adotada como localidade de referência. Deste modo, os números apresentados referem-se às premissas válidas para aquela localidade, as quais devem ser ajustadas às características regionais de cada uma das outras localidades de referência. A mesma metodologia foi aplicada no cálculo das taxas de Encargos Sociais das demais Unidades da Federação.

Na página da CAIXA na *internet* (www.caixa.gov.br/sinapi), podem ser acessadas as planilhas atualizadas dos Encargos Sociais adotados 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 12.844/2013 e 13.161/2015, que tratam da desoneração da folha de pagamentos da construção civil, são considerados na determinação dos percentuais de Encargos Sociais.

5.3. Mão de Obra Horista

O cálculo dos Encargos Sociais incidentes sobre a mão de obra horista em São Paulo está representado na Tabela 5.1.

Tabela 5.1: Resumo de Mão de Obra Horista

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO HORA - PADRÃO					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
A	GRUPO A				
A1	INSS	20,00%			
A2	SESI	1,50%			
A3	SENAI	1,00%			
A4	INCRA	0,20%			
A5	SEBRAE	0,60%			
A6	Salário Educação	2,50%			
A7	Seguro Contra Acidentes Trabalho	3,00%			
A8	FGTS	8,00%			
A9	SECONCI	1,00%			
B	GRUPO B				
B1	Repouso Semanal Remunerado		17,99%		
B2	Feriados		4,69%		
B3	Auxílio-Enfermidade		0,91%		
B4	13º Salário		10,93%		
B5	Licença Paternidade		0,08%		
B6	Faltas Justificadas		0,73%		
B7	Dias de Chuvas		1,35%		
B8	Auxílio Acidente de Trabalho		0,12%		
B9	Férias Gozadas		9,56%		
B10	Salário Maternidade		0,03%		
C	GRUPO C				
C1	Aviso Prévio Indenizado			5,90%	
C2	Aviso Prévio Trabalhado			0,14%	
C3	Férias Indenizadas+1/3			3,97%	
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa			4,90%	
C5	Indenização Adicional			0,50%	
D	GRUPO D				
D1	Reincidência de A sobre B				17,54%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado				0,52%
SUBTOTAIS (GERAL)		37,80%	46,39%	15,41%	18,06%
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO HORA				117,66%	

Foram adotadas as seguintes premissas para o cálculo dos Encargos Sociais incidentes sobre a mão de obra horista em São Paulo:

- Dias do ano: 365,25 dias (considerando 0,25 dias por ano decorrente da influência do ano bissexto)
- Horas de trabalho por semana: 44 horas
- Dias de trabalho por semana: 6 dias (incluindo sábado)

- Horas de trabalho por dia:

$$\frac{44 \text{ horas}}{6 \text{ dias}} = 7,33 \text{ horas}$$

- Horas mensais consideradas para pagamento: 220 horas
- Horas trabalháveis ao ano:

$365,25 \text{ horas} \times 7,33 \text{ horas} = 2.678,50 \text{ horas}$; sendo que 665,74 corresponde ao número de horas remuneradas e não trabalhadas (repouso semanal, feriados, férias, entre outros).

- Horas efetivamente trabalhadas ao ano:

$$2.678,50 \text{ horas} - 665,74 \text{ horas} = 2.012,76 \text{ horas}$$

- Horas não trabalhadas: está demonstrada no grupo B;
- Média de dias de chuva ao ano em São Paulo (Fonte: INMET-10 anos): 131 dias;
- Contribuição SECONCI-SP: 1,00%.

Também é adotada a taxa de rotatividade de empregados do setor para o cálculo dos gastos decorrentes da contratação da mão de obra. Essa taxa é considerada, por exemplo, para a apropriação do percentual de empregados cujos contratos de trabalho são encerrados ao longo de um ano, em proporção ao total de trabalhadores do setor.

Os dados de rotatividade da mão de obra para este estudo foram obtidos no CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados, e podem ser consultados em: <http://bi.mte.gov.br/cagedestabelecimento/pages/consulta.xhtml#>

Justifica-se a opção de utilização dos dados do CAGED por se tratar de banco de dados público, de caráter oficial, com dados divulgados na *internet* apresentando admissões, desligamentos, estoque de trabalhadores, possibilidade de consulta por período (mês/ano/período atribuído) e setorial (exemplo: apenas trabalhadores da Construção Civil). É também o banco público no qual são cadastrados apenas trabalhadores contratados sob o regime da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), excluindo da amostra os servidores públicos, estatutários.

A pesquisa de dados no CAGED (Tabela 5.2) foi realizada com as especificações abaixo relacionadas:

- Especificação Consulta: Demonstrativo por período;

- Competência Inicial: 01/2014;
- Competência Final: 12/2014;
- Nível Geográfico: Unidade da Federação – São Paulo e;
- Nível Setorial: Seção de Atividade Econômica segundo a classificação CNAE versão 2.0 (21 categorias) F - Construção.

Tabela 5.2: Pesquisa de Dados da CAGED de Contratados sob Regime CLT

DADOS DA CAGED	
DADOS DE ROTATIVIDADE DE MÃO DE OBRA	QUANTIDADE
Desligamentos	637.559
Dispensados com justa causa	12.068
Dispensados sem justa causa	438.791
Espontâneos	107.791
Fim de contrato por prazo determinado	9.923
Término de contrato	67.337
Aposentados	205
Mortos	1.444
Transferência de saída	0
Estoque	
Estoque recuperado início do período	820.785
Estoque recuperado final do período	788.927
Estoque médio	804.856
Dispensados descontados (não considerados os desligamentos espontâneos, aposentados, mortos e transferência de saída)	528.119
Dispensados (não considerados os aposentados, mortos e transferência de saída)	635.910

Com os dados obtidos é possível conceituar e calcular os indicadores, que são utilizados na apropriação de diferentes encargos incidentes quando da remuneração de mão de obra:

- **Taxa de Rotatividade Descontada (apenas dispensados sem justa causa)**

Dispensados Descontados

Estoque Médio

$$\frac{528119}{804856} = 65,62\%$$

- **Duração Média de Emprego**

12 meses

Taxa de Rotatividade Descontada

$$\frac{12}{0,6562} = 18,29 \text{ meses}$$

- **Percentual de Dispensados Sem Justa Causa**

$$\frac{\text{Dispensados Sem Justa Causa}}{\text{Dispensados Descontados}}$$

$$\frac{438.791}{528.119} = 83,09\%$$

A justificativa para a utilização destes indicadores é apresentada na memória de cálculo de cada encargo.

Os percentuais calculados para São Paulo são:

GRUPO A - HORISTA

Formado pelos encargos resultantes de tributos estabelecidos por lei ou em acordos coletivos (Tabela 5.3):

Tabela 5.3: Grupo A - Horista

A	GRUPO A	Incidência
A1	INSS	20,0%
A2	SESI	1,5%
A3	SENAI	1,0%
A4	INCRA	0,2%
A5	SEBRAE	0,6%
A6	Salário Educação	2,5%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,0%
A8	FGTS	8,0%
A9	SECONCI (São Paulo)	1,0%
	TOTAL	37,8%

GRUPO B - HORISTA

São os percentuais referentes aos direitos trabalhistas dos empregados e sobre os quais ocorre a incidência do percentual referente ao Grupo A.

A metodologia para apuração do percentual gerado por cada encargo em relação ao valor pago a título de remuneração pela hora trabalhada obedece aos seguintes passos, apresentados pelo exemplo de cálculo do impacto percentual do décimo terceiro salário:

- Calcula-se em horas o impacto financeiro anual do encargo. Neste caso, temos 1/12 de salário para cada mês trabalhado no ano, o que resulta em 30 dias de pagamento, ou 220 horas.

$$(30 \text{ dias} \times 7,33 \text{ horas}) = 220 \text{ horas}$$

- b) Calcula-se a quantidade de horas efetivamente trabalhadas ao ano (2.012,76), por meio da subtração da quantidade relativa a todos os encargos que importam horas remuneradas e não trabalhadas (665,74) do total de horas trabalháveis ao ano (2.678,50), como demonstrado na Tabela 5.4:

Tabela 5.4: Horas Efetivas de Trabalho por Ano

Horas trabalháveis	
Por mês	220
Por dia	7,33
Por ano	2.678,50
Horas Remuneradas não Trabalhadas Por Ano	
Domingos	362,02
Auxílio Enfermidade	18,33
Feriados	94,41
Licença Paternidade	1,69
Dias de Chuvas	27,19
Férias	144,36
Auxílio Acidente de Trabalho	2,49
Salário Maternidade	0,59
Faltas Justificadas	14,67
TOTAL	665,74
Horas Efetivas de Trabalho Por Ano	
TOTAL	2.012,76

- c) Finalmente, encontra-se o resultado da razão, expresso em percentual, entre a quantidade de horas calculada para cada encargo (ver fórmula abaixo) e a quantidade total de horas efetivamente trabalhadas (Tabela 5.5):

$$\text{Décimo Terceiro} = \frac{220 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 10,93\%$$

O resultado desses cálculos para o Grupo B são apresentados na tabela 5.5.

Tabela 5.5: Grupo B - Horista

B	GRUPO B	Incidência
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,99%
B2	Feriados	4,69%
B3	Auxílio Enfermidade	0,91%
B4	13º Salário	10,93%
B5	Licença Paternidade	0,08%
B6	Faltas Justificadas	0,73%
B7	Dias de Chuvas	1,35%
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,12%
B9	Férias Gozadas	9,56%
B10	Salário Maternidade	0,03%
TOTAL		46,39%

Na sequência são detalhados os itens que compõem a Tabela 5.4, considerando-se os dados da Tabela 5.4 indicando-se as premissas e os cálculos utilizados para apropriação das horas de cada encargo deste Grupo B.

- **Domingos ou Repouso Semanal Remunerado (B1 – Horista)**

É considerado o número anual de horas correspondentes aos domingos, excluídas as coincidências com férias gozadas. Em um contrato de duração média de 18,29 meses (conforme extrato CAGED, Tabela 5.2), consideram-se 30 dias de férias gozadas, adquiridas após 12 meses de contrato, de acordo com a fórmula abaixo, além de indenização proporcional aos 6,29 meses restantes, que é tratada no GRUPO C, por não sofrer incidência dos encargos do Grupo A:

$$\left(\frac{\left(\left(\left(\frac{18,29 \text{ meses}}{12 \text{ meses}} \right) \times 365,25 \text{ dias} \right) - 30 \text{ dias} \right)}{7 \text{ dias}} \right) \times \left(\frac{12 \text{ meses}}{18,29 \text{ meses}} \right) \times 7,33 \text{ horas} = 361,86 \text{ horas}$$

$$\frac{361,86 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 17,99\%$$

- **Feriados (B2 – Horista)**

É adotado o número anual de horas correspondentes aos feriados existentes na praça de referência.

Este estudo foi realizado para a cidade de São Paulo, considerando as datas dos feriados que afetam o trabalho nesse município e projetando o início do ano para cada dia da semana, o que permite verificar a ocorrência média de feriados em dias de semana, em sábados e em domingos. Adotou-se que o feriado ocorrido em dia de semana impacta em dia integral, em sábado impacta meio dia (conforme Acordo Coletivo) e em domingos não gera impacto.

Assim obteve-se que a ocorrência média é de 13,62 dias parados em decorrência de feriados ao ano.

Após a obtenção deste dado é necessário desconsiderar a coincidência de feriados e férias, utilizando novamente a ocorrência de 30 dias de férias gozadas em um contrato de 18,29 meses, que é calculado da seguinte maneira:

$$\left[\left(\frac{18,29 \text{ meses}}{12 \text{ meses}} \right) \times 13,62 \text{ feriados} \right] \times \left(\frac{(18,29 - 1) \text{ meses}}{18,29 \text{ meses}} \right) \times \left(\frac{12 \text{ meses}}{18,29 \text{ meses}} \right) = 12,87 \text{ feriados}$$

$$12,87 \text{ feriados} \times 7,33 \text{ horas} = 94,41 \text{ horas}$$

$$\frac{94,41 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 4,69\%$$

- **Auxílio Enfermidade – Doença (B3 – Horista)**

Esse auxílio, previsto na Lei 8.213/1991, é concedido pela Previdência Social ao trabalhador que, por motivo de doença, ficar afastado de suas atividades por período superior a 15 dias consecutivos, restando o encargo por afastamentos com duração de até quinze dias, a ser pago pelo empregador. De acordo com o Anuário Estatístico da Previdência Social de 2010, o percentual geral de contribuintes que receberam o benefício foi de 3,35%.

Por não haver identificado estatística específica para o setor, adotou-se o número geral como representativo do setor da construção civil.

É preciso destacar que, toda vez que o benefício previdenciário é concedido a um trabalhador, seu respectivo empregador já arcou com 15 dias de ausência ao trabalho. Contudo, é comum a ausência ao trabalho por motivo de doença por período inferior aos 15 dias, dados que não entram no cômputo da estatística citada. Estas ausências de curto prazo foram estimadas em 2 dias anuais por empregado.

Portanto, para efeito de cálculo, é considerada a parcela detectável pelas estatísticas oficiais (3,35% X 15 dias) acrescida de 2 dias de ausência por motivo de doença ao ano, assim calculado:

$$((3,35\% \times 15 \text{ dias}) + 2 \text{ dias}) \times 7,33 \text{ horas} = 18,33 \text{ horas}$$

$$\frac{18,33 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 0,91\%$$

- **Décimo Terceiro Salário (B4 - Horista)**

Representa o valor acrescido a cada hora de trabalho correspondente ao décimo terceiro salário. Remunera-se ao trabalhador o equivalente a trinta dias para cada ano inteiro de efetivo trabalho, conforme o cálculo a seguir:

$$(30 \text{ dias} \times 7,33 \text{ horas}) = 220 \text{ horas}$$

$$\frac{220 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 10,93\%$$

- **Licença Paternidade (B5 – Horista)**

É adotado o número de horas correspondentes aos dias de licença paternidade por ano.

Neste cálculo, considera-se a incidência de indivíduos do sexo masculino no setor da construção civil (92,44%), a proporção desses trabalhadores na faixa dos 18 aos 49 anos (77,42%), e a probabilidade de um trabalhador nessas condições requerer a Licença Paternidade (6,45%) – dados obtidos no Anuário RAIS (Ministério do Trabalho e Emprego) e em publicação do IBGE, datada de 2010, intitulada “Síntese de Indicadores Sociais”.

Aos trabalhadores que solicitarem a Licença Paternidade cabem cinco dias de afastamento, fixados conforme Artigo 10º, inciso II, parágrafo 1º das Disposições Transitórias da Nova Constituição.

$$(5 \text{ dias} \times 92,44\% \times 77,42\% \times 6,45\%) \times 7,33 \text{ horas} = 1,69 \text{ horas}$$

$$\frac{1,69 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 0,08\%$$

- **Faltas Justificadas (B6 – Horista)**

É considerado o número de horas correspondentes aos dias de ausências abonadas por ano.

Conforme Artigo 473 da CLT, é permitido ao empregado se ausentar do trabalho, sem perda de remuneração, nos casos de morte de cônjuge, casamento, doação de sangue, serviço militar e alistamento eleitoral. Adota-se aqui a média de 2 (dois) dias/ano.

$$(2 \text{ dias} \times 7,33 \text{ horas}) = 14,67 \text{ horas}$$

$$\frac{14,67 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 0,73\%$$

- **Dias de Chuvas (B7 – Horista)**

Conforme dados do INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, nos últimos 10 anos têm chovido, em média, 131 dias na região de São Paulo. Proporcionalmente ao número de dias úteis obteremos:

$$131 \text{ dias} \times \left(\frac{(365,25 - 106,76 \text{ dias_não_trabalhados})}{365,25} \right) = 92,71 \text{ dias}$$

Considerando que, segundo premissas utilizadas em estudo realizado pelo IBEC (Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos), cerca de 20% das chuvas ocorrem durante o dia ou têm duração considerável, bem como o fato de que em uma obra no segmento habitacional 20% das atividades necessitam de bom tempo, obteremos:

$$(92,71 \text{ dias} \times 20\% \times 20\%) \times 7,33 \text{ horas} = 27,19 \text{ horas}$$

$$\frac{27,19 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 1,35\%$$

- **Auxílio Acidente de Trabalho (B8 – Horista)**

Segundo o Anuário Estatístico da Previdência Social de 2010, 2,26% dos contribuintes da previdência, foram beneficiados com a emissão de auxílio acidente de trabalho. Os dados constantes no Anuário mostram que há uma equivalência entre o percentual de acidentados ligados às atividades de construção civil e o total geral de acidentados. Assim como no caso de ausência do empregado por enfermidade, em casos de acidentes de trabalho o empregador também arca com os custos dos primeiros quinze dias de interrupção de atividades, gerando o seguinte encargo:

$$(2,26\% \times 15 \text{ dias}) \times 7,33 \text{ horas} = 2,49 \text{ horas}$$

$$\frac{2,49 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 0,12\%$$

- **Férias Gozadas + 1/3 (B9 - Horista)**

Em contratos de trabalho com duração média de 18,29 meses (aproximadamente 1 ano e meio), o trabalhador faz jus a um período de 30 dias em gozo de férias, adquiridos após o primeiro ano de contrato, e indenização proporcional aos 6,29 meses seguintes.

Como no Grupo B dos Encargos Sociais encontram-se os direitos trabalhistas sobre os quais incidem os encargos do Grupo A, quantifica-se aqui apenas o período de 30 dias de férias gozadas.

Deve-se, portanto, calcular o impacto proveniente de 30 dias de férias (adicionando-se o equivalente a 10 dias, referentes ao terço Constitucional) gozadas em um contrato de 18,29 meses, conforme a seguinte fórmula:

$$(30 \text{ dias} + 10 \text{ dias}) \times \left(\frac{12}{18,29} \right) \times 7,33 \text{ horas} = 192,47 \text{ horas}$$

$$\frac{192,47 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 9,56\%$$

A parcela referente ao período que excede os doze meses, ou seja, 6,29 meses, é tratada no Grupo C.

- **Salário Maternidade (B10 – Horista)**

A relevância deste encargo aumenta na medida em que cresce o contingente de trabalhadoras na construção civil.

Às trabalhadoras seguradas pela Previdência Social é devido o pagamento de salário por um período de 120 dias. Tal benefício é pago pela própria Previdência, restando ao empregador arcar com os custos referentes ao 13º salário, férias e proporcional de férias relativas ao período de afastamento.

A probabilidade de que uma trabalhadora venha a requerer o salário maternidade, tendo em vista a taxa de natalidade do Brasil (IBGE – 2009), é de 5,54%. Considerando-se ainda que 7,56% das vagas de trabalho da construção civil são ocupadas por mulheres, e que 83,16% (dados

da RAIS de 2010) estão em idade fértil (15 – 49 anos), tem-se que a incidência deste encargo sobre a folha de pagamentos da construção civil é de 0,08 dias ao ano, ou 0,59 horas:

$$\left(5,54\% \times 7,56\% \times 83,16\% \times \left(\frac{120 \text{ dias}}{365,25 \text{ dias}} \right) \times (30 \text{ dias} + 30 \text{ dias} + 10 \text{ dias}) \right) \times 7,33 \text{ horas} = 0,59 \text{ horas}$$

$$\frac{0,59 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 0,03\%$$

GRUPO C - HORISTA

São encargos de natureza indenizatória (Tabela 5.6) e pagos, em sua maioria, diretamente ao empregado quando da interrupção do contrato de trabalho.

Tabela 5.6: Grupo C - Horista

C	GRUPO C	Incidência
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,90%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,14%
C3	Férias Indenizadas + 1/3	3,97%
C4	Depósito por despedida injusta	4,90%
C5	Indenização Adicional	0,50%
	TOTAL	15,41%

- **Aviso Prévio Indenizado (C1 – Horista)**

Existem duas modalidades de Aviso Prévio: o indenizado e o trabalhado. Pela não existência de dados oficiais acerca da proporção entre elas, adotou-se a razão de 90% dos casos como indenizados para a situação paradigma da construção civil.

O pagamento de Aviso Prévio proporcional ao tempo de serviço, de no mínimo trinta dias, é um direito do trabalhador garantido pela Constituição e por disposições da CLT. A Lei 12.506/2011 garante o acréscimo de três dias ao aviso prévio a cada ano de serviço prestado (além do primeiro), até um máximo de 60 dias, o que atingiria um total de 90 dias (30+60).

Como o prazo de duração média de emprego é de 18,29 meses (para a cidade de São Paulo) foi adotado o acréscimo de três dias ao aviso prévio.

Com a utilização dos dados disponibilizados pelo Ministério do Trabalho e Emprego, por meio do CAGED, obtêm-se uma Taxa de Rotatividade Anual Descontada (excluem-se as transferências, aposentadorias, falecimentos e desligamentos voluntários) para São Paulo de 65,62% (2014) e uma proporção de dispensados sem justa causa de 83,09%, permitindo o cálculo da incidência deste encargo da seguinte maneira:

$$(33 \text{ dias} \times 65,62\% \times 83,09\% \times 90\%) \times 7,33 = 120 \text{ horas}$$

$$\frac{120 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 5,90\%$$

- **Aviso Prévio Trabalhado (C2 – Horista)**

O cálculo deste encargo toma por base o custo equivalente a 7 dias de trabalho (2 horas por trinta dias, de acordo com a Lei).

Levam-se em conta os 10% resultantes da adoção de 90% para Avisos Prévios Indenizados, procedendo-se ao seguinte cálculo:

$$(7 \text{ dias} \times 65,62\% \times 83,09\% \times 10\%) \times 7,33 \text{ horas} = 2,80 \text{ horas}$$

$$\frac{2,80 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 0,14\%$$

- **Férias Indenizadas + 1/3 (C3 – Horista)**

Trata-se de indenização proporcional aos 6,29 meses finais do contrato de trabalho (duração média de 18,29 meses), uma vez que o encargo gerado pelos primeiros 12 meses de contrato já foi tratado no Grupo B. O cálculo é similar ao realizado para as férias gozadas no Grupo B, alterando apenas o período de referência.

De acordo com o Artigo 146 da CLT, na cessação do contrato de trabalho, após 12 meses de serviço, o empregado, desde que não tenha sido demitido por justa causa, tem direito à remuneração relativa ao período incompleto de férias, de acordo com o Artigo 130, na proporção de um doze avos por mês de serviço ou fração superior a 14 dias.

Portanto, devem ser considerados 6 meses para o cálculo desta indenização.

Este encargo é aplicado apenas aos trabalhadores dispensados sem justa causa (83,09%).

$$(30 \text{ dias} + 10 \text{ dias}) \times \left(\frac{6}{18,29} \right) \times 83,09\% \times 7,33 \text{ horas} = 79,92 \text{ horas}$$

$$\frac{79,92 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 3,97\%$$

- **Depósito por Despedida Injusta (C4 – Horista)**

A Constituição garante ao trabalhador o pagamento adicional de 40% de todos os depósitos realizados no FGTS durante o contrato de trabalho, quando demitido sem justa causa. A Lei Complementar 110/2001 instituiu o pagamento de 10% adicional ao encargo, arcando o empregador com o total de 50% de todos os depósitos realizados na conta do FGTS do trabalhador.

Cabe ressaltar que os depósitos do FGTS também são efetuados sobre o 13º salário, o adicional de 1/3 de férias e o aviso prévio trabalhado.

São utilizados para o cálculo deste encargo os dados obtidos no CAGED (prazo médio de contrato, rotatividade descontada e o percentual de dispensados sem justa causa), a incidência de 8% do FGTS e a multa de 50%, conforme o seguinte cálculo:

$$\left((365,25 \text{ dias} + 30 \text{ dias} + 10 \text{ dias}) \times \left(\frac{18,29}{12} \right) \times 65,62\% \times 8\% \times 50\% \times 83,09\% \right) \times 7,33 = 98,74 \text{ horas}$$

$$\frac{98,74 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 4,90\%$$

- **Indenização Adicional (C5 – Horista)**

De acordo com a Lei 7.238/1984 o empregado dispensado sem justa causa no período de 30 dias que antecede a data de sua correção salarial (dissídio coletivo) tem direito a indenização equivalente a um salário mensal. Por não ter sido encontrada estatística acerca dessa ocorrência, adota-se conservadoramente que 1/12 (8,33%) dos trabalhadores demitidos sejam dispensados nestas condições.

Portanto, calcula-se da seguinte forma o encargo:

$$(8,33\% \times 30 \text{ dias} \times 65,62\% \times 83,09\%) \times 7,33 = 9,99 \text{ horas}$$

$$\frac{9,99 \text{ horas}}{2.012,76 \text{ horas}} = 0,50\%$$

GRUPO D - HORISTA

O Grupo D considera casos de reincidência de um encargo (Tabela 5.7), ou grupo de encargos, sobre outro. Ocorre quando o custo proveniente de determinado encargo não é calculado sobre o valor simples da remuneração, mas sobre a remuneração acrescida de outros encargos.

- **Reincidência do Grupo A sobre o Grupo B (D1 – Horista)**

Esta reincidência decorre do fato de que sobre todos os pagamentos realizados referentes aos itens do Grupo B incidem os encargos do Grupo A (origem legal). Assim:

$$37,80\% \times 46,39\% = 17,54\%$$

- **Reincidência sobre Aviso Prévio (D2 – Horista)**

Por sua vez, sobre o Aviso Prévio Indenizado deverá incidir o depósito do FGTS, e sobre o Aviso Prévio Trabalhado incidem os encargos do Grupo A, da seguinte forma:

$$(5,90\% \times 8\%) + (0,14\% \times 37,8\%) = 0,52\%$$

Tabela 5.7: Grupo D - Horista

D	GRUPO D	Incidência
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,54%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,52%
TOTAL		18,06%

5.4. Mão de Obra Mensalista

O cálculo final dos Encargos Sociais incidentes sobre a mão de obra mensalista em São Paulo, também dividido em quatro grupos (A, B, C, e D), está representado resumidamente na Tabela 5.8.

Tabela 5.8: Resumo de Mão de Obra Mensalista

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO MÊS - PADRÃO					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
A	GRUPO A				
A1	INSS	20,00%			
A2	SESI	1,50%			
A3	SENAI	1,00%			
A4	INCRA	0,20%			
A5	SEBRAE	0,60%			
A6	Salário Educação	2,50%			
A7	Seguro Contra Acidentes Trabalho	3,00%			
A8	FGTS	8,00%			
A9	SECONCI	1,00%			
B	GRUPO B				
B1	Repouso Semanal Remunerado		Não incidente		
B2	Feriados		Não incidente		
B3	Auxílio-Enfermidade		0,69%		
B4	13º Salário		8,33%		
B5	Licença Paternidade		0,06%		
B6	Faltas Justificadas		0,56%		
B7	Dias de Chuvas		Não incidente		
B8	Auxílio Acidente de Trabalho		0,09%		
B9	Férias Gozadas		7,29%		
B10	Salário Maternidade		0,02%		
C	GRUPO C				
C1	Aviso Prévio Indenizado			4,50%	
C2	Aviso Prévio Trabalhado			0,11%	
C3	Férias Indenizadas+1/3			3,03%	
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa			3,74%	
C5	Indenização Adicional			0,38%	
D	GRUPO D				
D1	Reincidência de A sobre B				6,44%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado				0,40%
SUBTOTAIS (GERAL)		37,80%	17,04%	11,76%	6,84%
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO MÊS				73,44%	

No regime mensalista não se adota o conceito de horas produtivas, mas o de meses trabalhados, ou seja, 12 meses ao ano.

As mesmas premissas e dados adotados nos cálculos dos encargos de regime horista são válidos para os de regime mensalista, à exceção da apropriação de encargo por dias de chuvas,

que usualmente não gera impactos significativos na jornada de trabalhadores contratados sob regime de salário mensal (engenheiros, arquitetos, equipe de administração local, por exemplo).

O procedimento de cálculo de encargos para mensalista, assim como para o horista, é demonstrado por grupo.

GRUPO A - MENSALISTA

Os Encargos Sociais que compõe o Grupo A (Tabela 5.9) têm origem legal e incidem sobre os salários mensais, sendo os mesmos adotados para a mão de obra horista.

Tabela 5.9: Grupo A - Mensalista

A	GRUPO A	Incidência
A1	INSS	20,0%
A2	SESI	1,5%
A3	SENAI	1,0%
A4	INCRA	0,2%
A5	SEBRAE	0,6%
A6	Salário Educação	2,5%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,0%
A8	FGTS	8,0%
A9	SECONCI (São Paulo)	1,0%
	TOTAL	37,8%

GRUPO B - MENSALISTA

Neste grupo, foram desconsiderados os custos decorrentes do Repouso Semanal Remunerado, dos Feriados e de paralisações motivadas por dias de chuvas, pois os dois primeiros estão incluídos na remuneração mensal e considera-se que não há relação significativa entre as chuvas e os serviços prestados pelos trabalhadores mensalistas.

Para o cálculo do percentual de cada encargo em relação ao salário mensal, tanto do Grupo B (Tabela 5.10) quanto do Grupo C (Tabela 5.11), é considerado o número anual de dias impactados por cada item, obtido no cálculo para a mão de obra horista, dividindo-se por 360 dias (30 dias x 12 meses).

Tabela 5.10: Grupo B - Mensalista

B	GRUPO B	Incidência
B1	Repouso Semanal Remunerado	0
B2	Feriados	0
B3	Auxílio Enfermidade	0,69%
B4	13º Salário	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,56%
B7	Dias de Chuvas	0
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,09%
B9	Férias Gozadas	7,29%
B10	Salário Maternidade	0,02%
	TOTAL	17,04%

- Auxílio Enfermidade (B3 – Mensalista): $\frac{2,5 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 0,69\%$
- 13º Salário (B4 – Mensalista): $\frac{30 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 8,33\%$
- Licença Paternidade (B5 – Mensalista): $\frac{0,23 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 0,06\%$
- Faltas Justificadas (B6 – Mensalista): $\frac{2 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 0,56\%$
- Auxílio Acidente de Trabalho (B8 – Mensalista): $\frac{0,34 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 0,09\%$
- Férias Gozadas (B9 – Mensalista): $\frac{26,25 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 7,29\%$
- Salário Maternidade (B10 – Mensalista): $\frac{0,08 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 0,02\%$

GRUPO C - MENSALISTA

Também para esse grupo, o número de dias de cada item, obtido como anteriormente no cálculo do regime horista, é dividido por 360 (30 dias x 12 meses).

Tabela 5.11: Grupo C – Mensalista

C	GRUPO C	Incidência
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,50%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11%
C3	Férias Indenizadas + 1/3	3,03%
C4	Depósito por despedida injusta	3,74%
C5	Indenização Adicional	0,38%
	TOTAL	11,76%

- Aviso Prévio Indenizado (C1 – Mensalista): $\frac{16,19 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 4,50\%$
- Aviso Prévio Trabalhado (C2 – Mensalista): $\frac{0,38 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 0,11\%$
- Férias Indenizadas + 1/3 (C3 – Mensalista): $\frac{10,90 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 3,03\%$
- Depósito Rescisão sem Justa Causa (C4 – Mensalista): $\frac{13,47 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 3,74\%$
- Indenização Adicional (C5 – Mensalista): $\frac{1,36 \text{ dias}}{360 \text{ dias}} = 0,38\%$

GRUPO D - MENSALISTA

O Grupo D (Tabela 5.12), assim como na memória de cálculo dos encargos para a mão de obra horista, trata da reincidência de um encargo, ou grupo de encargos, sobre outros.

- **Reincidência do Grupo A sobre o Grupo B (D1 – Mensalista)**

$$37,80\% \times 17,04\% = 6,44\%$$

- **Reincidências sobre Aviso Prévio (D2 – Mensalista)**

Sobre o Aviso Prévio Indenizado incide o depósito do FGTS e sobre o Aviso Prévio Trabalhado incidem os encargos do Grupo A, da seguinte forma:

$$(4,50\% \times 8\%) + (0,11\% \times 37,8\%) = 0,40\%$$

Tabela 5.12: Reincidências sobre Aviso Prévio

D	GRUPO D	Incidência
D1	Reincidência de A sobre B	6,44%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,40%
TOTAL		6,84%

5.5. Mão de Obra Horista Desonerada

O regime de desoneração da folha de pagamento substitui a contribuição previdenciária patronal de 20% (INSS) sobre o total da folha pela contribuição previdenciária sobre o valor da receita bruta, com alíquota de 4,5%.

Em 19 de julho de 2013 foi publicada a Lei 12.844/2013 que modifica os Artigos 7º, 8º, 9º e o Anexo I da Lei 12.546/2011 e o Artigo 14, da Lei 11.774/2008, alterando os setores a serem beneficiados com o regime de desoneração da folha de pagamentos.

Foram enquadrados no regime de desoneração os setores:

a) Construção Civil, enquadrados nos seguintes grupos da CNAE 2.0:

- 412 – Construção de Edifícios;
- 432 – Instalações Elétricas, Hidráulicas e Outras Instalações em Construções;
- 433 – Obras de Acabamento;
- 439 – Outros Serviços Especializados para Construção (4391-6 – Obras de Fundações e 4399-1 – Serviços Especializados para Construção não especificados anteriormente).

b) Construção de Obras de Infraestrutura, enquadrados nos seguintes grupos da CNAE 2.0:

- 421 – Construção de Rodovias, Ferrovias, Obras Urbanas e Obras-de-Arte Especiais;

- 422 – Obras de Infraestrutura para Energia Elétrica, Telecomunicações, Água, Esgoto e Transporte Por Dutos;
- 429 – Construção de Outras Obras de Infraestrutura;
- 431 – Demolição e Preparação do Terreno.

Deve-se considerar qual a classificação da empresa conforme seu contrato social e atividade de maior receita, pois a desoneração recai sobre a empresa e não sobre o tipo de obra.

A Lei 13.161/2015 altera a desoneração da folha de salários, determinando a contribuição de 4,5% sobre a receita bruta, em substituição à contribuição de 2%, como era previsto na Lei 12.844/2013. Este aumento da tributação é válido para contribuições a partir de 01/12/2015 e a decisão pela desoneração passa a ser facultada à empresa.

Como nem todas as atividades e empresas estão enquadradas no regime de desoneração, a CAIXA publica mensalmente os relatórios de referência de preços de insumos e custos de composições desonerados e sem desoneração, para cada uma das 27 localidades, cabendo ao orçamentista definir a planilha a ser usada no caso que busca retratar.

Os percentuais de Encargos Sociais para a Mão de Obra Horista Desonerada estão representados resumidamente na Tabela 5.13.

Tabela 5.13: Resumo de Mão de Obra Horista Desonerada

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO HORA - DESONERADO					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
A	GRUPO A				
A1	INSS	0,00%			
A2	SESI	1,50%			
A3	SENAI	1,00%			
A4	INCRA	0,20%			
A5	SEBRAE	0,60%			
A6	Salário Educação	2,50%			
A7	Seguro Contra Acidentes Trabalho	3,00%			
A8	FGTS	8,00%			
A9	SECONCI	1,00%			
B	GRUPO B				
B1	Repouso Semanal Remunerado		17,99%		
B2	Feriados		4,69%		
B3	Auxílio-Enfermidade		0,91%		
B4	13º Salário		10,93%		
B5	Licença Paternidade		0,08%		
B6	Faltas Justificadas		0,73%		
B7	Dias de Chuvas		1,35%		
B8	Auxílio Acidente de Trabalho		0,12%		
B9	Férias Gozadas		9,56%		
B10	Salário Maternidade		0,03%		
C	GRUPO C				
C1	Aviso Prévio Indenizado			5,90%	
C2	Aviso Prévio Trabalhado			0,14%	
C3	Férias Indenizadas+1/3			3,97%	
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa			4,90%	
C5	Indenização Adicional			0,50%	
D	GRUPO D				
D1	Reincidência de A sobre B				8,26%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado				0,50%
SUBTOTAIS (GERAL)		17,80%	46,39%	15,41%	8,76%
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO HORA				88,36%	

GRUPO A – HORISTA - DESONERADA

Formado pelos encargos resultantes de tributos estabelecidos por Lei ou em Acordos Coletivos. Retira-se a incidência do INSS (Tabela 5.14).

Tabela 5.14: Encargos Resultantes de Tributos

A	GRUPO A	Incidência
A1	INSS	0
A2	SESI	1,5%
A3	SENAI	1,0%
A4	INCRA	0,2%
A5	SEBRAE	0,6%
A6	Salário Educação	2,5%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,0%
A8	FGTS	8,0%
A9	SECONCI (São Paulo)	1,0%
	TOTAL	17,8%

GRUPO B – HORISTA - DESONERADA

Permanece inalterado.

GRUPO C – HORISTA - DESONERADA

Permanece inalterado.

GRUPO D – HORISTA - DESONERADA

O Grupo D (Tabela 5.15) considera casos de reincidência de um encargo, ou grupo de encargos, sobre outro. Portanto, apesar de não haver alteração conceitual, o resultado das reincidências é alterado com a diminuição do GRUPO A – Total.

- **Reincidência do Grupo A de encargos sobre o Grupo B (D1)**

$$17,80\% \times 46,39\% = 8,26\%$$

- **Reincidências sobre Aviso Prévio B (D2)**

Sobre o Aviso Prévio Indenizado deve incidir o depósito do FGTS e sobre o Aviso Prévio Trabalhado incidirá os encargos do Grupo A, da seguinte forma:

$$(5,90\% \times 8\%) + (0,14\% \times 17,8\%) = 0,50\%$$

Tabela 5.15: Grupo D - Mensalista

D	GRUPO D	Incidência
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,26%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,50%
	TOTAL	8,76%

5.6. Mão de Obra Mensalista Desonerada

Os percentuais de Encargos Sociais para a Mão de Obra Mensalista Desonerada estão representados resumidamente na Tabela 5.16.

Tabela 5.16: Quadro Resumo de Mão de Obra Mensalista Desonerada

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO MÊS - DESONERADO					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
A	GRUPO A				
A1	INSS	0,00%			
A2	SESI	1,50%			
A3	SENAI	1,00%			
A4	INCRA	0,20%			
A5	SEBRAE	0,60%			
A6	Salário Educação	2,50%			
A7	Seguro Contra Acidentes Trabalho	3,00%			
A8	FGTS	8,00%			
A9	SECONCI	1,00%			
B	GRUPO B				
B1	Repouso Semanal Remunerado		Não incidente		
B2	Feriados		Não incidente		
B3	Auxílio-Enfermidade		0,69%		
B4	13º Salário		8,33%		
B5	Licença Paternidade		0,06%		
B6	Faltas Justificadas		0,56%		
B7	Dias de Chuvas		Não incidente		
B8	Auxilio Acidente de Trabalho		0,09%		
B9	Férias Gozadas		7,29%		
B10	Salário Maternidade		0,02%		
C	GRUPO C				
C1	Aviso Prévio Indenizado			4,50%	
C2	Aviso Prévio Trabalhado			0,11%	
C3	Férias Indenizadas+1/3			3,03%	
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa			3,74%	
C5	Indenização Adicional			0,38%	
D	GRUPO D				
D1	Reincidência de A sobre B				3,03%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado				0,38%
SUBTOTAIS (GERAL)		17,80%	17,04%	11,76%	3,41%
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO MÊS				50,01%	

GRUPO A – MENSALISTA - DESONERADA

Formado pelos encargos resultantes de tributos estabelecidos por Lei ou em Acordos Coletivos, representados na Tabela 5.17. Retira-se a incidência do INSS.

Tabela 5.17: Grupo A – Mensalista Desonerada

A	GRUPO A	Incidência
A1	INSS	0
A2	SESI	1,5%
A3	SENAI	1,0%
A4	INCRA	0,2%
A5	SEBRAE	0,6%
A6	Salário Educação	2,5%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,0%
A8	FGTS	8,0%
A9	SECONCI (São Paulo)	1,0%
	TOTAL	17,8%

GRUPO B – MENSALISTA - DESONERADA

Permanece inalterado.

GRUPO C – MENSALISTA - DESONERADA

Permanece inalterado.

GRUPO D – MENSALISTA - DESONERADA

- **Reincidência do Grupo A de encargos sobre o Grupo B.**

$$17,80\% \times 17,04\% = 3,03\%$$

- **Reincidências sobre Aviso Prévio**

$$(4,50\% \times 8\%) + (0,11\% \times 17,8\%) = 0,38\%$$

O Grupo D encontra-se representado na Tabela 5.18.

Tabela 5.18: Grupo D – Mensalista Desonerada

D	GRUPO D	Incidência
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	3,03%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Indenizado	0,38%
	TOTAL	3,41%

CAPÍTULO 6 - ENCARGOS COMPLEMENTARES

6.1. Contexto

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, esses valores são resultado de pesquisa realizada pelo IBGE para as 27 localidades.

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. São apresentados de forma detalhada no Capítulo 5 desta publicação. 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, exames médicos obrigatórios e seguros de vida, 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).

As bibliografias sobre Engenharia de Custos que tratam de Encargos Complementares apresentam 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.

6.2. Síntese da Metodologia

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

Pode-se tomar como exemplo o custo de transporte para uma obra fictícia. Caso seu custo diário estimado seja de R\$9,00 e a jornada de trabalho estipulada seja de 7,33 horas (como no SINAPI), tem-se que o custo horário é de R\$1,22.

$$\text{Custo Horário Transporte} = \frac{\text{R\$ 9,00}}{7,33 \text{ horas}} = 1,22 \frac{\text{R\$}}{\text{hora}}$$

O mesmo raciocínio é aplicado aos custos com alimentação. Para os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e as Ferramentas é considerada também a durabilidade e a frequência de utilização 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 1 mês e seja utilizado em 100% do tempo laboral, custa R\$ 0,26 por hora:

$$\text{Horas trabalhadas mês} = 30 \text{ dias} \times \frac{6 \text{ dias úteis}}{7 \text{ dias semana}} \times 7,33 \text{ horas dia} = 188,57 \text{ horas}$$

$$\text{Custo horário ferramenta} = \frac{\text{R\$ 50,00}}{188,57 \text{ horas}} = 0,26 \frac{\text{R\$}}{\text{hora}}$$

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.

6.3. Premissas e Valores Considerados

6.3.1. Alimentação

Para determinação do custo referente à Alimentação foram estudadas as Convenções Coletivas de Trabalho (CCT) estaduais vigentes. Cada uma das convenções tem regras próprias quanto ao fornecimento de café da manhã, cesta básica, vale refeição e/ou lanche da tarde. As CCT estabelecem ainda o que deve compor tais refeições, bem como qual o ônus atribuído ao empregado sobre essas despesas alimentares, caso exista.

Algumas CCT estabelecem mais de uma opção ao empregador para fornecimento de alimentação, por exemplo, o fornecimento de vale refeição ou cesta básica mensal. Nestes casos, considera-se a opção menos onerosa para o empregador já que não se dispõe de dados de frequência dessas opções pelo trabalhador. Nos casos em que a opção é o fornecimento da alimentação, obtiveram-se junto a fornecedores locais os valores diários dos *kits* de alimentação no padrão exigido pela CCT. As Tabelas 6.1 e 6.2 apresentam um resumo dos custos horários de alimentação determinados conforme CCT para cada capital do País.

No caso das CCT que não exigem o fornecimento de alimentação, foi previsto o valor da unidade de centavo porque o Sistema não permite a inclusão de valores zerados.

As tabelas contêm dados ilustrativos, já que a maioria das CCT possuem vigências anuais, sendo as exigências alteradas constantemente, assim como os preços no mercado.

Tabela 6.1: Resumo Custo Horário Alimentação

CAPITAL	Café da Manhã		Vale-Refeição		Refeição		Cesta Básica		Vale-Mensal	
	R\$/dia	R\$/hora	R\$/dia	R\$/hora	R\$/dia	R\$/hora	R\$/mês	R\$/hora	R\$/mês	R\$/hora
ARACAJÚ	2,40	0,33			7,50	1,02	80,00	0,42		
BELÉM	3,00	0,41			7,92	1,08			244,92	1,30
BELO HORIZONTE	2,40	0,33			9,00	1,23				
BOA VISTA	3,95	0,54			8,50	1,16	40,00	0,21		
BRASÍLIA	2,50	0,34	11,00	1,50						
CAMPO GRANDE	4,00	0,55	10,50	1,43	11,25	1,53	120,00	0,64		
CUIABÁ	3,00	0,41			12,00	1,64				
CURITIBA	3,50	0,48					326,00	1,73		
FLORIANÓPOLIS	CCT não obriga fornecer alimentação									
FORTALEZA	2,30	0,31			6,40	0,87	90,00	0,48		
GOIÂNIA	2,10	0,29			7,50	1,02				
JOÃO PESSOA	2,19	0,30					55,00	0,29		
MACAPÁ	CCT não obriga fornecer alimentação									
MACEIÓ	2,50	0,34			6,50	0,89				
MANAUS							101,00	0,54		
NATAL	3,50	0,48			7,50	1,02				
PALMAS	1,98	0,27			8,00	1,09				
PORTO ALEGRE							175,00	0,93		
PORTO VELHO	2,50	0,34			7,50	1,02	90,00	0,48		
RECIFE	5,00	0,68			8,00	1,09				
RIO BRANCO	3,25	0,44			7,75	1,06				
RIO DE JANEIRO	3,50	0,48	23,00	3,14			506,00	2,68	210,00	1,11
SALVADOR	2,40	0,33	12,73	1,74	6,00	0,82	127,00	0,67		
SÃO LUIS	CCT não obriga fornecer alimentação									
SÃO PAULO	3,70	0,50	19,00	2,59			240,00	1,27		
TERESINA	2,50	0,34			7,00	0,95				
VITÓRIA	3,25	0,44			12,25	1,67	126,97	0,67	240,00	1,27

*R\$/mês

Nota: Valores obtidos em 04/2015 para ilustrar custos com alimentação.

Tabela 6.2: Detalhamento dos Custos Horários por Capital

CAPITAL	Responsabilidade do Empregador	Valor Hora c/ desconto
ARACAJÚ	Café da manhã, refeição (85%) e cesta básica	R\$ 1,62
BELÉM	Café da manhã e opção entre: refeição (99%) ou vale mensal	R\$ 1,48
BELO HORIZONTE	Café da manhã (99%) e refeição (90%)	R\$ 1,43
BOA VISTA	Café da manhã, refeição (desconto de 1% no salário base) e cesta básica	R\$ 1,87
BRASÍLIA	Café da manhã e opção entre: refeição (85%) ou cesta básica (85%)	R\$ 1,62
CAMPO GRANDE	Café da manhã, refeição (80%) e cesta básica	R\$ 2,33
CUIABÁ	Café da manhã e refeição (94%)	R\$ 1,95
CURITIBA	Café da manhã e cesta básica	R\$ 2,21
FLORIANÓPOLIS	CCT não obriga fornecer alimentação	R\$ 0,01
FORTALEZA	Café da manhã, refeição e cesta básica (desconto de R\$3,00/mês)	R\$ 1,65
GOIÂNIA	Café da manhã e refeição (desconto de R\$1,00/mês)	R\$ 1,30
JOÃO PESSOA	Café da manhã e cesta básica	R\$ 0,59
MACAPÁ	CCT não obriga fornecer alimentação	R\$ 0,01
MACEIÓ	Café da manhã e refeição (85%)	R\$ 1,09
MANAUS	Cesta básica (desconto de R\$1,00/mês)	R\$ 0,53
NATAL	Café da manhã e opção entre: refeição (desconto de R\$1,00/mês) ou cesta básica	R\$ 1,50
PALMAS	Café da manhã e refeição (90%)	R\$ 1,25
PORTO ALEGRE	Cesta básica (80%)	R\$ 0,74
PORTO VELHO	Café da manhã, refeição (desconto de 1% no salário base) e cesta básica	R\$ 1,79
RECIFE	Café da manhã e refeição	R\$ 1,77
RIO BRANCO	Café da manhã e refeição	R\$ 1,50
RIO DE JANEIRO	Café da manhã, vale mensal e opção entre: refeição (99%) ou vale-refeição (99%)	R\$ 4,25
SALVADOR	Café da manhã, refeição (95%) e cesta básica	R\$ 2,65
SÃO LUIS	CCT não obriga fornecer alimentação	R\$ 0,01
SÃO PAULO	Café da manhã (desconto de 1% no salário base) e opção entre: vale mensal (95%) ou refeição (95%)	R\$ 1,65
TERESINA	Café da manhã e refeição (desconto de R\$1,00/dia)	R\$ 1,30
VITÓRIA	Café da manhã e opção entre: refeição ou vale ou cesta básica (todos com desconto de R\$1,00/mês)	R\$ 1,11

Nota: Valores ilustrativos obtidos a partir dos dados da Tabela 6.1

Os custos de alimentação são considerados os mesmos para toda a mão de obra operária, ou seja, para todas as categorias profissionais diretamente empregadas nas composições de serviço. Estes são representados por um insumo, código 37370 – ALIMENTAÇÃO (ENCARGOS COMPLEMENTARES). A variação de valores ocorre em função da localidade, como mostrado nas Tabelas 6.1 e 6.2.

6.3.2. Transporte

Considerando que o deslocamento de trabalhadores até o canteiro varia significativamente de obra para obra e de empregado para empregado em função da diversidade de localização de suas residências, foi adotada uma situação paradigma representada pela utilização de uma passagem de ida e uma passagem de volta. O custo foi obtido adotando-se o valor médio das tarifas da região ou, quando existente, o valor de passes únicos e sistemas especiais de cobrança.

A Lei Federal 7.418/85, que institui o Vale Transporte, determina que o empregador participe dos gastos de deslocamento do trabalhador, com o equivalente à parcela que exceder 6% de seu salário base (Tabela 6.3, ilustrativa). Foi adotado como salário base aquele da categoria de servente, mão de obra de maior incidência na maioria dos empreendimentos. Algumas CCT, todavia, determinam que o empregador arque integralmente com esse custo.

Para o cálculo da parcela que o empregador deve participar nos custos com transporte, calculou-se um salário médio de mão de obra para cada localidade, a partir de uma média ponderada dos salários de orçamento do projeto referencial do SINAPI (NBR 12721 – RN8: Bloco Residencial Multifamiliar de 8 pavimentos tipo), adotado por esta metodologia.

Os custos de transporte são considerados os mesmos para toda a mão de obra operária, ou seja, para todas as categorias profissionais empregadas diretamente nas composições de serviço. Estes são representados por um insumo, código 37371 – TRANSPORTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES). A variação de valores ocorre em função da localidade, como mostrado na Tabela 6.3.

Tabela 6.3: Custo com Transporte

CAPITAL	Valor Passagem (R\$)	Custo Diário (R\$/dia)	Número dias/mês	Custo Mensal (R\$/mês)	Salário Base (R\$/mês)	Desconto (R\$)	Custo Mensal com desconto (R\$/mês)	Custo Horário (R\$/h)
ARACAJÚ	R\$ 2,70	R\$ 5,40	25,73	R\$ 138,92	R\$ 889,85	R\$ 53,39	R\$ 85,53	R\$ 0,45
BELÉM	R\$ 2,70	R\$ 5,40	25,73	R\$ 138,92	R\$ 950,61	R\$ 9,51	R\$ 129,41	R\$ 0,69
BELO HORIZONTE	R\$ 3,10	R\$ 6,20	25,73	R\$ 159,50	R\$ 1.042,88	R\$ 62,57	R\$ 96,93	R\$ 0,51
BOA VISTA	R\$ 2,80	R\$ 5,60	25,73	R\$ 144,06	R\$ 1.071,04	R\$ 64,26	R\$ 79,80	R\$ 0,42
BRASÍLIA	R\$ 3,00	R\$ 6,00	25,73	R\$ 154,35	R\$ 936,42	R\$ 0,00	R\$ 154,35	R\$ 0,82
CAMPO GRANDE	R\$ 3,00	R\$ 6,00	25,73	R\$ 154,35	R\$ 978,31	R\$ 29,35	R\$ 125,01	R\$ 0,66
CUIABÁ	R\$ 3,10	R\$ 6,20	25,73	R\$ 159,50	R\$ 1.004,30	R\$ 60,26	R\$ 99,24	R\$ 0,53
CURITIBA	R\$ 3,15	R\$ 6,30	25,73	R\$ 162,07	R\$ 1.204,85	R\$ 72,29	R\$ 89,78	R\$ 0,48
FLORIANÓPOLIS	R\$ 3,10	R\$ 6,20	25,73	R\$ 159,50	R\$ 1.200,09	R\$ 72,01	R\$ 87,49	R\$ 0,46
FORTALEZA	R\$ 2,40	R\$ 4,80	25,73	R\$ 123,48	R\$ 910,81	R\$ 13,66	R\$ 109,82	R\$ 0,58
GOIÂNIA	R\$ 3,30	R\$ 6,60	25,73	R\$ 169,79	R\$ 778,93	R\$ 46,74	R\$ 123,05	R\$ 0,65
JOÃO PESSOA	R\$ 2,45	R\$ 4,90	25,73	R\$ 126,06	R\$ 886,23	R\$ 53,17	R\$ 72,88	R\$ 0,39
MACAPÁ	R\$ 2,10	R\$ 4,20	25,73	R\$ 108,05	R\$ 945,54	R\$ 56,73	R\$ 51,32	R\$ 0,27
MACEIÓ	R\$ 2,75	R\$ 5,50	25,73	R\$ 141,49	R\$ 885,58	R\$ 53,14	R\$ 88,36	R\$ 0,47
MANAUS	R\$ 3,00	R\$ 6,00	25,73	R\$ 154,35	R\$ 948,30	R\$ 56,90	R\$ 97,46	R\$ 0,52
NATAL	R\$ 2,20	R\$ 4,40	25,73	R\$ 113,19	R\$ 897,06	R\$ 53,82	R\$ 59,37	R\$ 0,31
PALMAS	R\$ 2,50	R\$ 5,00	25,73	R\$ 128,63	R\$ 929,41	R\$ 55,76	R\$ 72,86	R\$ 0,39
PORTO ALEGRE	R\$ 3,25	R\$ 6,50	25,73	R\$ 167,22	R\$ 998,85	R\$ 29,97	R\$ 137,25	R\$ 0,73
PORTO VELHO	R\$ 2,60	R\$ 5,20	25,73	R\$ 133,77	R\$ 1.114,94	R\$ 66,90	R\$ 66,88	R\$ 0,35
RECIFE	R\$ 2,45	R\$ 4,90	25,73	R\$ 126,06	R\$ 1.020,72	R\$ 61,24	R\$ 64,81	R\$ 0,34
RIO BRANCO	R\$ 2,90	R\$ 5,80	25,73	R\$ 149,21	R\$ 992,38	R\$ 59,54	R\$ 89,67	R\$ 0,48
RIO DE JANEIRO	R\$ 3,40	R\$ 6,80	25,73	R\$ 174,94	R\$ 1.417,87	R\$ 14,18	R\$ 160,76	R\$ 0,85
SALVADOR	R\$ 3,00	R\$ 6,00	25,73	R\$ 154,35	R\$ 1.036,14	R\$ 62,17	R\$ 92,19	R\$ 0,49
SÃO LUIS	R\$ 2,60	R\$ 5,20	25,73	R\$ 133,77	R\$ 968,42	R\$ 58,10	R\$ 75,67	R\$ 0,40
SÃO PAULO	R\$ 3,50	R\$ 7,00	25,73	R\$ 180,08	R\$ 1.344,02	R\$ 80,64	R\$ 99,44	R\$ 0,53
TERESINA	R\$ 2,50	R\$ 5,00	25,73	R\$ 128,63	R\$ 851,76	R\$ 51,11	R\$ 77,52	R\$ 0,41
VITÓRIA	R\$ 2,40	R\$ 4,80	25,73	R\$ 123,48	R\$ 932,71	R\$ 55,96	R\$ 67,52	R\$ 0,36

Nota: Valores obtidos em 04/2015 para ilustrar custos com transportes.

6.3.3. Equipamento de Proteção Individual

Para a estimativa dos custos com Equipamento de Proteção Individual (EPI) empregou-se metodologia desenvolvida por profissionais da CAIXA. Foram pesquisados os EPIs utilizados por cada categoria profissional, bem como parâmetros de vida útil e de frequência de uso disponíveis em publicações técnicas, citadas nas referências bibliográficas. Foram detalhadas no estudo quatro categorias distintas de mão de obra: Servente, Pedreiro, Pintor e Soldador. Tais categorias foram escolhidas por representarem mais de 75% da mão de obra em orçamento do projeto referencial do SINAPI adotado e por utilizarem EPI diversos, que possuem preços e durabilidade

variados. A Curva ABC do mesmo projeto referencial do SINAPI demonstrou que as quatro categorias escolhidas representam 75,39% da mão de obra empregada e a média ponderada determinou a participação de cada uma das categorias: Servente com 61,55%; Pedreiro com 30,34%; Pintor com 7,91% e Soldador com 0,21%. A categoria Soldador, apesar de sua pouca relevância percentual no projeto referencial escolhido, justifica-se pelo ferramental específico e mais caro que aqueles utilizados pelas demais categorias estudadas.

Os EPI considerados, bem como a respectiva vida útil e coeficiente de frequência de utilização constam na Tabela 6.4. Esta metodologia leva em conta a frequência com que o trabalhador utiliza um ou outro equipamento, que podem ser de uso contínuo durante a jornada de trabalho, como no caso de uniforme, capacete e botas, ou ainda, de uso eventual associado à atividade específica que está sendo realizada.

Tabela 6.4: EPI por Função e Frequência de Uso

EPI POR FUNÇÃO E FREQUÊNCIA DE USO						
Item	EPI	Vida Útil (dias úteis)	Pedreiro	Soldador	Pintor	Servente
1	Uniforme comum	120	100%	100%	100%	100%
2	Capacete	360	100%	100%	100%	100%
3	Botas de couro cano curto	90	60%	40%	100%	70%
4	Botas de PVC cano médio	90	40%	60%	-	30%
5	Luvas de raspa cano curto	10	70%	100%	-	50%
6	Luvas de borracha látex cano curto	2	30%	-	100%	20%
7	Luvas de PVC	5	-	-	-	30%
8	Avental de PVC	15	-	-	100%	-
9	Avental de raspa	30	-	100%	-	-
10	Mangas de raspa	90	-	100%	-	-
11	Perneiras de raspa	30	-	100%	-	-
12	Óculos contra impacto	60	100%	10%	100%	70%
13	Protetor facial de acrílico	60	-	10%	-	-
14	Óculos de soldagem	180	-	30%	-	-
15	Máscara de soldagem	360	-	50%	-	-
16	Respirador descartável sem válvula	1	40%	20%	50%	70%
17	Máscara semifacial com 1 filtro	120	-	80%	50%	-
18	Filtro para máscara semifacial	10	-	80%	50%	-
19	Protetor auricular	20	60%	60%	60%	30%
20	Abafador de ruídos	90	-	-	-	20%
21	Cinto de segurança tipo paraquedista	180	30%	30%	30%	30%
22	Trava quedas	90	30%	30%	30%	30%
23	Talabarte	90	30%	30%	30%	30%
24	Creme de proteção solar FPS 30 (4L)	130	50%	50%	50%	50%
25	Capa impermeável	60	20%	20%	20%	20%

O custo horário estimado do EPI para cada categoria é obtido a partir do custo de cada equipamento utilizado, da vida útil e do coeficiente da frequência de utilização. A Tabela 6.5 fornece o custo detalhado e total para o Servente na localidade de São Paulo, com o custo horário dos equipamentos.

Tabela 6.5: EPI – Servente – Localidade São Paulo

Item	EPI	Código SINAPI	Custo Unitário (por peça em R\$)	Vida Útil			Coeficiente de Utilização (%em relação ao tempo de trabalho)	Custo Horário (R\$/h)
				Quantidade	Unidade	Em horas trabalhadas		
1	Uniforme comum (2 un)	Cotação	170	120	dia útil	880	100%	0,19
2	Capacete	12.895	9,49	360	dia útil	2.640,00	100%	0,004
3	Botas de couro cano curto (par)	12.893	26,92	90	dia útil	660	70%	0,03
4	Botas de PVC cano médio (par)	Cotação	23,75	90	dia útil	660	30%	0,01
5	Luvas de PVC cano curto forradas (par)	Cotação	6	5	dia útil	36,67	30%	0,05
6	Luvas de borracha - látex - cano curto (par)	Cotação	2,53	2	dia útil	14,67	20%	0,03
7	Luvas de raspa cano curto (par)	12.892	7,2	10	dia útil	73,33	50%	0,05
8	Óculos contra impacto	Cotação	2,97	60	dia útil	440	70%	0,005
9	Respirador descartável sem válvula	Cotação	1,02	1	dia útil	7,33	70%	0,1
10	Protetor auricular	Cotação	2,25	20	dia útil	146,67	30%	0,005
11	Abafador de ruídos	Cotação	34	90	dia útil	660	20%	0,01
12	Cinto de segurança tipo paraquedista	Cotação	145	180	dia útil	1.320,00	30%	0,03
13	Trava quedas	Cotação	111,05	90	dia útil	660	30%	0,05
14	Talabarte	Cotação	170	90	dia útil	660	30%	0,08
15	Creme de proteção solar FPS 30 (4L)	Cotação	297,37	130	dia útil	953	50%	0,16
16	Capa impermeável (SINAPI)	12.894	22,43	60	dia útil	440	20%	0,01
TOTAL								0,81

Nota: Valores obtidos em 05/2014 para ilustrar custos com EPIs.

Por esta metodologia, utilizando-se o projeto referencial do SINAPI NBR 12.712 – RN8, após os cálculos para cada uma das quatro categorias de mão de obra, constata-se que o custo médio determinado a partir da média ponderada dos serviços relativos ao projeto, apresentam pequena variação de valor.

Diante da pequena variação dos custos para as categorias e para evitar a criação de diversos insumos no SINAPI, como os que necessitaram de cotação indicados na Tabela 6.5, optou-se por adotar os insumos que já existem no SINAPI para formar uma cesta de custo (composição 88237) com coeficientes que representam o valor do EPI por hora para as categorias de Servente, Pedreiro, Pintor ou Soldador.

A composição 88237, com insumos de equipamentos de proteção individual existentes no SINAPI (Figura 6.1), simplifica o processo de apropriação desses custos. Os coeficientes destes itens são calculados para que o valor final da composição apresente o mesmo custo médio de R\$ 0,81 obtido na Tabela 6.5.

A criação desta composição de EPI permite que mensalmente o custo seja atualizado, em decorrência da variação do preço dos insumos existentes no SINAPI.

COMPOSIÇÃO 88237 – EPI (ENCARGOS COMPLEMENTARES)					
Código	Descrição Básica Item	Unidade	Coeficiente	Custo Unitário	Total
12892	LUVA DE RASPA DE COURO, CANO CURTO (PUNHO “7” CM)	PAR	0,0122708	7,20	0,08
12893	BOTA DE SEGURANÇA COM BIQUEIRA DE AÇO E COLARINHO ACOLCHOADO	PAR	0,0122708	26,91	0,33
12894	CAPA PARA CHUVA EM PVC COM FORRO DE POLIESTER, COM CAPUZ (AMARELA OU AZUL)	UN	0,0122708	22,42	0,27
12895	CAPACETE DE SEGURANÇA ABA FRONTAL COM SUSPENSÃO DE POLIETILENO, SEM JUGULAR (CLASSE B)	UN	0,0122708	9,48	0,11

Figura 6.1: Composição 88237 – EPI (Encargos Complementares)

Visando manter o custo da composição 88237 – EPI, representativo para o custo dos Equipamentos de Proteção Individual para Servente, Pedreiro, Pintor e Soldador, periodicamente é realizada nova pesquisa de preços dos insumos relacionados na Tabela 6.4 a fim de verificar a necessidade de se promover ajustes nos coeficientes da referida composição.

6.3.4 Ferramentas

O cálculo do custo de ferramentas segue a mesma metodologia utilizada para o cálculo de EPI. A partir das categorias de mão de obra (Pedreiro, Servente, Pintor e Soldador), foi realizado o levantamento das respectivas ferramentas, considerando o custo, a vida útil e a frequência de uso, conforme detalhado nas Tabelas 6.6 a 6.9. Na Tabela 6.10 constam, como exemplo, os custos com ferramentas para a categoria Pedreiro na localidade de São Paulo.

Tabela 6.6: Ferramentas de Pedreiro

ITEM	FERRAMENTAS DE PEDREIRO	VIDA ÚTIL (dias úteis)	FREQUÊNCIA DE USO
1	Colher de pedreiro nº9	90	50%
2	Desempenadeira de aço lisa	90	20%
3	Desempenadeira de aço dentada	90	20%
4	Desempenadeira de madeira	30	10%
5	Trena	360	50%
6	Nível de bolha – alumínio - 35 cm	90	80%
7	Régua de alumínio – 2 m	360	40%
8	Esquadro 90° x 30 cm (12")	360	30%
9	Mangueira de nível – 20 m	90	30%
10	Prumo de parede	360	30%
11	Prumo de centro	360	30%
12	Linha de pedreiro – 100 m	7	30%
13	Bucha de espuma	2	30%
14	Trincha	7	30%
15	Ponteiro aço liso 3/4" x 10"	30	15%
16	Talhadeira aço chato 10"	30	15%
17	Marreta 1/2 kg - cabo de madeira	90	30%
18	Martelo de pedreiro - 1 corte cabo 20 cm - 1/2 Kg	90	30%
19	Martelo de borracha preto - 450 g - cabo de madeira - 40 mm	180	20%
20	Lápis de carpinteiro	2	20%
21	Carrinho de mão	180	100%
22	Balde 10 L (SINAPI)	30	100%

Tabela 6.7: Ferramentas de Servente

ITEM	FERRAMENTAS DE SERVENTE	VIDA ÚTIL (dias úteis)	FREQUÊNCIA DE USO
1	Ponteiro aço liso 3/4" x 10"	30	30%
2	Talhadeira aço chato 10"	30	30%
3	Marreta 1/2 kg - cabo de madeira	90	30%
4	Pá quadrada com cabo de madeira em Y - 71 cm	120	80%
5	Carrinho de mão	180	40%
6	Carrinho Plataforma em madeira 1500 x 800 mm - Capacidade: 600 kg -	360	40%
7	Balde 10 L (SINAPI)	30	100%

Tabela 6.8: Ferramentas de Pintor

ITEM	FERRAMENTAS DE PINTOR	VIDA ÚTIL (dias úteis)	FREQUÊNCIA DE USO
1	Escada de abrir, com 2 x 8 degraus (2,40m), em duralumínio	180	70%
2	Escada de marinheiro em duralumínio, extensível, com 10 x 20 degraus (3,00m / 6,00m)	360	30%
3	Espátula de aço inox 10 cm cabo de madeira	30	40%
4	Espátula PVC lisa (tamanho médio)	30	20%
5	Desempenadeira de aço dentada (tamanho médio)	30	20%
6	Desempenadeira de aço lisa (tamanho médio)	30	40%
7	Desempenadeira para Lixa (suporte manual) (tamanho médio)	30	30%
8	Desempenadeira PVC (tamanho médio)	30	20%
9	Furadeira de impacto 1/2" - 600W - Ref.: Bosch GSB 13 RE Professional (para misturar tinta com misturador)	360	20%
10	Lixadeira elétrica angular 7" - 2200 W - 5000 RPM - 220 V	360	30%
11	Escova de aço com pega emborrachada - 21 cm - 72 tufo de filamento PET.	60	20%
12	Fita adesiva (crepe) 25 mm x 50 m Ref. 3M ou similar	1	20%
13	Estilete 18 mm	30	20%
14	Lona plástica preta - 4 x 100 m - 12 kg	240	100%
15	Estopa - Embalagem 500 g	30	50%
16	Thinner / Aguarrás (5L)	15	50%
17	Balde 10 L (SINAPI)	30	100%
18	Bandeja de pintura	30	35%
19	Misturador de tinta 100 mm x 60 cm (uso com furadeira)	60	35%
20	Pincel chato 1" cerdas sintéticas pretas	6	35%
21	Trincha 2" cerdas sintéticas pretas	6	35%
22	Rolo de lã de carneiro 23 cm c/ cabo	6	20%
23	Rolo de espuma poliéster 23 cm c/ cabo	6	20%
24	Rolo de espuma poliéster 9 cm c/ cabo	6	20%
25	Extensor de cabo de rolo 2 m	30	20%
26	Compressor de ar profissional 10 pés - 110 L - 140 Lbf - 110/220 Volts - Monofásico	720	10%
27	Kit para compressor de ar com 5 peças (pistola de pintura, bico inflador com manômetro, bico de limpeza, pulverizador engraxador com caneca e mangueira espiral de 5 m)	180	10%
28	Balancim individual (cadeirinha suspensa - sobe e desce)	360	20%
29	Corda de bombeiro 12 mm em nylon trançado (rolo de 100 m)	180	20%

Tabela 6.9: Ferramentas de Soldador

ITEM	FERRAMENTAS DE SOLDADOR	VIDA ÚTIL (dias úteis)	FREQUÊNCIA DE USO
1	Martelo de soldador do tipo picareta, cabo madeira, 300 x 0,4 x 0,5 mm	180	40%
2	Talhadeira com punho de proteção 22 x 225 mm ref. 207206BR Belzer	180	20%
3	Alicate Climpador (crimpador)	180	20%
4	Esquadro de alumínio para soldagem de peças, com duas morsas, 35 x 35 x 4,5 cm, marca Black Jack	360	50%
5	Grampo de aperto rápido 16" Ref. 60987 Beltools	180	40%
6	Alicate de pressão 11"	180	30%
7	Alicate de pressão para solda tipo U, para apertar chapas, tiras e qualquer tipo de perfil. Niquelado, mordentes reforçados em aço laminado. Corpo em chapa dobrada extra-reforçada e rebites de aço, 11" (280 mm). Ref. 138 Gedore	180	30%
8	Alicate de pressão para solda de chapa 18" (460 mm), Ref. 138 Z Gedore	180	30%
9	Alicate diagonal para corte rente 5" a 8"	180	30%
10	Alicate para anéis de pistão capacidade 50-100 mm. Ref. 44044101 Tramontina	180	30%
11	Chave inglesa 15" Ref. 012418012 Carbografite	180	30%
12	Selador horizontal para fita de aço 1"	180	20%
13	Bolsa de lona para ferramentas 40 x 30 x 20 cm	180	100%
14	Esmerilhadeira angular elétrica portátil 4 1/2" - 1000 watts - Ref. G1000KB2 Black & Decker	360	50%
15	Cavelete de ferro nº 1	360	50%
16	Inversor de Solda monofásico 220 V - 5400 W - 160 A - Turbo ventilado - Proteção por fusível térmico - Para eletrodos de 2,0 a 4,0 mm ref. Bremen	720	70%
17	Maçarico de Solda Ref. CG 201 Código 010414410 Carbografite	360	70%
18	Pasta rosa p/ limpeza das mãos 500 g. Ref. Chauffeur Higyes	3	20%

Tabela 6.10: Ferramentas – Pedreiro – Localidade São Paulo

ITEM	FERRAMENTAS DE PEDREIRO	CÓDIGO SINAPI	CUSTO UNITÁRIO (por peça em R\$)		DURABILIDADE ESTIMADA	EM HORAS TRABALHADA	FREQUÊNCIA DE USO (% em relação ao tempo de trabalho)	CUSTO HORÁRIO (R\$/h)
1	Colher de Pedreiro nº 9	Cotação	9,21	90	dia útil	660,00	50%	0,01
2	Desempenadeira Aço Lisa	Cotação	13,90	90	dia útil	660,00	20%	0,00
3	Desempenadeira Aço Dentada	Cotação	14,04	90	dia útil	660,00	20%	0,00
4	Desempenadeira de madeira	Cotação	5,20	30	dia útil	220,00	10%	0,00
5	Trena	Cotação	7,80	360	dia útil	2.640,00	50%	0,00
6	Nível de bolha - alumínio 35 cm	Cotação	7,00	90	dia útil	660,00	80%	0,01
7	Régua de Alumínio - 2m	Cotação	29,50	360	dia útil	2.640,00	40%	0,00
8	Esquadro 90° x 30 cm (12")	Cotação	8,00	360	dia útil	2.640,00	30%	0,00
9	Mangueira de Nível - 20m	Cotação	30,65	90	dia útil	660,00	30%	0,01
10	Prumo de Parede	Cotação	15,10	360	dia útil	2.640,00	30%	0,00
11	Prumo de Centro	Cotação	23,07	360	dia útil	2.640,00	30%	0,00
12	Linha de Pedreiro 100m	Cotação	4,80	7	dia útil	51,33	30%	0,03
13	Bucha de Espuma	Cotação	2,21	2	dia útil	14,67	30%	0,05
14	Trincha	Cotação	4,45	7	dia útil	51,33	30%	0,03
15	Ponteiro aço liso 3/4" x 10"	Cotação	10,20	30	dia útil	220,00	15%	0,01
16	Talhadeira aço chato 10"	Cotação	8,79	30	dia útil	220,00	15%	0,01
17	Marreta 1/2 kg cabo de madeira	Cotação	16,93	90	dia útil	660,00	30%	0,01
18	Martelo de pedreiro - 1 corte cabo 20 cm - 1/2 kg	Cotação	27,81	90	dia útil	660,00	30%	0,01
19	Martelo de borracha preto 450 g Cabo de madeira 40 mm	Cotação	19,43	180	dia útil	1.320,00	20%	0,00
20	Lápis de carpinteiro	Cotação	1,50	2	dia útil	14,67	20%	0,02
21	Carrinho de Mão	Cotação	89,90	180	dia útil	1.320,00	100%	0,07
22	Balde 10 L (SINAPI)	00010	5,45	30	dia útil	220,00	100%	0,02
TOTAL								0,31

Nota: Valores obtidos em 05/2014 para ilustrar custos com ferramentas.

Determinado o custo horário efetivo para cada uma das categorias escolhidas, foi calculada a média ponderada, considerando a participação das categorias a partir do mesmo projeto referencial, tal qual para o cálculo de EPI. A composição 88236, com os insumos de ferramentas já existentes no SINAPI (Figura 6.2), constitui a cesta de custo correspondente às ferramentas de Servente, Pedreiro, Pintor e Soldador. Os coeficientes desses itens são calculados para que o valor final da composição represente o custo médio calculado com todas as ferramentas (tomando como exemplo as relacionadas na Tabela 6.10).

COMPOSIÇÃO 88236 – FERRAMENTAS (ENCARGOS COMPLEMENTARES) – Data Base 04/2015						
Código	Descrição Básica	Unidade	Coeficiente	Custo Unitário	Total	Situação
10	BALDE PLÁSTICO CAP 10L	UN	0,0029000	5,37	0,01	ATIVO
2709	ENXADA ESTREITA DE “240 X 230” MM, SEM CABO	UN	0,0029000	15,84	0,04	ATIVO
2711	CARRO DE MÃO CAÇAMBA METÁLICA E PNEU MAÇICO	UN	0,0029000	93,00	0,26	ATIVO

Figura 6.2: Composição 88236 – Ferramentas (Encargos Complementares)

6.3.5.Exames

As empresas são obrigadas a custear exames médicos obrigatórios (admissionais, periódicos e demissionais) de seus empregados, conforme exigência da CLT e regulamentação da NR -7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional).

A metodologia empregada para estabelecer o custo unitário dos exames médicos utiliza as tabelas dos SECONCI de cada localidade ou a tabela referencial da AMB – Associação Médica Brasileira. Para definir o número de exames é considerada a rotatividade da mão de obra por localidade (fonte CAGED, também adotada nos Encargos Sociais do SINAPI) e o número de horas efetivamente trabalhadas nesse período.

O custo dos exames médicos pesquisado no mercado é dividido pelas horas efetivamente trabalhadas no período para determinar o custo horário de exames. Na Tabela 6.11 constam como exemplo, os custos com exames para a categoria Servente em São Paulo.

Tabela 6.11: Exames – Servente – Localidade São Paulo

Item	Discriminação	Incidências				Demissional (obrigatório)	Quantidade Total de Exames	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)	Quantidade Horas Trabalhadas no Período de 17,98162 meses	Custo Horário (R\$)
		Admissional (obrigatório)	Periódico								
			1º - 6 meses após a admissão	2º - 12 meses após a admissão	3º - 18 meses após a admissão						
1	Exame clínico	X	X	X		X	4	25,00	100,00	3.390,79	0,03
2	Audiometria	X	X			X	3	18,00	54,00	3.390,79	0,02
3	RX digital de tórax (OIT)	X		X			2	35,00	70,00	3.390,79	0,02
4	Espirometria (pulmão)	X					1	35,00	35,00	3.390,79	0,01
5	Eletrocardiograma (ECG)	X					1	40,00	40,00	3.390,79	0,01
6	Glicemia (sangue - jejum)	X					1	10,00	10,00	3.390,79	0,00
TOTAL											0,09

Nota: Valores obtidos em 05/2014 para ilustrar custos com exames médicos.

O custo de exames é considerado o mesmo para todas as categorias profissionais. Para a estimativa, foi também empregada a mesma ponderação utilizada para a determinação dos custos de EPI e de Ferramentas: Servente com 61,55%; Pedreiro com 30,34%; Pintor com 7,91% e Soldador com 0,21%. Estes itens são representados por um insumo, código 37372 – EXAMES (ENCARGOS COMPLEMENTARES). Os valores variam conforme a localidade, em decorrência dos diferentes índices de rotatividade da mão de obra e custo unitário dos exames.

6.3.6.Seguros

A metodologia aqui utilizada considera o custo com Seguro de Vida e Acidentes Pessoais, conforme previsto nas CCT, tendo a apólice vigência de 1 ano.

Cabe observar que este item trata dos seguros de vida em grupo e contra acidentes de trabalho, previstos nas CCT e patrocinados pelos empregadores, e não deve ser confundido com o seguro contra acidentes de trabalho previsto no Grupo A dos Encargos Sociais. O seguro previsto no Grupo A, à alíquota de 3%, é definido nas leis federais 8.212/91 (Artigo 22 – inciso II) e 8.213/91 (Artigos 57 e 58) e trata de contribuição a cargo da empresa e destinada à Seguridade Social a título de custeio do seguro social acidentário e do financiamento do benefício de aposentadoria especial, variando a menor na medida em que a empresa comprove redução de acidentes do trabalho e, conseqüentemente, a realização de investimentos na área de prevenção acidentária

A cotação realizada em Brasília apresenta custo horário de R\$0,04 (Tabela 6.12). Constatado que o custo do seguro tem pouco impacto nos Encargos Complementares e que a variação máxima desse custo é da ordem de 20% a 30%, quando levada em conta as diferentes expectativas de vida e a diversidade de cláusulas existentes nas CCT das demais capitais brasileiras, optou-se por nacionalizar o valor encontrado em Brasília.

Tabela 6.12: Seguros - Preço de Brasília Nacionalizado

Item	Custo Unitário (R\$/emp)	Período	Custo Horário (R\$/h)
Vida/ Acidentes de Trabalho	R\$ 7,78	1 mês	R\$ 0,04
TOTAL	R\$ 7,78	1 mês	R\$ 0,04

Nota: Valores obtidos em 05/2014 para ilustrar custos com seguro de vida.

Dessa forma, o custo de Seguro de Vida e Acidentes Pessoais é considerado o mesmo para todas as categorias profissionais e para todas as localidades, sendo representado por um insumo, código 37373 – SEGURO (ENCARGOS COMPLEMENTARES).

6.4. Composições de Mão de Obra com Encargos Complementares

A obtenção do custo horário para os itens Alimentação, Transporte, EPI, Ferramentas, Exames Médicos e Seguros permite estabelecer composições de custo no SINAPI para cada categoria de mão de obra com os Encargos Complementares.

Essa composição é formada pelo insumo da categoria profissional, com preço resultante da remuneração mais custos dos Encargos Sociais e pelos itens que representam os Encargos Complementares (Figura 6.3).

Os itens Alimentação, Transporte, Exames e Seguros participam da composição como insumos, sendo seus preços calculados conforme metodologia detalhada nesta publicação e atualizados semestralmente considerando o estabelecido nas convenções coletivas vigentes.

Os itens EPI e Ferramentas participam como composições auxiliares, formadas por insumos do SINAPI, cujos preços são atualizados mensalmente a partir de coleta realizada pelo IBGE.

COMPOSIÇÃO 88316 – SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (Data Base 05/2014 – SP)					
Código	Descrição Básica	Unidade	Coeficiente	Custo Unitário	Total
88236	FERRAMENTAS (ENCARGOS COMPLEMENTARES)	H	1,0000000	0,46	0,46
88237	EPI (ENCARGOS COMPLEMENTARES)	H	1,0000000	0,90	0,90
6111	SERVENTE	H	1,0000000	11,37	11,37
37370	ALIMENTAÇÃO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) “COLETADO CAIXA”	H	1,0000000	1,64	1,64
37371	TRANSPORTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES) “COLETADO CAIXA”	H	1,0000000	0,45	0,45
37372	EXAMES (ENCARGOS COMPLEMENTARES) “COLETADO CAIXA”	H	1,0000000	0,09	0,09
37373	SEGURO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) “COLETADO CAIXA”	H	1,0000000	0,04	0,04

Figura 6.3: Composição de Encargos Complementares – Mão de Obra – Servente

As composições de mão de obra com Encargos Complementares para categorias como Servente, Pedreiro, Pintor e Soldador são formadas pelos seis itens de Encargos Complementares: Ferramentas, EPI, Alimentação, Transporte, Exames e Seguro.

Em função das características das atividades exercidas, algumas categorias profissionais são diferenciadas, tendo um ou mais itens não incidentes no custo de Encargos Complementares. Como exemplos temos as categorias de Motoristas (caminhão, veículos leves ou pesados) que não consideram os custos de Ferramentas e de EPIs e as categorias de Operadores de Máquinas que não consideram os custos de Ferramentas.

As categorias de profissionais técnicos e administrativos tipicamente considerados na equipe de Administração Local da obra, tais como Engenheiro, Encarregado, Topógrafo, Almoхарife, não são utilizadas nas composições de serviço do SINAPI. Estas são apresentadas como insumos de mão de obra com preços coletados pelo IBGE e a incidência dos encargos sociais e também como composições de mão de obra com a inclusão dos Encargos Complementares. Os itens componentes dos Encargos Complementares são adaptados conforme as características predominantes de cada categoria sendo para todas, incidentes os custos de Seguro, Exames e no mínimo 5% do custo de EPI (capacete e bota).

As premissas aqui adotadas para a estimativa de custos de Encargos Complementares empregadas nas referências do SINAPI devem ser conhecidas e apropriadas pelo orçamentista. Este pode optar pelo uso do insumo mão de obra, da composição de mão de obra com Encargos Complementares ou ainda, se julgar pertinente, adequar os custos com encargos complementares para a especificidade do caso que quer orçar.

INFORMAÇÕES DO SINAPI NA PÁGINA DA CAIXA NA INTERNET

Toda a produção do SINAPI é disponibilizada na *internet*, no endereço www.caixa.gov.br/sinapi. Neste ambiente estão disponíveis versões digitais constantemente atualizadas dos seguintes produtos e informações:

- Relatórios de Insumos, preços medianos com e sem desoneração, para as 27 capitais dos Estados e Distrito Federal;
- Relatórios de Composições Sintéticas, custos com e sem desoneração, para as 27 capitais dos Estados e Distrito Federal;
- Catálogos de Composições Analíticas;
- Cadernos Técnicos de Composições Aferidas em processo de Consulta Pública;
- Cadernos Técnicos das Composições Aferidas vigentes;
- Relação de Composições Aferidas do Banco Referencial;
- Relatório de Manutenção de Insumos do Banco Nacional;
- Relatório de Manutenção de Composições do Banco Referencial;
- Planilhas de Cálculo dos Encargos Sociais, com e sem desoneração, para as 27 capitais dos Estados e Distrito Federal;
- Informações para Instituições Públicas visando a realização de convênio com a CAIXA para acesso ao SIPCI;
- Manual de Metodologias e Conceitos do SINAPI.

BIBLIOGRAFIA

Acórdão 1.736/2007 – TCU – Plenário

Acórdão 2.622/ 2013 – TCU – Plenário

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

Catálogos de Fabricantes e Fornecedores de Máquinas e Equipamentos.

Decreto 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.

Lei 5.194/1966 - Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.

Lei 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 8.666/1993 - Regulamenta o Artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

Lei 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 7.418 de 16/12/85, que institui o Vale Transporte.

Manual de Custos Rodoviários – Metodologia e Conceitos, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Volume 1. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003.

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

MATTOS, Aldo Dórea. *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 - Artigo intitulado SEGURANÇA – Equipamentos de proteção individual – Edição 3 – Agosto/2006 – Assinado por Renata Ávila (<http://equipededeobra.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.

SOUZA, U. E. L. . Metodologia para o estudo da produtividade da mão-de-obra no serviço de fôrmas para estruturas de concreto armado. Tese de doutorado. EPUSP. São Paulo, 1996.