



SINAPI

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

**MANUAL DE METODOLOGIAS
E CONCEITOS**

Versão: 005

Vigência: 06/2014

Última Atualização: 05/2015

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

gepad16@caixa.gov.br

SUMÁRIO - MANUAL DE METODOLOGIAS E CONCEITOS

1. Apresentação.....	04
1.1. Histórico do SINAPI	04
1.2. Engenharia de Custos e a Elaboração de Orçamentos	06
1.2.1. Orçamentos	06
1.3. Formação de Preço	10
1.4. O SINAPI e a Formação de Preços Referenciais.....	12
1.5. O Papel do Orçamentista	14
2. Conceitos Básicos	16
2.1. Insumos	16
2.2. Composições Unitárias de Serviços	16
3. Metodologias e Conceitos do SINAPI	18
3.1. Insumos	18
3.1.1. Responsabilidades	18
3.1.2. Coleta de Preços	19
3.1.3. Manutenção dos Insumos.....	22
3.2. Composições	23
3.2.1. Aferição	23
3.2.2. Árvores de Fatores	25
3.2.3. Cadernos Técnicos	27
3.2.4. Características e Condicionantes de Uso	27
3.2.5. Classificação	29
3.2.6. Codificação	39
3.2.7. Nomenclatura e Situação.....	41
4. Recursos	44
5. Bibliografia	46
6. Anexos	46
Anexo I - Aferição	47
Anexo II - Custos Horários de Equipamentos	56
Anexo III - Encargos Sociais	79
Anexo IV - Encargos Sociais Complementares	108

1. APRESENTAÇÃO

Este Manual do SINAPI reúne em uma publicação metodologias e conceitos gerais utilizados para a construção do sistema de referência, bem como detalha de forma específica aspectos anteriormente apresentados em documentos distintos (Custos Horários de Equipamentos, Encargos Sociais e Encargos Sociais Complementares).

O conhecimento do conteúdo aqui apresentado é fundamental para a utilização adequada das referências do sistema.

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

1.1 Histórico do SINAPI

O Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil, mais conhecido como SINAPI, foi implementado em 1969, pelo BNH - Banco Nacional de Habitação, 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, após a extinção do BNH. A partir daí, tornou-se um sistema corporativo, utilizado como referência de custos e índices para obras habitacionais no Brasil.

Em 1994, o Conselho Curador do FGTS publica a Resolução 161, que estabeleceu à CAIXA a uniformização dos procedimentos de análises de engenharia e a implantação de um sistema nacional de acompanhamento de custos. Este sistema de custos deveria abranger, além de edificações, obras de saneamento e infraestrutura urbana.

Assim, o SINAPI foi 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 para outros empreendimentos financiados com recursos do fundo.

No ano de 2003, a Lei de Diretrizes Orçamentárias inclui os preços do SINAPI como balizador para serviços contratados com recursos do Orçamento Geral da União.

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 Presidencial Nº 7983/2013, 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, e dá outras providências.

Indicando o SINAPI como a principal referência de custos para obras urbanas, o decreto visa a dar 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 passa a publicar na *internet* os serviços e custos do Banco Referencial, base de composições concebida a partir da consolidação de todos os bancos do SINAPI. O Banco Referencial torna-se então a principal fonte de consulta pública de custos da construção civil.

No ano de 2013, é 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, vai atualizar as referências existentes para acompanhar a evolução das técnicas e processos da construção civil (Figura 1).

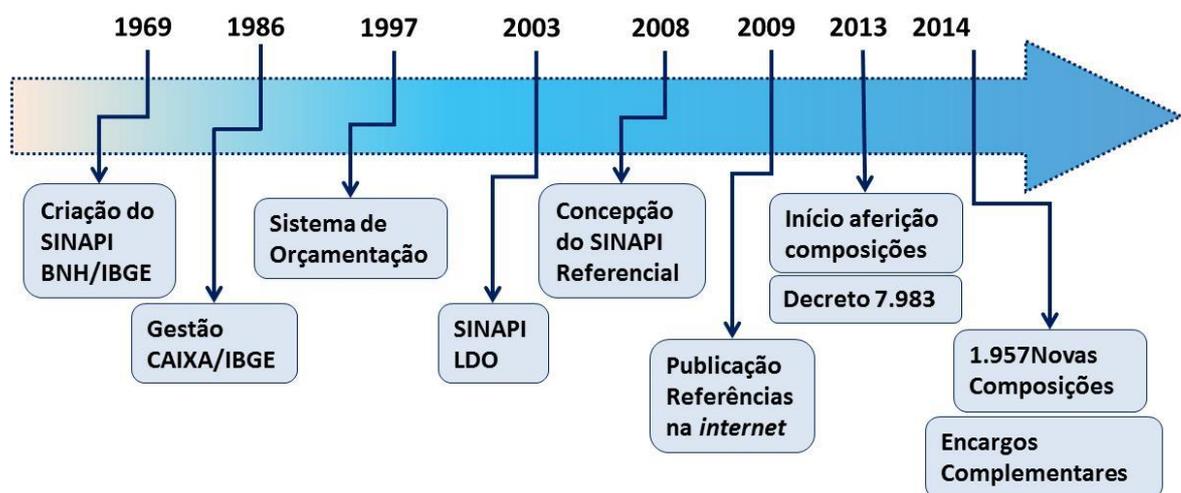


Figura 1: Histórico do Desenvolvimento do SINAPI

1.2 Engenharia de Custos e a Elaboração de Orçamentos

A Engenharia de Custos é o ramo da engenharia que apresenta técnicas para o estudo de custos de uma obra ou empreendimento, a formação do preço dessas intervenções e o controle destes custos durante sua execução.

A orçamentação, uma das atividades inerentes ao profissional dessa área, consiste na estimativa de custos antes que se transformem em despesas, sendo necessário, após isso, acompanhá-los e gerenciá-los à medida que ocorrem. Atua também, na concepção do empreendimento, ao verificar sua viabilidade técnico-econômica ou, ao realizar a análise, diagnóstica e prognóstica, referencia ao aspecto financeiro almejado. 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.

1.2.1 Orçamentos

1.2.1.1 Definição

É a identificação, descrição, quantificação, análise e valoração de mão de obra, equipamentos, materiais, custos financeiros, 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.

1.2.1.2 Atributos

Conforme Mattos (2006), um orçamento de obras apresenta 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, às 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.

1.2.1.3 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, para avaliar a viabilidade econômica do projeto básico e viabilidade da obra. É o orçamento utilizado na fase de Estudo Preliminar.

- 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 extensa 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.

1.2.1.4 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 de construção. 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 a 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.

1.2.1.5 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.

1.2.1.6 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 respectivos preços de mercado. Nestes custos estão os materiais, mão de obra – acrescida dos Encargos Sociais cabíveis, 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. Exemplo 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 e papelaria); 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 (LDI).

1.3 Formação do Preço

Para entender o processo de formação de preço de uma obra e a composição e aplicação do BDI – Bonificação e Despesas Indiretas - 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 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.

Tabela 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, 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, faz referência em seu Art. 9º aos itens que compõem os custos de uma obra e aqueles que somados aos custos determinam o preço.

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, 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 responsável pelo orçamento.

1.4 O SINAPI e a Formação de Preços Referenciais

Como tratado anteriormente, a formação de preço varia em função de uma série de fatores, tais como:

- A 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;
- O contrato, pela definição de escopo e de riscos assumidos;
- O projeto, o plano de ataque de obra e as condições de instalação de canteiro;
- O local de execução da obra, em função da disponibilidade de insumos e da possível necessidade de consideração de fretes e incidências tributárias (ICMS);

Excetuada a empresa a ser contratada, cujas características não são conhecidas durante a elaboração do orçamento de referência, 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 deverá 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 preço final da obra pronta, que só poderá ser efetivamente conhecido após a conclusão da obra.

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

Art. 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, de responsabilidade do DNIT.

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 outro trecho do mesmo Decreto:

Art. 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 importância da padronização de critérios, procedimentos e referências para a elaboração de orçamentos referenciais se apresenta de diversas formas:

- 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);
- Racionalização dos serviços: evita-se extenso trabalho de elaboração de composições de custo unitário e a pesquisa do preço de centenas de insumos cada vez que um orçamento for elaborado;
- Segurança para orçamentistas e gestores públicos;
- Transparência e diminuição dos custos privados das construtoras para participação em certames licitatórios;
- Parâmetros de avaliação objetivos para os órgãos de controle;
- Servem como fonte de entrada para estatísticas oficiais sobre a variação dos custos da construção civil.

1.5 O papel do Orçamentista

A legislação brasileira é farta em indicações dos aspectos relacionados à atividade de orçamentação de obras. A começar pela Lei de Licitações e Contratos (8.666/93) que estabelece a anotação de responsabilidade técnica pelas planilhas orçamentárias (art. 6º, inciso IX). Igualmente o art. 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.

A atividade de orçamentação de obras é expressamente indicada no artigo 14 da Lei 5.194/66, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo:

*Art. 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 com a habilitação legal requerida pela própria Lei 5.194/66:

*Art. 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)***

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, o Registro de Responsabilidade Técnica da Lei 12.378/2010 que regulamentou as profissões de arquiteto e urbanista.

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

Deste modo, nos orçamentos, sobretudo os que utilizam recursos públicos federais, o profissional orçamentista tem o dever de conhecer em detalhes as características dos sistemas de referências de preços.

O SINAPI passa por processo de aprimoramento, partindo da definição e implantação de premissas e conceitos claros e transparentes. Este processo é longo e sua manutenção é permanente, necessário para acompanhar as mudanças do setor, garantindo que as referências representem adequadamente o mercado da construção civil brasileira.

Diante de toda responsabilização que permeia a atividade dos orçamentistas públicos e tendo em vista as novidades em vigor, este Manual de Metodologia e Conceitos do SINAPI vem contribuir para o correto uso do sistema e divulgar as novas metodologias implantadas no SINAPI. Trata-se de material indispensável na orçamentação de obras públicas, devendo o orçamentista conhecê-lo e aplicá-lo.

O Manual do SINAPI, entre outros itens, apresenta o Caderno Técnico das Composições Unitárias de Serviço. Neste documento é possível verificar, além dos coeficientes de consumo dos materiais e de produtividade da mão de obra e de equipamentos, os critérios utilizados na obtenção dos coeficientes, a indicação dos

parâmetros para levantamento dos quantitativos, a forma de execução de cada serviço e as referências bibliográficas e normas vigentes aplicáveis.

O SINAPI, pelo seu papel de sistema de referência, possui caráter genérico e abrangente, sendo indispensável e relevante o trabalho do orçamentista de adequar as referências ao caso específico, com as particularidades da obra que deseja orçar. O Caderno Técnico das composições permite ao orçamentista a escolha da referência que melhor represente o serviço, adequar ao caso particular ou ainda justificar o emprego de referência distinta daquelas disponíveis no SINAPI.

A utilização de referências de preços para obras públicas que não seja o SINAPI e o SICRO tem previsão legal. É o que está no artigo 8º do Decreto 7.983/2013, ao permitir 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.

Assim, é fundamental ao orçamentista conhecer os critérios e aspectos técnicos envolvidos no Sistema SINAPI, contribuindo para a contratação de empreendimentos exitosos.

2. CONCEITOS BÁSICOS

2.1 Insumos

Elementos básicos da construção civil; são os materiais (cimento, blocos, telhas, tábuas, aço etc.), equipamentos (betoneiras, caminhões, equipamentos de terraplenagem etc.) e mão de obra.

2.2 Composições Unitárias de Serviços

Uma Composição Unitária relaciona a descrição, codificação e quantificação de cada insumo e/ou de composições auxiliares empregados para se executar uma unidade de serviço (Figura 2). Em sua representação deve conter os nomes dos seus elementos, as unidades de quantificação e os indicadores de consumo e produtividade (coeficientes). O entendimento de uma composição é dado 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 insumos e/ou composições auxiliares 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

COMPOSIÇÃO				
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 DIAMETRO, 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: Exemplo de composição de serviço analítica

A multiplicação dos coeficientes apresentados nas composições pelos preços de insumos obtidos na coleta do IBGE resulta nos preços referenciais do SINAPI.

3. METODOLOGIAS E CONCEITOS DO SINAPI

3.1 Insumos

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.

3.1.1 Responsabilidades

Segundo o acordo de cooperação vigente entre IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – e a CAIXA para a gestão do SINAPI, cabe a cada uma das instituições, no que diz respeito aos insumos, as seguintes responsabilidades:

3.1.1.1 CAIXA

- Definição e atualização, a partir de critérios de engenharia, das especificações técnicas dos insumos;
- Definição de conjuntos de famílias homogênea com as especificações dos insumos que as compõem.

3.1.1.2 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 e a formação de novas famílias de insumos.

3.1.2 Coleta de preços

Os insumos do SINAPI são organizados em famílias homogêneas (ex: Família de tubos em PVC para esgoto predial), para as quais é selecionado o insumo mais recorrente (ex: 9863 - TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 100MM - NBR 5688) 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 de família (insumo representativo) e os preços de cada um dos demais insumos da família.

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 eles.

Os preços dos insumos representativos na pesquisa mensal são coletados nas 27 capitais do país, em estabelecimentos regulares, para aquisição de uma unidade de comercialização de cada produto, para pagamento à vista, e não incluem frete, exceto se indicado na descrição do insumo.

Não contemplam, portanto, diferenças entre preços praticados em capitais e outras regiões da unidade da federação, e efeitos obtidos durante o processo de negociação e compra.

A partir dos preços de referência de 11/2014 divulgados na página da CAIXA, o usuário do SINAPI passou a contar com a informação da origem de preços para cada insumo por localidade, sendo necessário observar a seguinte marcação no relatório de insumos:

C – para preço coletado pelo IBGE no mês de referência do relatório;

CR – para preço obtido por meio do coeficiente de representatividade do insumo (metodologia família homogênea de insumos);

AS – para 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 indicação da origem de preço para os insumos, foi necessário também identificar que a composição pode ser formada por insumos com uma ou mais origem de preço, sendo adotada a seguinte marcação 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.

Os salários são pesquisados junto às construtoras e as categorias profissionais também são divididas em famílias (insumos representativos e representados). Os custos de mão de obra do Sistema refletem mão de obra própria, e não captam regimes de empreitada ou terceirização.

Sobre os insumos de mão de obra incidem Encargos Sociais, de forma percentual, com cálculo específico para cada Estado do Brasil. Desde abril de 2013, a CAIXA divulga relatórios de preços (denominados desonerados) considerando os efeitos da desoneração da folha de pagamentos da construção civil (Lei nº 12.844/2013), ou seja, obtidos com exclusão dos custos com INSS no cálculo do percentual relativo aos encargos sociais, e relatórios com encargos sociais que contemplam os 20% de INSS (denominados não desonerados).

A metodologia e memória de cálculo de Encargos Sociais do SINAPI podem ser encontradas no Anexo III deste manual e em versão mais atual no ambiente do SINAPI na página da CAIXA na *internet* (www.caixa.gov.br).

A metodologia de coleta, bem como do tratamento estatístico empregado para a obtenção do preço dos insumos, é de responsabilidade do IBGE (www.ibge.gov.br).

Cabe ressaltar que o orçamentista, de posse de informações sobre a origem dos preços e metodologia de coleta empregada, deve fazer o ajuste necessário da referência para o caso específico que quer orçar. Esta condição surge quando as premissas de coleta de preços de insumos do SINAPI são muito diferentes do caso particular do orçamento. Como exemplo cita-se o caso de obras de grande porte, onde a compra de material seja predominante por atacado e/ou diretamente com fornecedores; 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; o caso de insumo com preço “AS” atribuído e que é muito representativo na curva ABC do orçamento.

3.1.2.1 Insumos coletados pela CAIXA

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

Para maior celeridade na gestão do sistema, a CAIXA realiza cotação de preços de alguns insumos considerados muito relevantes, em especial para o cadastramento e publicação de novas composições.

São identificados pelo texto “Coletados CAIXA” incluídos ao final de sua descrição. Ainda, são cadastrados em banco distinto, denominado Banco Nacional Coletados CAIXA, e seus preços são obtidos por meio de coeficientes de representatividade.

Todos os insumos desse banco são, portanto, representados, e vinculados a insumos representativos da coleta mensal do IBGE. Seus preços são atualizados mensalmente a cada nova carga de preços no sistema, e os coeficientes de representatividade são monitorados pela CAIXA.

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 os preços mensalmente coletados ou o coeficiente de representatividade fornecido pelo IBGE e o Insumo Coletado CAIXA é desativado.

3.1.3 Manutenção dos Insumos

A manutenção da especificação dos insumos é realizada com o objetivo de permitir a individualização e identificação desses pelos pesquisadores do IBGE durante a coleta de preços e para permitir aos usuários do SINAPI informações técnicas que possam subsidiar a criação ou a manutenção de composições e orçamentos.

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 preço pelo IBGE.

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

O Decreto 7.983/2013 orienta na elaboração de orçamentos qual pode ser o procedimento nas situações em que a referência de preço não existe no SINAPI.

Sendo identificado 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 insumo na Base Nacional do SINAPI é precedida da elaboração da ficha de especificações técnicas do insumo, que tem por objetivo identificar as características do insumo, padronizando a pesquisa de preços e facilitando a sua utilização pelos usuários do sistema.

3.2 Composições

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.

A fim de garantir a contemporaneidade e a aderência às práticas de canteiro de obras e à literatura técnica, a CAIXA promove processo de aferição das composições do SINAPI.

3.2.1 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 identificadas 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 diferentes portes e por equipes trabalhando sob diferentes regimes de contratação. A metodologia e as premissas empregadas na aferição são apresentadas mais detalhadamente no Anexo I desse Manual.

As composições de custo horário de equipamentos foram aferidas através de pesquisa mercadológica dos equipamentos disponíveis, referências bibliográficas e manuais de fabricantes. Detalhes da metodologia são apresentados no Anexo II desse Manual.

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 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 os coeficientes das composições.

Como cada serviço é observado em diversas obras, é possível reunir número significativo de dados objetivando extrair coeficientes médios representativos da quantidade de tempo e materiais necessários para a execução do serviço, conforme cada uma das combinações dos fatores impactantes da produtividade. Cada composição aferida apresenta 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.

3.2.1.1 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 improdutivo que são necessários e estão diretamente vinculados ao processo executivo. Dessa forma, a metodologia apropria nos 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.*

3.2.2 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, que são observados e mensurados durante a coleta de dados em obra.

Esses fatores são 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 mais apropriada ao seu caso específico, têm-se as denominadas **Árvores de Composições** para cada Grupo de serviços similares (Figura 3).

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 PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M ²
Código SIPC		
87775		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 06/2014

COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unidade	Coeficiente
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,7800
C	88316	SERVENTE 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

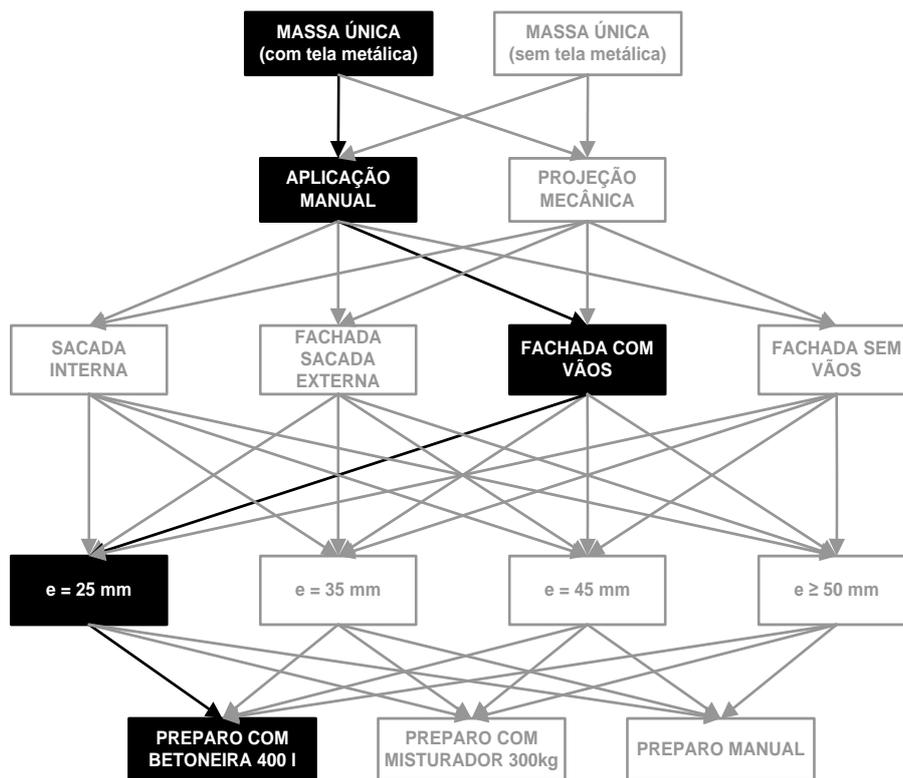


Figura 3: Composição e Árvore do Grupo de Revestimento de Fachada com Massa Única, com os fatores presentes na composição destacados em preto

Os fatores destacados nessa Árvore são aqueles representados na composição analítica apresentada. Todos os fatores destacados aparecem na descrição da composição.

3.2.3 Cadernos Técnicos

Ao final do processo de aferição das composições, a expectativa da CAIXA é de que o Banco SINAPI contará com mais de 7.000 composições 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 a técnica construtiva observada e registram as condições detectadas nas obras que serviram de base para a apresentação dos insumos e indicadores das composições.

Esses Cadernos Técnicos fornecem informações relevantes sobre a composição, permitindo selecionar com segurança a referência que mais se adeque ao caso real. Podem embasar também os chamados Relatórios Técnicos Circunstanciados, legalmente previstos para os casos em que as composições não representem com precisão aquilo que se quer orçar, sendo necessário, de parte do orçamentista, a realização de ajustes a fim de refletir adequadamente os custos do bem ou serviço a ser produzido.

3.2.4 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, disponibilidade de área para logística de canteiro, dentre outros.

Deste modo, uma composição de serviço retratada no SICRO – sistema de referência oficial (Decreto 7983/2013) gerido pelo DNIT e que baliza obras rodoviárias – e uma similar no SINAPI podem apresentar coeficientes distintos.

A título de exemplo a Figura 4 demonstra a configuração típica de operários em canteiro de obra de edificação, com equipes diretas – que trabalham nas frentes de serviços, e equipes de apoio, responsáveis pela produção intermediária que abastecerá estas frentes (como produção de argamassa) e pelo transporte de materiais.

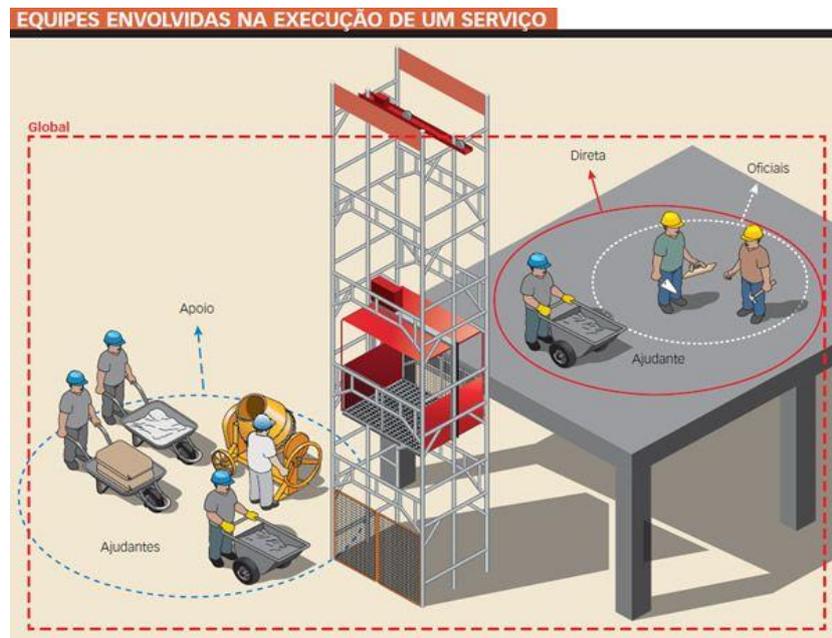


Figura 4: Equipes envolvidas com os serviços (Fonte: Revista Infraestrutura, fev 2014, Ed. PINI)

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 considerando perdas de peças unitárias, tais como: tanque, vaso sanitário, bancada de pia.

Outros custos, não contemplados nas composições do SINAPI, podem ser necessários para a execução de determinados serviços, tais como: grua, elevador de carga, engenheiro de obra, encarregado de equipe, dentre outros. Esses recursos, 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 em 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.

3.2.5 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, o transporte da argamassa e dos blocos (Figura 5).

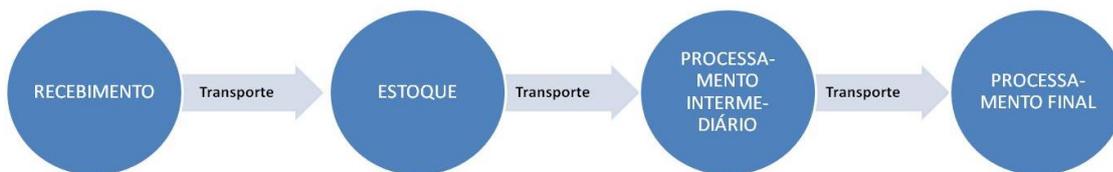


Figura 5: Visão analítica da execução de um serviço.

A segregação em diferentes composições visa ao entendimento correto de cada etapa do processo e, especialmente, à possibilidade de representar uma infinidade de formas de construção, por meio da combinação de 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 ou Representativa.

- Composições Principais

Representam a execução dos serviços principais, como a composição de alvenaria tratada no exemplo anterior. Contemplam o esforço da mão de obra e equipamentos diretamente envolvidos no serviço e são agrupadas de forma a apresentar as possibilidades de execução representativas e mais recorrentes no mercado nacional, variando apenas

conforme os fatores que impactam em produtividade ou consumo. Cada grupo temático é representado por meio de sua árvore de composições.

- Composições Auxiliares

Grupos criados com o intuito de representar 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 são indicadas nos Cadernos Técnicos dos Grupos de composições principais. As composições principais estão combinadas com as auxiliares mais recorrentes em canteiros de obra, porém o orçamentista pode fazer 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 apresentam 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 Anexo II deste Manual.

- 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.

Os 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.

Os encargos sociais complementares incluídos no SINAPI estão contemplados apenas na mão de obra operária envolvida diretamente com a execução dos serviços, ou seja, a mão de obra alocada dentro das composições de custo unitário. Esses encargos devem ser calculados e acrescentados pelo orçamentista a toda mão de obra alocada na administração local, tais como engenheiros, encarregados, e demais profissionais técnicos e administrativos da obra.

As premissas e a memória de cálculo das composições de Encargos Complementares constam no Anexo IV deste Manual.

- Composições de Transportes

Composições criadas para representar o esforço da mão de obra necessária, em alguns casos equipamentos, para o transporte de materiais dentro do canteiro de obras.

Nos coeficientes das composições estão considerados os esforços do ciclo de transporte (carregamento, ida, descarregamento e volta) e as improdutividades decorrentes da falta de demanda pelo 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), e que podem ser apropriados diferentes percursos (Figura 6).

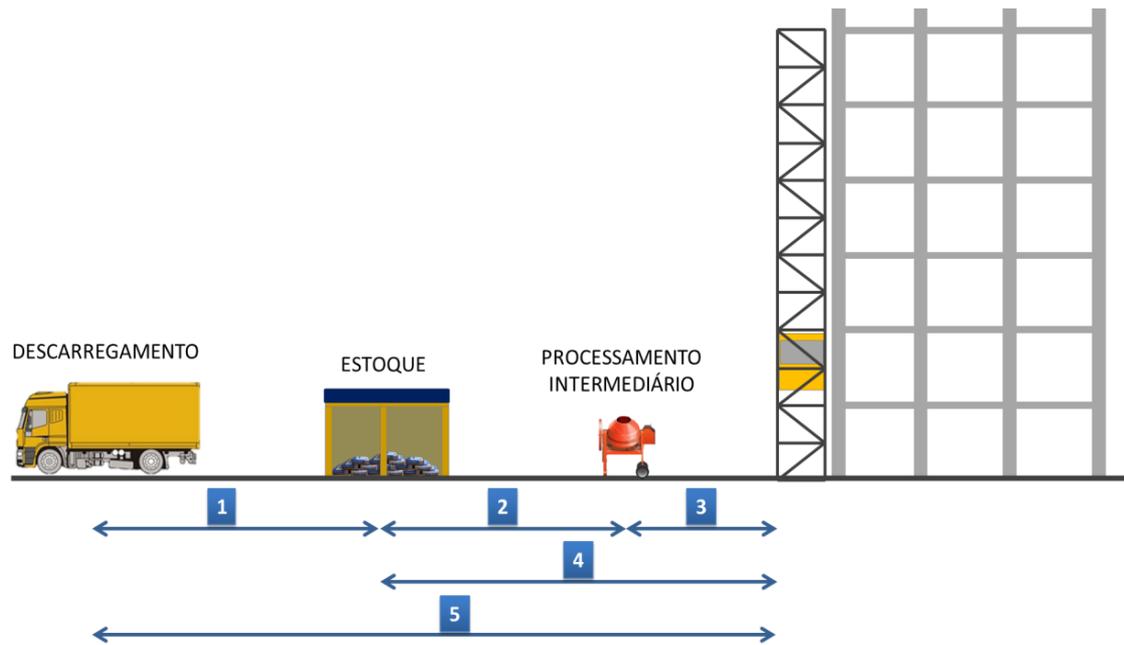


Figura 6: Distâncias de transporte horizontal em obras: 1 – distância entre o fornecimento e o estoque; 2- distância entre o estoque e o processamento intermediário; 3 – distância entre o processamento intermediário e o equipamento de transporte vertical; 4 – distância entre o estoque e o equipamento de transporte vertical; 5 – distância entre o fornecimento e o transporte vertical

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 representativas consideradas 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 a característica da obra em questão.

Destaca-se, visando a otimização da movimentação do material, que é recomendado conceber a organização do canteiro com apenas uma das distâncias iguais ou superiores a 30m (trechos 1, 2 ou 3 da Figura 6).

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). Algumas exceções são apresentadas nos Cadernos Técnicos específicos, já com as devidas conversões (exemplo: transporte de areia a granel é apresentado em kg e é utilizada em m³ nas composições finais).

É importante salientar que as composições de transporte envolvendo paletes consideram a unidade paletizada no carregamento e descarregamento. A unidade da composição de serviço permanece a mesma em que o insumo é utilizado nas composições principais.

O Caderno Técnico do Grupo Transportes apresenta uma série de considerações específicas para cada tipo de insumo a ser transportado. Desse modo, os cadernos técnicos de cada grupo de composições apresentam as opções para transporte adequadas ao caso.

Destaca-se ainda a orientação de que as composições de transporte horizontal manual só devem ser utilizadas quando constatada a impossibilidade de se adotar outras formas de transporte, conforme indicação apresentada nos respectivos Cadernos Técnicos.

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 em questão. Tem-se algumas opções, dentre elas: (i) estimar o esforço de uma equipe dedicada ao transporte de materiais de toda a obra e alocar esse custo em uma linha de planilha, com horas de ajudante 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.

O dimensionamento do transporte de materiais em obra depende do arranjo do canteiro, impedindo que seja incorporado às composições unitárias com o risco de se criar referências discrepantes da realidade de grande parte das obras.

- Combinações e *kits* de composições

Com o intuito de facilitar a utilização das referências do sistema, a CAIXA cria combinações entre serviços principais e seus auxiliares, e estabelece *kits* de composições de serviços principais usualmente observados em conjunto, levando em conta as situações mais representativas encontradas em campo durante o processo de aferição.

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 demais possibilidades de argamassas para cada grupo, com diferentes traços e formas de preparo, e todas são indicadas nos Cadernos Técnicos dos Grupos das composições principais, conforme exemplo a seguir, extraído do Caderno Técnico do Grupo Contrapiso:

As composições são cadastradas como composições auxiliares de argamassa com traço 1:4 por ser o mais recorrente no mercado, com opções em preparo manual ou mecânico (betoneira e misturador de eixo horizontal), conforme Figura 7.

Adicionalmente, constam no SINAPI as demais possibilidades de argamassas para Contrapiso, com diferentes traços e formas de preparo (Figura 8).

Código	Serviço	Cimento	Areia	Equipamento
87301	Contrapiso	1,0	4,0	Betoneira 400 l
87343	Contrapiso	1,0	4,0	Misturador 300 kg
87373	Contrapiso	1,0	4,0	Manual
87386	Contrapiso	Argamassa pronta		Misturador 300 kg
87399	Contrapiso	Argamassa pronta		Manual

Figura 7: Composições auxiliares de argamassa no grupo Contrapiso

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
87344	Contrapiso	1,0	4,0	Misturador 600 kg
87345	Contrapiso	1,0	5,0	Misturador 160 kg
87346	Contrapiso	1,0	5,0	Misturador 300 kg
87347	Contrapiso	1,0	5,0	Misturador 600 kg
87348	Contrapiso	1,0	6,0	Misturador 160 kg
87349	Contrapiso	1,0	6,0	Misturador 600 kg
87372	Contrapiso	1,0	3,0	Manual
87374	Contrapiso	1,0	5,0	Manual
87375	Contrapiso	1,0	6,0	Manual
01.SEDI.ARGA.107/01	Contrapiso	Argamassa industrializada		Misturador 160 kg
01.SEDI.ARGA.109/01	Contrapiso	Argamassa industrializada		Misturador 600 kg

Figura 8: Composições auxiliares de argamassa adicionais presentes no SINAPI

A argamassa utilizada não altera os coeficientes de produtividade do serviço de contrapiso. 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 diferentes.

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 observada na composição 86945 (Figura 9), 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 SIPC		
86945		
Vigência: 12/2013		Última atualização: 06/2014

COMPOSIÇÃO				
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 9: 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, que foram concebidas para os Grupos de Composições que exigem quantificação mais detalhada do serviço, se comparada com os modelos prévios à aferição iniciada em 2013.

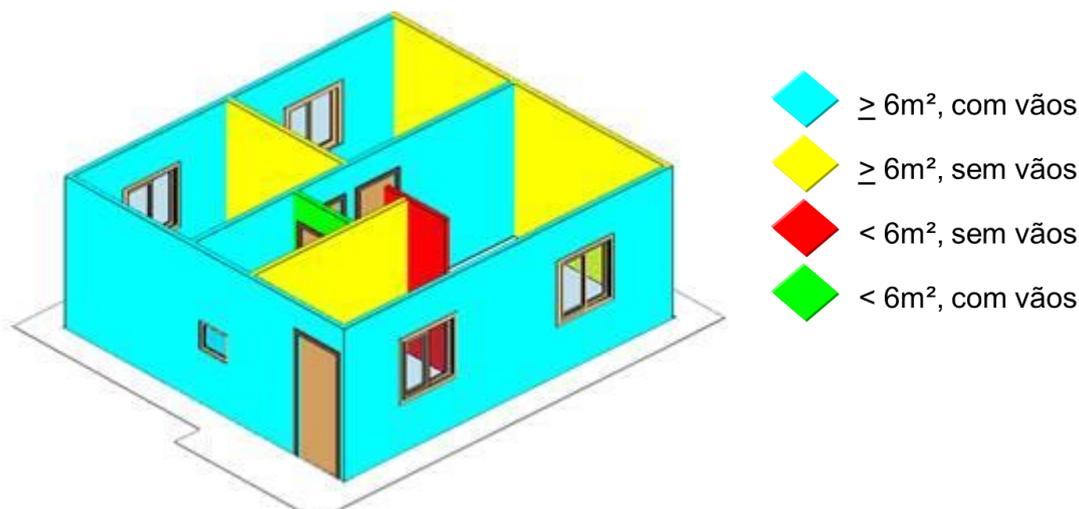
As Composições Representativas são referências de simples utilização, oriundas do agrupamento ponderado de composições, e representam as tipologias de projetos mais recorrentes.

Como exemplo apresenta-se, na Figura 10, a Composição Representativa para o serviço de alvenaria de vedação, concebida para edificação habitacional unifamiliar e edificação pública padrão. Pode-se verificar que são devidamente ponderadas as quatro diferentes composições unitárias que poderiam ser empregadas separadamente na formação do orçamento (que consideram os fatores de presença ou não de vão e área da parede). Dessa forma, vários serviços no orçamento são unificados em apenas um serviço representado em uma composição de referência. Nesse exemplo, os coeficientes empregados foram obtidos a partir da ponderação das composições unitárias empregadas para projetos de casas e edificações públicas.

As Composições Representativas, assim como as demais já submetidas ao processo de aferição, possuem Caderno Técnico com as informações necessárias para a compreensão e uso adequado da referência.

O estabelecimento de Composições Representativas pretende simplificar a etapa de quantificação dos serviços, nos casos em que o orçamentista não dispõe de informações técnicas suficientes para elaborar a planilha orçamentária no detalhe requerido por outras composições não representativas.

A indicação que de a composição é representativa está na descrição da composição (entre parênteses), estando detalhada em Caderno Técnico de Grupo específico, ações essas que visam destacá-las no Relatório de Composições e dentro do Grupo de referências para o mesmo serviço.



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

COMPOSIÇÃO				
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 6M ² 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 6M ² 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 6M ² 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 6M ² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M2	0,3168

Figura 10: Composição Representativa de Alvenaria de Vedação

3.2.6 Codificação

Por definição metodológica as composições do SINAPI, submetidas ao processo de aferição iniciado em 2013, possuem dois códigos para sua identificação. O primeiro é advindo do processo de aferição, propriamente dito, que identifica cada referência de maneira estruturada. O segundo é o código sequencial gerado automaticamente quando do cadastramento da composição no sistema da CAIXA, denominado cód. SIPCI, sendo esse o código que figura nos relatórios mensalmente divulgados na página da CAIXA/SINAPI na *internet*.

O primeiro código é estruturado em:

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

O número do lote (Nº LOTE) é formado por dois algarismos referentes à identificação do lote ao qual está inserido o serviço analisado. As composições foram divididas 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 em 29 macroetapas, sendo:

- ASTU: ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS
- 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
- MOVTT: MOVIMENTO DE TERRA
- PARE: PAREDES/PAINÉIS
- PAVI: PAVIMENTAÇÃO
- PINT: PINTURAS
- PISO: PISOS
- REVE: REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES
- SEDI: SERVIÇOS DIVERSOS
- SEEM: SERVIÇOS EMPREITADOS
- SEES: SERVIÇOS ESPECIAIS
- SEOP: SERVIÇOS OPERACIONAIS
- SERP: SERVIÇOS PRELIMINARES
- SERT: SERVIÇOS TÉCNICOS
- TRAN: TRANSPORTES, CARGAS E DESCARGAS
- URBA: URBANIZAÇÃO

Para cada CLASSE existe uma subdivisão em GRUPOS para melhor enquadrar 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 que foi aferido.

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 estão identificados em cada Caderno Técnico, ao lado da descrição da composição unitária aferida.

3.2.7 Nomenclatura e Situação

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 6M ² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²
Código SIPC		
87457		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 06/2014

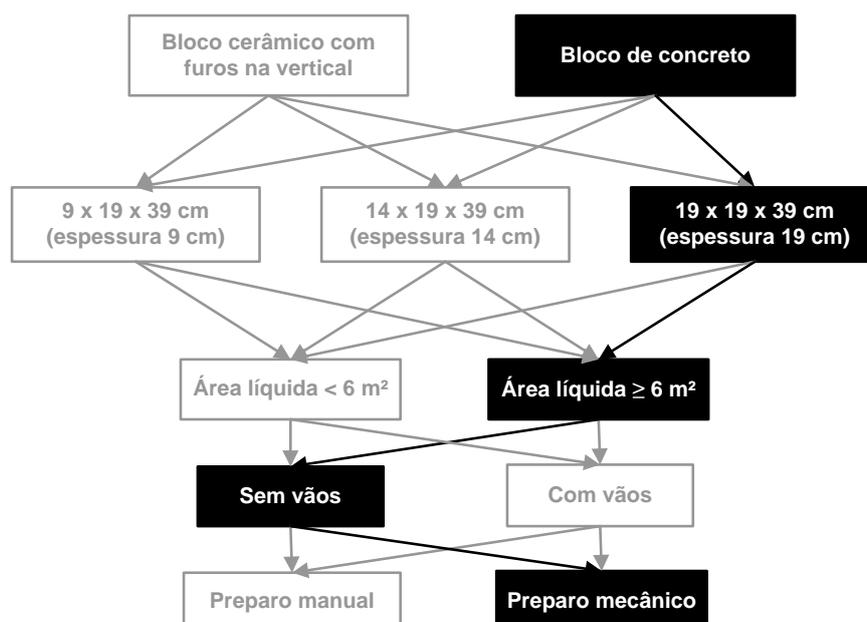


Figura 11: Composição de alvenaria de vedação e árvore de fatores

A descrição das composições 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, representada na Figura 11.

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

Existem no SINAPI três *status* possíveis para as composições aferidas a partir de 2013, 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, ocorre a publicação de seu Caderno Técnico na página da CAIXA e a referência figura nos relatórios mensais publicados na *internet*. Nesta situação a composição recebe a citada inscrição AF_XX/XXXX e um Código SIPCI, como a composição 87071 apresentada na Figura 12.

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 10M ² SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM, ACABAMENTO REFORÇADO. AF_06/2014	M ²
Código SIPCI		
87071		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 06/2014

Figura 12: Composição de contrapiso em argamassa traço 1:4, espessura 2 cm

A Situação 2 ocorre quando não há disponibilidade de preço para algum insumo da composição, a CAIXA divulga seu Caderno Técnico, porém a composição não figura nos relatórios mensais, pois não é possível gerar preço. A referência é válida e pode ser utilizada, bastando a coleta de preço para o insumo faltante. Como na Figura 13 abaixo, a descrição da composição neste caso recebe a inscrição AF_XX/XXXX, porém no campo Código SIPCI aparece XXXXX, indicando que a composição não está ativa no sistema. Assim que o insumo faltante passar a figurar na coleta regular, a composição será ativada, integrará o relatório

de preços, receberá um código SIPCI e seu caderno técnico será republicado alterando-se a 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 10M ² SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO. AF_06/2014	M ²
Código SIPCI		
XXXXX		
Vigência: 06/2014		Última atualização: 06/2014

Figura 13: Composição de contrapiso em argamassa industrializada, espessura 2 cm

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.

- i) o insumo faltante não tem representatividade no preço unitário da composição, esse não é utilizado na composição ativada (não consta da descrição analítica da composição), entretanto o insumo permanece indicado no Caderno Técnico, pois é necessário para execução adequada do serviço, ou
- ii) o insumo 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 faltantes são identificados com asterisco (*) e as pendências são claramente descritas no Caderno Técnico, conforme exemplo que consta na Figura 14.

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

COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unidade	Coefficiente
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 Nº 100 P/ PVC 225x275MM	UN	0,1060

Figura 14: Extrato do caderno técnico da composição 89355 (instalação de água fria)

No caso dessa 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 INX 3767 – LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NÚMERO 120 (COR VERMELHA)”.

Neste caso, foi considerado o mesmo coeficiente.

As composições 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 na página da CAIXA.

4. RECURSOS

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

- Relatórios de Insumos, preços com e sem desoneração, para as 27 capitais dos Estados e Distrito Federal;
- Relatórios de Composições Sintéticas, preços com e sem desoneração, para as 27 capitais dos Estados e Distrito Federal;
- Catálogos de Composições Analíticas;

- Cadernos Técnicos de composições aferidas disponibilizados em Consulta Pública;
- Cadernos Técnicos das Composições Aferidas vigentes, para os Lotes 1, 2 e 3;
- Relação de Composições Aferidas;
- Relatório de Manutenção de Insumos Banco Nacional;
- Relatório de Composições Alteradas;
- Planilhas de Encargos Sociais, com e sem desoneração, para as 27 capitais dos Estados e Distrito Federal;
- Informações para realização de convênios entre a CAIXA e Instituições Públicas para acesso ao SIPCI;
- Manual de Metodologias e Conceitos do SINAPI.

5. BIBLIOGRAFIA

- Acórdão Nº 1.736/2007 – TCU – Plenário
- Acórdão Nº 2.622/ 2013 – TCU – Plenário
- BAETA, André P. *Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas*. Ed. Pini, 2012.
- Decreto Presidencial Nº 7.983/2013 - Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências.
- 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 art. 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.
- MATTOS, Aldo Dórea. *Como Preparar Orçamentos de Obras*. Ed. Pini, 2006.

6. ANEXOS

Anexo I – Aferição

Anexo II – Custos Horários de Equipamentos

Anexo III – Encargos Sociais

Anexo IV – Encargos Sociais Complementares



SINAPI

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES
DA CONSTRUÇÃO CIVIL

ANEXO I

Aferição

Versão: 003

Vigência: 12/2013

Última Atualização: 02/2015

SUMÁRIO - ANEXO I - AFERIÇÃO

1. Aspectos Gerais	49
2. Fatores que Influenciam os Coeficientes Aferidos	49
3. Princípios para Análise da Produtividade da Mão de Obra	50
4. Princípios para Análise do Consumo Unitário / Perdas de Materiais	52
5. Princípios para Análise da Eficiência dos Equipamentos	53
6. Etapas do Processo de Aferição	54

ANEXO I – METODOLOGIA DE AFERIÇÃO DO SINAPI

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.

1. ASPECTOS GERAIS

O cálculo da produtividade é fundamentado em abordagem denominada “modelo de entradas-saídas”, no qual a produtividade é considerada como a eficiência em transformar recursos físicos - materiais, mão de obra e equipamentos - em serviços (Figura 1).

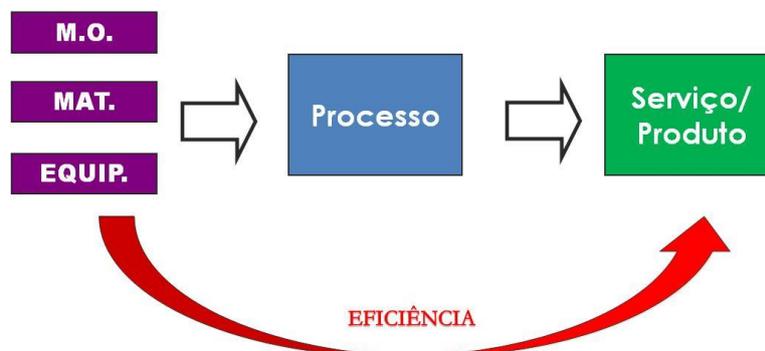


Figura 1: Representação da definição de produtividade

Deste modo, a aferição de uma composição deve apresentar os valores medidos de produtividade para os diferentes recursos que participam de um serviço, quais sejam: mão de obra, materiais e equipamentos.

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 maiores 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 material e melhor produtividade que a utilização de colher de pedreiro.

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 (Qs – Quantidade de serviço), chamada de RUP – Razão Unitária de Produção, dado pela fórmula da Figura 2.

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

Hh = Homens-hora despendidos
 Qs = Quantidade de serviço realizado

Figura 2: Fórmula para cálculo da Razão Unitária de Produção (RUP).

A produtividade extraída deste indicador relaciona o esforço despendido com a quantidade produzida. Quando este indicador refere-se ao esforço despendido e ao serviço produzido durante em 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 e 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 seguidos (ver Figura 3).

O gráfico a seguir 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 (Qs).

No processo de aferição cada serviço é observado em diversas obras, o que torna possível reunir grande massa de dados objetivando extrair um 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.

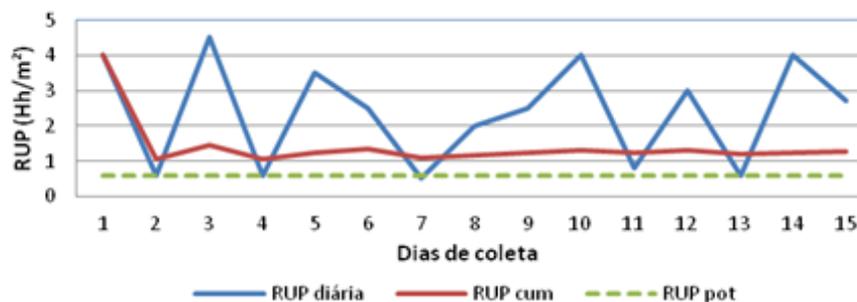


Figura 3: Gráfico mostrando a RUP diária, cumulativa e potencial.

4. PRINCÍPIOS PARA ANÁLISE DO CONSUMO UNITÁRIO / PERDAS DE MATERIAIS

No cálculo da eficiência na utilização de materiais – CUM (Consumo Unitário de Materiais) - 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 uma execução sem ineficiência ou produção de resíduos. A Quantidade real contempla, além da teórica, as perdas decorrentes dos processos de produção (Figura 4).

$$CUM = \frac{Q_{real}}{Q_s}$$

Q_{real} = Quantidade de material realmente consumida
Q_s = Quantidade de serviço realizada com tal material

$$Perda(\%) = \frac{Q_{real} - Q_{teórica}}{Q_{teórica}} \times 100$$

Q_{real} = Quantidade de material realmente consumida
Q_{teórica} = Quantidade de material teoricamente necessária.

Figura 4: Fórmula para cálculo do consumo e perda de materiais

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

Quanto à sua natureza, as perdas podem ser em forma de entulho e 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 a consideração de perdas. Apenas esta última não foi contemplada nas composições aferidas, visto que é decorrente da deficiência na gestão/segurança do canteiro.

Como exemplo de perda incorporada, tem-se o emprego de material em quantidade superior ao previsto em projeto por pequenas imprecisões de execução da peça (folgas nas formas), ou necessidade de correção de desnível, ou laje que recebe o contrapiso (Figura 5).

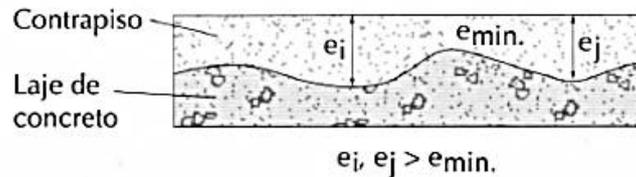


Figura 5: Incorporação adicional de argamassa no contrapiso

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 ($h.Eq$ – hora Equipamento) e o resultado obtido (Q_s – Quantidade de serviço), chamada de EfE – Eficiência de Equipamento (Figura 6).

$$EfE = \frac{h.Eq}{Q_s}$$

$h.Eq$ = horas de equipamentos despendidos
 Q_s = Quantidade de serviço realizado

Figura 6: Fórmula para cálculo da eficiência de equipamentos

A determinação dos coeficientes 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 CHP – Custo Horário Produtivo - apropriam os tempos do equipamento em funcionamento (i) e (ii), enquanto que as de CHI – Custo Horário Improdutivo - 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.

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 dos equipamentos, períodos em que o trabalho efetivamente não ocorre, através de um fator (FTT - Fator de Tempo de Trabalho), cujo resultado é de 80%, alterando, desta forma, as eficiências avaliadas.

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.

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.

6. ETAPAS DO PROCESSO DE AFERIÇÃO

Todas as composições aferidas são publicadas para Consulta Pública no endereço www.caixa.gov.br/sinapi. As publicações são disponibilizadas por 60 dias após a inclusão de cada grupo de serviço, permitindo que todos os usuários, órgãos de governo (contratantes), contratados (setor produtivo), orçamentistas e órgãos de controle agreguem suas contribuições.

O processo de Consulta Pública visa a garantia de transparência e envolvimento da comunidade técnica na construção de um 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 houver alterações significativas de critérios e/ou coeficientes, as

composições serão novamente submetidos a consulta pública antes de serem incorporadas ao SINAPI.



SINAPI

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES
DA CONSTRUÇÃO CIVIL

ANEXO II

Custos Horários de Equipamentos

Versão: 003

Vigência: 01/2014

Última Atualização: 10/2014

SUMÁRIO - ANEXO II - CUSTOS HORÁRIOS DE EQUIPAMENTOS

1. Introdução	58
2. Custo de Aquisição dos Equipamentos	59
3. Vida Útil dos Equipamentos (VU)	59
4. Seguros e Impostos (SI)	66
5. Horas Trabalhadas por Ano (HTA) e Horas Disponíveis por Ano (HDA).....	68
6. Depreciação (D)	69
7. Juros (J).....	72
8. Custos de Manutenção (M).....	73
9. Custos de Materiais na Operação (CMAT)	76
10. Custos de Mão de Obra da Operação (CMOB)	77
11. Custo Horário Produtivo (CHP).....	78
12. Custo Horário Improdutivo (CHI)	76
13. Bibliografia	80

1. INTRODUÇÃO

Este anexo define 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 Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), bem como estabelece as premissas a serem consideradas quando se utilizar novos equipamentos.

Todas as considerações e resultados obtidos pela aplicação da metodologia empregada se referem a serviços executados em áreas urbanas.

Não são tratados neste documento 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 decorrentes de paralisação em decorrência de chuvas ou de eventos extraordinários, tais como greves, falta de materiais ou de frentes de serviços, porque são itens ou evitáveis ou de difícil mensuração para a adoção de situação paradigma.

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

- 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.

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

2. CUSTO DE AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

O custo de aquisição dos equipamentos será obtido a partir do custo mediano do equipamento disponibilizado na planilha divulgada periodicamente no Banco Nacional de Insumos do SINAPI, cujo valor é oriundo de coleta de preços de mercado realizada mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nas capitais brasileiras.

Em relação ao custo mediano dos equipamentos, assim como em qualquer outro insumo disponibilizado no SINAPI, não há consideração de efeito cotação.

O custo de aquisição dos equipamentos poderá ser diretamente obtido mediante coleta junto à fornecedores, no caso de se tratar de um insumo representativo, ou calculado por meio de coeficientes de correlação, no caso de se tratar de insumo representado, conforme a atual sistemática de obtenção dos preços dos insumos do SINAPI.

Os insumos vigentes relativos aos equipamentos, utilizados nas composições horárias destes, presentes no Banco Nacional de Insumos do SINAPI deverão se referir a equipamentos que se encontrem em fabricação. Essa condição procura expressar o grau de desenvolvimento tecnológico atual, bem como, propiciar a maior aderência com a pesquisa de preços desses insumos obtida no mercado.

3. VIDA ÚTIL DOS EQUIPAMENTOS (VU)

O conceito de vida útil de um equipamento é meramente econômico, sendo descrito 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 manutenção, assim como pelas condições de trabalho a que o equipamento é submetido.

Para a avaliação da vida útil dos equipamentos e das condições de trabalho consideradas nos custos horários dos equipamentos, foram empregadas as informações sugeridas pelos fabricantes, as quais estão presentes no Manual de Custos Rodoviários do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, conforme Tabelas 1 e 2 a seguir apresentadas:

Tabela 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	156	D	6,80	1750

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida útil (anos)	HTA (h/a)
	“tamping”				
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
	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 autopropulsor 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

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida útil (anos)	HTA (h/a)
	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
	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

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida útil (anos)	HTA (h/a)
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
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

Condição de trabalho	Descrição	Potência (kW)	Tipo de combustível	Vida útil (anos)	HTA (h/a)
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
	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;
- Vu – Vida útil, em anos;
- HTA - Horas trabalhadas por ano;
- L - condição de trabalho Leve;
- M - condição de trabalho Média;
- P - condição de trabalho Pesada.

Tabela 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% (*). • (*) Rr – Resistência ao rolamento • $Rr = \text{kg de força necessário} / \text{peso do veículo}$. 	<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.

Nas composições horárias aferidas por meio desta metodologia considerou-se, para todos os equipamentos sujeitos à variação de condição de trabalho, a condição média para escavação e transporte. 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.

4. SEGUROS E IMPOSTOS (SI)

As referências do SINAPI não consideram os custos decorrentes de seguro de sinistros e avarias, assim como os custos referentes às praças de pedágios. Esses são custos de grande variabilidade, por isso, não são 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 utiliza a taxa total de 1,24% sobre o investimento médio em veículos, calculado pela seguinte fórmula:

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

Onde:

- IS = Custo horário relativo a imposto e seguro (somente para veículos);
- Va = 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 adotada foi obtida a partir da média ponderada, pela população de cada Estado, das alíquotas do IPVA de todas as unidades da federação, resultando, a média das alíquotas, no valor de 1,17%, conforme retratado na Tabela 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 Seguro Privados, está fixada em R\$ 110,38, independente do custo do caminhão.

Apesar de o seguro obrigatório ser independente da variação do custo do veículo, para efeito de se considerar o seu valor em um sistema referencial de custo, optou-se por avaliar o seu peso em relação ao custo mediano da família de insumos de caminhões, cujo veículo representativo é o insumo 1149 - CAMINHAO TOCO MERCEDES BENZ, ATEGO 1418/48 - POTENCIA 177 CV - PBT = 13990 KG - DIST. ENTRE EIXOS 4760 MM - NAO INCLUI CARROCERIA.

O custo mediano dessa família para o mês de agosto de 2013 foi de R\$ 164.970,90. Com isso, o seguro obrigatório representa 0,07%. 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 3: Alíquota de IPVA por Unidade da Federação

Estado	Legislação IPVA	Alíquota caminhão	População do estado (fonte: Censo 2010)
DF	Decreto nº 34024 de 10.12.2012	1,00%	2.570.160
GO	Lei nº 11651 de 26.12.1991	1,25%	6.003.788
MS	Lei nº 1810 de 22.12.1997	3,00%	3.035.122
MT	Lei nº 7301 de 17.07.2000	1,00%	2.449.024
AL	Lei nº 6555 de 30.12.2004	1,00%	3.120.494
BA	Lei nº 6348 de 17.12.1991	1,00%	14.016.906
CE	Lei nº 12023 de 20.11.1992	1,00%	8.452.381
MA	Lei nº 5594 de 24.12.1992	1,00%	6.574.789
PB	Lei nº 7131 de 05.07.2002	1,00%	3.766.528
PE	Lei nº 10849 de 28.12.1992	1,00%	8.796.448
PI	Lei nº 4548 de 29.12.1992	1,00%	3.118.360
RN	Lei nº 6967 de 30.12.1996	1,00%	3.168.027
SE	Lei nº 3287 de 21.12.1992	1,00%	2.068.017
AC	Lei Compl. nº 114 de 30.12.2002	1,00%	733.559
AM	Lei compl. nº 19 de 29.12.1997	2,00%	3.483.985
AP	Lei nº 400 de 22.12.1997	1,50%	669.526
PA	Lei nº 6017 de 30.12.1996	1,00%	7.581.051
TO	Lei nº 1287 de 28.12.2001	1,00%	1.383.445
RO	Decreto nº 9963 29.05.2002	1,00%	1.562.409
RR	Decreto nº 1083 de 25.10.1995	2,00%	450.479
ES	Lei nº 6999 de 27.12.2001	1,00%	3.514.952

Estado	Legislação IPVA	Alíquota caminhão	População do estado (fonte: Censo 2010)
MG	Lei nº 14937 de 23.12.2003	1,00%	19.597.330
RJ	Lei nº 2877 de 22.12.1997	1,00%	15.989.929
SP	Lei nº 13296 de 23.12.2008	1,50%	41.262.199
PR	Lei nº 14260 de 22.12.2003	1,00%	10.444.526
SC	Lei nº 7543 de 30.12.1988	1,00%	6.248.436
RS	Lei nº 8115 de 30.12.1985	1,00%	10.693.929

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

5. HORAS TRABALHADAS POR ANO (HTA) E HORAS DISPONÍVEIS POR ANO (HDA)

Foi considerada a hora trabalhada por ano (HTA) de acordo com os valores sugeridos pelos fabricantes e utilizados pelo DNIT, conforme Tabela 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 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 na utilização dos equipamentos, observadas nos serviços aferidos em campo, 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 (HTA), pelo conceito de Horas Disponíveis por Ano (HDA).

As Horas Disponíveis por Ano (HDA) são determinadas baseando-se nas horas trabalhadas por ano – HTA, disponibilizadas na Tabela 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 aumentado de 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, as horas disponíveis por ano (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 que estes podem estar envolvidos, utiliza-se, à 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, que será apresentada no Caderno Técnico do equipamento.

6. DEPRECIAÇÃO (D)

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 é a depreciação pela “disponibilidade” do equipamento, por isso, o prazo de depreciação aprorria as horas disponíveis do equipamento (fator 1,25).

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

$$D = \frac{Va - R}{n * HTA * 1,25}$$

Onde:

- D = Depreciação por Disponibilidade horária;
- Va = Valor de aquisição;
- R = valor residual, conforme dados do DNIT, Tabela 4;
- n = Vida útil;

- HTA = Horas trabalhadas por ano, conforme Tabela 1;
- 1,25 = fator utilizado para considerar as horas disponíveis.

Tabela 4: Percentuais de valores de aquisição para representar o Valor Residual dos Equipamentos.

Tipo de Equipamento	Valor Residual (%)	Tipo de Equipamento	Valor Residual (%)
Acabadora de concreto com forma deslizante	10,0	Fábrica de pré-moldados para pavimentação	10,0
Aplicador de mat. Termoplástico por extrusão	15,0	Fábrica de tubos de concreto	10,0
Aquecedor de fluido térmico	10,0	Fábrica de pré-moldados – balizador	10,0
Aquecedor de material termoplástico	15,0	Fresadora a frio	20,0
Bate estacas de gravidade	15,0	Fresadora de solos	20,0
betoneira	10,0	Furadeira elétrica de impacto	5,0
Caldeira de asfalto rebocável	10,0	Fusor	15,0
Caminhão Basculante	20,0	Gerica	5,0
Caminhão Basculante para rocha	20,0	Grade de disco	5,0
Caminhão betoneira	20,0	Grupo gerador	15,0
Caminhão carroceria de madeira	20,0	Guilhotina	15,0
Caminhão tanque	20,0	Jateadora de areia lixadeira	5,0
Campânula de ar comprimido	10,0	Lixadeira	5,0
Carregadeira de pneus	20,0	Máquina p/ pintura demarcação de faixas autopropelida	15,0
Carrinho de mão	5,0	Maquina universal para corte de chapa	15,0
Cavalo-mecânico com reboque	20,0	Martetele rompedor 28 a 33kg	5,0
Central de concreto	10,0	Martelo perfurador rompedor	5,0
Chata 25m3 c/ rebocador	15,0	Microtrator com roçadeira	20,0
Compressor de ar	15,0	Moto-serra	5,0
Compressor de ar para pintura com filtro	15,0	Motoniveladora	20,0
Conjunto de britagem	10,0	<i>Motoscraper</i>	15,0
Conjunto moto bomba	5,0	Perfuratriz de esteira “crawler-drill”	5,0
Distribuidor de agregados	10,0	Perfuratriz manual	5,0
Distribuidor de asfalto em caminhão	20,0	Placa vibratória com motor diesel	5,0
Distribuidor de lama asfáltica montado em caminhão	20,0	Prensa excêntrica	15,0
Equipamento distribuidor de LARC (microflex)	20,0	Régua vibratória	5,0
Draga de sucção para extração de areia	15,0	Retroescavadeira	20,0
Equipamento para hidro-semeadura	20,0	Roçadeira em trator de pneus	20,0
Escavadeira hidráulica	20,0	Roçadeira mecânica	5,0
Esmerilhadeira de disco	5,0	Rolo autopropulsor vibratório	10,0
Espalhadora de concreto	10,0	Rolo compactador de pneus autopropulsor	15,0
Estabilizadora e recicladora a frio	20,0	Rolo compactador estático	15,0
Fábrica de pré-moldados – guarda-corpo	10,0	Rolo compactador pé-de-carneiro “tamping”	15,0
Fábrica de pré-moldados – mourão	10,0	Rolo compactador pé-de-carneiro vibratório	10,0
		Rolo estático de pneus autopropulsor	15,0

Tipo de Equipamento	Valor Residual (%)
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 “uniloader” com vassoura	20,0
Trator agrícola (de pneus)	20,0
Tratores de esteira acima de 200kW	15,0
Máquina p/ pintura de faixa a	15,0

Tipo de Equipamento	Valor Residual (%)
quente	
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

7. JUROS (J)

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) serão considerados como parcela formadora do custo horário.

Nesta parcela de custo, será 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 custos de insumos, visto que mensalmente são coletados, e por isso mesmo, trazem o preço mais atual sem impacto de processo inflacionário.

A parcela de custo devida aos juros é calculada em função da “disponibilidade” do equipamento, por isso, o cálculo utilizado possui 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:

$$J = \frac{Vm * i}{HTA * 1,25} \quad Vm = \frac{(n + 1) * Va}{2 * n}$$

Onde:

- J = Custo horário dos juros pela disponibilidade;
- Va = Valor de aquisição do equipamento, insumo SINAPI;
- i = taxa de juros anuais (6% a.a.);
- HTA = horas trabalhadas por ano Tabela 1;
- Vm = valor médio do equipamento;
- n = vida útil em anos, Tabela 1;
- 1,25 = fator utilizado para considerar as Horas disponíveis.

8. CUSTOS DE MANUTENÇÃO (M)

Denomina-se manutenção o conjunto de despesas com materiais e mão de obra necessárias para manter um equipamento 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, correia e demais peças de desgaste efetivo durante a operação.

A análise do custo de manutenção mostra que ele varia de acordo com o equipamento e a marca utilizada, 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 método simplificado, que vincula as reservas destinadas à manutenção com o custo de aquisição do equipamento.

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

$$M = \frac{Va * K}{HTA * n}$$

Onde:

- M = Custo horário de manutenção;
- Va = Valor de aquisição do equipamento, insumo do SINAPI;
- HTA = horas trabalhadas por ano Tabela 1;
- n = vida útil em anos, Tabela 1.
- K = Coeficiente de manutenção, conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Coeficientes de proporcionalidade para Manutenção (K)

Tipo de Equipamento	Coef.K	Tipo de Equipamento	Coef.K
Acabadora de concreto com forma deslizante	0,70	Fábrica de pré-moldados – balizador	1,00
Aplicador de material termoplástico por extrusão	0,80	Fábrica de pré-moldados – mourão	
Aquecedor de fluido térmico	0,60	Fábrica de pré-moldados – guarda-corpo	0,60
Bate estacas de gravidade	0,80	Fábrica de pré-moldados para pavimentação	0,60
Betoneira	0,60	Fábrica de tubos de concreto	0,60
Caldeira de asfalto rebocável	0,30	Fresadora	1,00
Caminhão basculante	0,90	Furadeira elétrica de impacto	0,50
Caminhão basculante para rocha	0,90	Fusor	0,80
Caminhão betoneira	0,90	Gerica	0,50
Caminhão carroceria	0,80	Grade de disco	0,60
Caminhão tanque	0,80	Grupo gerador	0,50
Campânula de ar comprimido	0,50	Guilhotina	0,60
Carregadeira de pneus	0,70	Jateadora de areia	0,90
Carregadeira de pneus c/ vassoura	0,70	Lixadeira	0,50
Carrinho de mão	0,50	Máquina p/ pintura demarcação de faixas autor.	0,80
Cavalo-mecânico com reboque	0,90	Máquina para pintura de faixa a quente	0,80
Central de concreto	0,70	Máquina universal para corte de chapa	0,60
Chata 25m3 c/ rebocador	0,80	Martetele rompedor 28 a 33 kg	0,80
Compressor de ar	0,80	Martelo perfurador rompedor	0,50
Compressor de ar para pintura com filtro	0,80	Microtrator com roçadeira	0,80
Conjunto de britagem	0,60	Moto-serra	0,90
Conjunto moto bomba	0,50	Motoniveladora	0,90
Distribuidor de agregados autopropulsor	0,70	<i>Motoscraper</i>	0,90
Distribuidor de agregados rebocável	0,50	Perfuratriz de esteira “crawler-drill”	0,80
Distribuidor de asfalto em caminhão	0,80	Perfuratriz manual	0,80
Draga de sucção para extração de areia		Placa vibratória com motor diesel	0,50
Equip. distr. De LARC (microflex c/ cav. Mec.	0,80	Prensa excêntrica	0,50
Equip. distribuidor de lama asfáltica em caminhão	0,90	Régua vibratória	0,70
Equipamento para hidro-semeadura	0,80	Retroescavadeira	0,70
Escavadeira hidráulica	0,90	Roçadeira em trator de pneus	0,70
Esmerilhadeira de disco	0,70	Roçadeira em micro-tractor	0,80
Espalhadora de concreto	0,50	Roçadeira mecânica	0,80
Estabilizadora e recicladora a frio	0,70	Rolo compactador autopropulsor vibratório	0,80
		Rolo compactador de pneus autopropulsor	0,70

Tipo de Equipamento	Coef.K
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	0,70
Meteorológica	

Tipo de Equipamento	Coef.K
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

9. CUSTOS DE MATERIAIS NA OPERAÇÃO (CMAT)

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

Considera-se como custos de materiais de operação os custos com combustíveis, filtros, óleos e graxas. Para esta parcela de custo, adotam-se as taxas de consumo específico de combustíveis, já inclusos lubrificantes e filtros, utilizadas pelo DNIT, conforme Tabelas 6 e 7.

Tabela 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 7: Consumo Equipamentos 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 de filtros, graxas e óleos lubrificantes, adota-se, para os motores a diesel, um acréscimo sobre os custos de combustíveis de 20%, 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, adota-se as seguintes conversões:

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

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

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

10. CUSTOS DE MÃO DE OBRA DA OPERAÇÃO (CMOB)

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 custo do insumo de mão de obra presente no Banco Nacional de Insumos do SINAPI. Tais insumos podem ser obtidos de forma direta, no caso de insumo representativo, ou de forma indireta, por coeficiente de representatividade, caso seja um insumo representado.

No SINAPI, considera-se passível de utilização a mão de obra da operação em duas situações distintas: mão de obra operativa diurna e noturna.

No caso da mão de obra operativa diurna, utiliza-se diretamente o custo publicado nas planilhas de insumos do SINAPI.

Para a mão de obra operativa noturna, os custos deverão ser baseados nas disposições do Art. 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 52min e 30 seg (ou seja, acréscimo de 14,29% em relação à hora diurna), bem como o acréscimo de 20% sobre a remuneração.

Fica esclarecido que a situação paradigma do SINAPI não considera composições específicas de trabalho em situação noturna, mas caso necessárias, basta ao orçamentista realizar os ajustes aplicáveis.

Registra-se também, que em algumas situações específicas, a parcela de mão de obra da operação não faz parte do custo horário dos equipamentos. Esta situação é verificada sempre que 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).

11. CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO - CHP

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

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

Onde:

- CHP – Custo horário produtivo;
- D – Depreciação por disponibilidade;
- J – Juros por disponibilidade;
- M – Manutenção;
- CMAT – Custos com materiais na operação;
- CMOB – Custos com mão de obra na operação (diurna ou noturna).

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

12. CUSTO HORÁRIO IMPRODUTIVO – CHI

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.

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 desse fator para o caso de escavação vertical, demonstrado no processo de aferição é de 0.80.

No segundo fator, os tempos são obtidos de acordo com a equipe utilizada e as diferenças de produtividades entre os diversos equipamentos presentes nesta equipe.

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

Ressalta-se que as referências do SINAPI são específicas para serviços realizados em ambiente urbano, por isso, os custos dos equipamentos apropriam as ineficiências típicas de se trabalhar neste ambiente. Essas ineficiências são devidas às interferências de serviços 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 uso do equipamento dentro de uma obra urbana seja maior que em outros tipos de obras.

Para representar os custos incidentes no tempo que o equipamento é improdutivo (CHI), considera-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).

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

13. BIBLIOGRAFIA

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

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

Catálogos de Fabricantes e Fornecedores de Máquinas e Equipamentos.



SINAPI

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES
DA CONSTRUÇÃO CIVIL

ANEXO III

Encargos Sociais

Versão: 004

Vigência: 06/2014

Última Atualização: 04/2015

SUMÁRIO - ANEXO III - ENCARGOS SOCIAIS

1. Encargos Sociais.....	81
1.1. Memória de Cálculo dos Percentuais Adotados.....	81
1.2. Mão de Obra Horista	83
1.3. Mão de Obra Mensalista.....	97
1.4. Mão de Obra Horista - Desonerado (Lei 12.546/2011).....	102
1.5. Mão de Obra Mensalista – Desonerado (Lei 12.546/2011).....	106

1. ENCARGOS SOCIAIS

Encargos Sociais são os 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.

As Convenções Coletivas são instrumentos jurídicos que determinam 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.

Estão disponíveis para consulta e impressão, em ambiente público (www.caixa.gov.br/sinapi), planilhas detalhando as composições dos percentuais de encargos sociais imputados no SINAPI, para cada Estado e o Distrito Federal, tanto para mão de obra horista, quanto mensalista. Em decorrência da necessidade de atualização dos cálculos, sugere-se que seja sempre buscada a versão mais atual na página da *internet*.

As respectivas planilhas foram elaboradas pela área de engenharia da CAIXA e observam a uma padronização básica definida a partir de estudo técnico específico, o qual é exposto a seguir.

As fórmulas são demonstradas com duas casas decimais, porém, para efeitos de cálculo na planilha, foram consideradas todas as casas decimais disponíveis, excluindo o efeito do arredondamento, o que pode ter gerado diferenças entre os valores citados na fórmula e o valor final considerado.

1.1 Memória de Cálculo dos Percentuais Adotados

O modelo utilizado para apropriação dos Encargos Sociais por parte da CAIXA, amplamente descrito na literatura especializada, agrega em quatro grupos distintos os elementos que definem a alíquota final incidente, a saber:

- Grupo A – Encargos Sociais Básicos, derivados de legislação específica ou 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 – horistas ou mensalistas - 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 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 para custo mensal 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 praça 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 praças de referência. A mesma metodologia foi aplicada no cálculo das taxas de encargos sociais das demais Unidades da Federação.

No ambiente público do SINAPI (www.caixa.gov.br/sinapi), podem ser acessadas as planilhas atualizadas dos Encargos Sociais adotados para cada uma das 27 (vinte e sete)

praças de referência do SINAPI (as Capitais Estaduais e o Distrito Federal), correspondentes às localidades onde o IBGE realiza coleta de preços de insumos.

Este estudo apresenta, ao final, os impactos da Lei Nº 12.844/2013, que trata da “Desoneração da Folha de Pagamentos da Construção Civil”.

1.2 Mão de Obra Horista

Para o cálculo dos encargos sociais incidentes sobre a mão de obra horista em São Paulo foram adotadas as seguintes premissas:

- 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:

$$365,25\text{dias} \times 7,33\text{horas} = 2.678,50\text{horas}$$

- Horas efetivamente trabalhadas ao ano:

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

Obs.: 665,74 é o número de horas remuneradas e não trabalhadas (repouso semanal, feriados, férias, entre outros). O cálculo das horas não trabalhadas está demonstrado 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 considerada 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 que cadastra 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 1) 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 1: Pesquisa de dados da CAGED de contratados sob regime CLT

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 listados a seguir, que serão utilizados na apropriação de diferentes encargos incidentes quando da remuneração de mão de obra. A justificativa para sua utilização será apresentada na memória de cálculo de cada encargo.

Taxa de Rotatividade Descontada (apenas dispensados sem justa causa)

$$\text{Dispensados Descontados/Estoque Médio} \\ 528119/804856 = 65,62\%$$

Duração Média de Emprego

$$12 \text{ meses/Taxa de Rotatividade Descontada} \\ 12/0,6562 = 18,29 \text{ meses}$$

Percentual de Dispensados Sem Justa Causa

$$\text{Dispensados Sem Justa Causa/ Dispensados Descontados} \\ 438.791/528.119 = 83,09\%$$

Os percentuais calculados para São Paulo são:

GRUPO A

Encargos resultantes de tributos estabelecidos por Lei ou em Acordos Coletivos (Tabela 2):

Tabela 2: Grupo A

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

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:

1. 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.

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

2. 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 3:

Tabela 3: 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
Feridos	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

- 2 Finalmente, encontra-se a razão entre a quantidade de horas calculada para cada encargo (ver fórmula abaixo) e a quantidade total de horas efetivamente trabalhadas (Tabela 4):

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

O resultado desses cálculos, para o Grupo B, é o que segue:

Tabela 4: Grupo B

B	GRUPO B	Incidência
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,99%
B2	Feridos	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, serão detalhados, item a item, as premissas e os cálculos utilizados para apropriação das horas de cada encargo deste Grupo B.

- Domingos ou Repouso Semanal Remunerado

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, anteriormente relacionado), 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 será 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

Número anual de horas correspondentes aos feriados.

Estudo foi realizado para a cidade de São Paulo, considerando as datas dos feriados que afetam o trabalho naquele 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 (de acordo com Acordo Coletivo) e em domingos não gera impacto.

Este estudo apontou a ocorrência média de 13,62 dias parados em decorrência de feriados ao ano.

Após a obtenção desse 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 se dá pela seguinte fórmula:

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

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

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

- Auxílio Enfermidade – Doença

Este auxílio, previsto na Lei nº 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 quinze 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.

Portanto, para efeito de cálculo, será considerada a parcela detectável pelas estatísticas oficiais (3,35% X15 dias) acrescida de 2 dias de ausência por motivo de doença ao ano, de acordo com a seguinte fórmula:

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

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

- Décimo Terceiro Salário

Equivale ao valor devido a cada hora de trabalho correspondente ao décimo terceiro salário. Adicionalmente, é pago ao trabalhador o equivalente a trinta dias de trabalho 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

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 caberão 5 (cinco) dias de afastamento, fixados provisoriamente 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

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

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:

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

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

Segundo o Anuário Estatístico da Previdência Social de 2010, 2,26% dos contribuintes da previdência, ligados às atividades de construção civil, foram beneficiados com a emissão de auxílio acidente de trabalho. 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

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

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, considerando 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 -2010) delas encontram-se em idade fértil (15 – 49 anos), temos que a incidência deste encargo sobre a folha de pagamentos da construção civil é de 0,08 dias ao ano, ou 0,59 horas, conforme a seguinte fórmula:

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

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

GRUPO C

São encargos de natureza indenizatória (Tabela 5) e pagos, em sua maioria, diretamente ao empregado quando da interrupção do contrato de trabalho.

Tabela 5: Grupo C

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**

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 para a construção civil.

O pagamento de Aviso Prévio proporcional ao tempo de serviço, de no mínimo trinta dias, é um direito do trabalhador garantido pelo texto Constitucional e por disposições da CLT. Por sua vez, o comando da Lei nº 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**

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)..

Leva-se em conta os 10% resultantes da adoção de 90% para Avisos Prévios Indenizados, segundo a seguinte fórmula:

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

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

- **Férias Indenizadas + 1/3**

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 desse Grupo, alterando apenas o período de referência.

De acordo com o art. 146 da CLT, na cessação do contrato de trabalho, após 12 (doze) meses de serviço, o empregado, desde que não tenha sido demitido por justa causa, terá direito à remuneração relativa ao período incompleto de férias, de acordo com o art. 130, na proporção de 1/12 (um doze avos) por mês de serviço ou fração superior a 14 (quatorze) dias.

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

Este encargo será 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

É constitucionalmente garantido ao trabalhador o pagamento adicional de 40% de todos os depósitos realizados ao FGTS durante o contrato de trabalho, quando demitido sem justa causa. A Lei Complementar Nº 110/2001 instituiu um pagamento de 10% adicionais ao encargo, arcando atualmente o empregador com 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%, segundo 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

De acordo com a Lei nº 7.238/1984 o empregado dispensado sem justa causa no período de 30 dias que antecede a data de sua correção salarial (dissídio coletivo), terá direito a indenização equivalente a um salário mensal. Por não ter sido encontrada estatística acerca dessa ocorrência, adotar-se-á, conservadoramente, e a despeito do desincentivo financeiro, 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

O Grupo D considera casos de reincidência de um encargo (Tabela 6), ou grupo de encargos, sobre outro. Ocorre quando o custo proveniente de determinado encargo não é calculado sobre o valor simples da remuneração, mas sim sobre a remuneração acrescida de outros encargos.

A reincidência do Grupo A de encargos sobre o Grupo B é devida, pois sobre todos os pagamentos realizados em rubricas do Grupo B incidirão os encargos de origem legal do Grupo A.

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

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

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

Tabela 6: Grupo D

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

Tabela 7: 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	Auxilio 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%
SUB-TOTAIS (GERAL)		37,80%	46,39%	15,41%	18,06%
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO HORA				117,66%	

1.3 Mão de Obra Mensalista

Os percentuais de Encargos Sociais para a mão de obra mensalista também foram divididos em quatro níveis: GRUPOS A, B, C, e D.

Neste regime não se adota o conceito de horas produtivas, mas sim 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 gerado por dias de chuvas, que não gera impactos significativos na jornada de trabalhadores contratados sob regime de salário mensal (engenheiros, arquitetos, equipe de administração local, por exemplo).

A seguir, é demonstrado o procedimento de cálculo de encargos para este tipo de trabalhador.

GRUPO A

Os Encargos Sociais de origem legal, incidentes sobre os salários mensais, são os mesmos adotados para a mão de obra horista.

Tabela 8: Grupo A

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

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

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

Tabela 9: Grupo B

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

$$\frac{2,5\text{dias}}{360\text{dias}} = 0,69\%$$

- 13º Salário

$$\frac{30\text{dias}}{360\text{dias}} = 8,33\%$$

- Licença Paternidade

$$\frac{0,23\text{dias}}{360\text{dias}} = 0,06\%$$

- Faltas Justificadas

$$\frac{2\text{dias}}{360\text{dias}} = 0,56\%$$

- Auxílio Acidente de Trabalho

$$\frac{0,34\text{dias}}{360\text{dias}} = 0,09\%$$

- Férias Gozadas

$$\frac{26,25\text{dias}}{360\text{dias}} = 7,29\%$$

- Salário Maternidade

$$\frac{0,08\text{dias}}{360\text{dias}} = 0,02\%$$

GRUPO C

Também o número de dias de cada item, a ser apropriado neste regime, obtido anteriormente no cálculo do regime horista, será dividido por 360 (30 dias x 12 meses), obtendo-se a tabela abaixo conforme as demonstrações seguintes:

Tabela 10: Grupo C

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

$$\frac{16,19\text{dias}}{360\text{dias}} = 4,50\%$$

- Aviso Prévio Trabalhado

$$\frac{0,38\text{dias}}{360\text{dias}} = 0,11\%$$

- Férias Indenizadas + 1/3

$$\frac{10,90\text{dias}}{360\text{dias}} = 3,03\%$$

- Depósito Rescisão sem Justa Causa

$$\frac{13,47\text{dias}}{360\text{dias}} = 3,74\%$$

- Indenização Adicional

$$\frac{1,36\text{dias}}{360\text{dias}} = 0,38\%$$

GRUPO D

O Grupo D, 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

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

- Reincidências sobre Aviso Prévio

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

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

Tabela 11: 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%

Tabela 12: 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 incide		
B2	Feriados		Não incide		
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 incide		
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				6,44%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado				0,40%
SUB-TOTAIS (GERAL)		37,80%	17,04%	11,76%	6,84%
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO MÊS				73,44%	

1.4 Mão de Obra Horista – Desonerado (Lei Nº 12.844/2013)

O regime de desoneração da folha de pagamentos substitui a contribuição previdenciária patronal de 20% (INSS) sobre o total da folha de pagamento pela contribuição previdenciária, com alíquota de 2%, sobre o valor da receita bruta.

Foi publicada, em 19 de julho de 2013, a Lei nº 12.844/2013 que altera os artigos 7º, 8º, 9º e o Anexo I da Lei nº 12.546/2011 e o artigo 14, da Lei nº 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 seguintes setores:

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).

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 opção pela desoneração tem caráter irrevogável. A contribuição de 2% sobre a receita bruta é aplicável até o término da obra.

Como nem todas as atividades e empresas estão desoneradas, publica-se mensalmente relatórios de preços de insumos e composições desonerados e sem desoneração para cada uma das localidades (27 capitais).

GRUPO A

Encargos resultantes de tributos estabelecidos por Lei ou em Acordos Coletivos. Retira-se a incidência do INSS (Tabela 13).

Tabela 13: Encargos resultantes de tributos estabelecidos por Lei ou em Acordos Coletivos

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

Permanece inalterado.

GRUPO C

Permanece inalterado.

GRUPO D

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

Reincidência do Grupo A de encargos sobre o Grupo B, que resulta em 8,26%.

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

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

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

Tabela 14: Grupo D

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%

Tabela 15: 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	Auxilio 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%
SUB-TOTAIS (GERAL)		17,80%	46,39%	15,41%	8,76%
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO HORA				88,36%	

1.5 Mão de Obra Mensalista – Desonerado (Lei Nº 12.844/2013)

GRUPO A

Encargos resultantes de tributos estabelecidos por Lei ou em Acordos Coletivos. Retira-se a incidência do INSS.

Tabela 16: Grupo A

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

Permanece inalterado.

GRUPO C

Permanece inalterado.

GRUPO D

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

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

- Reincidências sobre Aviso Prévio

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

Tabela 17: Grupo D

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%

Tabela 18: 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 incide		
B2	Feriados		Não incide		
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 incide		
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				3,03%
D2	Reincidência de A sobre Aviso Prévio Trabalhado + Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado				0,38%
SUB-TOTAIS (GERAL)		17,80%	17,04%	11,76%	3,41%
TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS SOBRE O SALÁRIO MÊS				50,01%	



SINAPI

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES
DA CONSTRUÇÃO CIVIL

ANEXO IV

Encargos Sociais Complementares

Versão: 004

Vigência: 06/2014

Última Atualização: 04/2015

SUMÁRIO - ANEXO IV - ENCARGOS SOCIAIS COMPLEMENTARES

1. Contexto	112
2. Síntese da Metodologia	114
3. Premissas e Valores Contratados.....	115
3.1. Alimentação	115
3.2. Transporte.....	116
3.3. Equipamentos de Proteção Individual - EPI.....	118
3.4. Ferramentas	120
3.5. Exames	125
3.6. Seguros.....	127
4. Composição de Mão de Obra com Encargos Sociais Complementares	128
5. Bibliografia	130

1. CONTEXTO

Os custos de mão de obra respondem por parcela representativa do custo direto e do valor total de orçamentos de construção civil.

Tais custos podem ser divididos em três tipos distintos, a saber:

- Remuneração da mão de obra;
- Encargos Sociais, e;
- 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 pesquisados pelo IBGE no mercado da construção civil das 27 capitais do País.

Os Encargos Sociais - 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 Anexo III deste Manual. Por se tratarem de custos que variam conforme os salários recebidos, eles incidem de forma percentual sobre os valores dos salários informados pelo IBGE.

Os Encargos Complementares são custos associados à mão de obra – alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas, exames médico 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 e não variam proporcionalmente aos salários.

Diferentes bibliografias sobre Engenharia de Custos 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, e;
- Como custo horário alocado diretamente à mão de obra.

As três maneiras 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 e bastante 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 a 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 vantajoso 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.

2. SÍNTESE DA METODOLOGIA

Foram calculados, para todos os custos considerados nos Encargos Complementares, a incidência proporcional a uma hora de trabalho.

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

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

O mesmo raciocínio foi aplicado aos custos com alimentação. Para os Equipamentos de Proteção Individual 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, tenha durabilidade média de 1 mês e seja utilizado em 100% do tempo, custa R\$0,26 por hora, conforme o seguinte raciocínio:

$$\text{horas_trabalhadas_mês} = 30\text{dias} \times \frac{6\text{dias_úteis}}{7_dias_semana} \times 7,33\text{horas_dia} = 188,57\text{horas}$$

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

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 custos representa 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.

3. PREMISSAS E VALORES CONSIDERADOS

2.2 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, foi considerada a opção mais vantajosa (menos onerosa) para o empregador. Nos casos em que a opção é o fornecimento da alimentação, foi realizada coleta de preços junto a fornecedores locais dos valores diários dos kits de alimentação no padrão exigido pela CCT. As Tabelas 1 e 2 apresentam um resumo dos custos horários de alimentação determinados para cada item previsto na CCT para cada capital do País.

Tabela 1: Resumo Custo Horário Alimentação – valores em acordo com as CCT

CAPITAL	Café da Manhã		Vale-Refeição		Marmitex		Cesta Básica		Lanche da tarde	
	R\$/dia	R\$/hora	R\$/dia	R\$/hora	R\$/dia	R\$/hora	R\$/mês	R\$/hora	R\$/dia	R\$/hora
ARACAJÚ	3,80	0,52			5,90	0,80	70,00	0,37		
BELÉM	2,00	0,27					228,00	1,21		
BELO HORIZONTE	0,98	0,13					78,00	0,41		
BOA VISTA										
BRASÍLIA	2,00	0,27	11,00	1,50	7,50	1,02	230,00	1,22		
CAMPO GRANDE	4,00	0,55	10,00	1,36	10,80	1,47	230,00	1,22		
CUIABÁ	2,00	0,27			10,00	1,36				
CURITIBA	3,00	0,41					292,50	1,55		
FLORIANÓPOLIS										
FORTALEZA	1,90	0,26	5,30	0,72			62,00	0,33		
GOIÂNIA	1,73	0,24	8,50	1,16	6,40	0,87	275,32	1,46		
JOÃO PESSOA	0,80	0,11					50,00	0,27		
MACAPÁ										
MACEIÓ	2,50	0,34			7,00	0,95				
MANAUS	3,00	0,41			8,75	1,19	83,00	0,44		
NATAL	1,60	0,22			6,00	0,82				
PALMAS	1,80	0,25			7,50	1,02				
PORTO ALEGRE							134,85	0,72		
PORTO VELHO	2,10	0,29			8,00	1,09	80,00	0,42		
RECIFE	5,80	0,79	9,09	1,24						

RIO BRANCO	3,00	0,41			7,00	0,95				
RIO DE JANEIRO	4,00	0,55	506,00*	2,68	23,00	3,14	180,00	0,95		
SALVADOR	2,80	0,38	11,09	1,51			107,00	0,57		
SÃO LUIS										
SÃO PAULO	2,50	0,34					200,00	1,06	2,20	0,30
TERESINA	2,50	0,34							7,00	0,95
VITÓRIA	1,50	0,20	9,50	1,30			200,00	1,06		

*R\$/mês

Tabela 2: Detalhamento dos Custos Horários por Capital

CAPITAL	Responsabilidade do empregador	Valor Hora c/ desconto
ARACAJÚ	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (85%)	R\$ 1,57
BELÉM	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (99%)	R\$ 1,47
BELO HORIZONTE	Café da manhã (100%) e cesta básica (90%)	R\$ 0,47
BOA VISTA	CCT não obriga fornecer alimentação	R\$ 0,00
BRASÍLIA	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (100%)	R\$ 1,30
CAMPO GRANDE	Café da manhã (100%) e uma cesta básica/ano	R\$ 0,65
CUIABÁ	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (94%)	R\$ 1,56
CURITIBA	Café da manhã (100%) e cesta básica (100%)	R\$ 1,96
FLORIANÓPOLIS	CCT não obriga fornecer alimentação	R\$ 0,00
FORTALEZA	Café da manhã (100%), vale (100%) e cesta básica (menos R\$3,00/mês)	R\$ 1,30
GOIÂNIA	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (menos R\$1,00/mês)	R\$ 1,10
JOÃO PESSOA	Café da manhã (100%) e cesta básica (100%)	R\$ 0,37
MACAPÁ	CCT não obriga fornecer alimentação	R\$ 0,01
MACEIÓ	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (80%)	R\$ 1,04
MANAUS	Café da manhã (100%), marmitex (100%) e cesta básica (menos R\$1,00/mês)	R\$ 2,04
NATAL	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (menos R\$1,00/mês)	R\$ 1,03
PALMAS	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (90%)	R\$ 1,17
PORTO ALEGRE	Cesta básica (80%)	R\$ 0,57
PORTO VELHO	Café da manhã (100%), marmitex (menos R\$1,00/mês) e cesta básica (100%)	R\$ 1,80
RECIFE	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (88%)	R\$ 1,88
RIO BRANCO	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (100%)	R\$ 1,36
RIO DE JANEIRO	Café da manhã (100%), 1 das refeições (99%) e cesta básica (100%)	R\$ 4,16
SALVADOR	Café da manhã (100%), 1 das refeições (95%) e cesta básica (100%)	R\$ 2,39
SÃO LUIS	CCT não obriga fornecer alimentação	R\$ 0,00
SÃO PAULO	Café da manhã e lanche da tarde (99%) e cesta básica (95%)	R\$ 1,64
TERESINA	Café da manhã (100%), 1 das refeições (menos R\$1,00/dia)	R\$ 1,16
VITÓRIA	Café da manhã (100%) e 1 das refeições (menos R\$1,00/mês)	R\$ 1,26

2.3 Transporte

Entendendo que o deslocamento de trabalhadores até o canteiro varia muito 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 considerando-se o valor médio das tarifas da região ou, quando existente, o valor de passes únicos e sistemas especiais de cobrança.

A Lei Federal Nº 7.418/85, que institui o Vale Transporte [1], determina que o empregador participe dos gastos de deslocamento do trabalhador, com o equivalente à parcela que exceder 6% de seu salário básico (custo com desconto – Tabela 3). 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 um orçamento referencial do SINAPI.

Tabela 3: Custo com Transporte

CAPITAL	Valor Passagem	Custo Diário R\$/dia	Custo Horário R\$/hora	Custo com desconto (R\$/h)
ARACAJÚ	R\$ 2,35	R\$ 4,70	R\$ 0,64	R\$ 0,37
BELÉM	R\$ 2,40	R\$ 4,80	R\$ 0,65	R\$ 0,55
BELO HORIZONTE	R\$ 2,65	R\$ 5,30	R\$ 0,72	R\$ 0,41
BOA VISTA	R\$ 2,60	R\$ 5,20	R\$ 0,71	R\$ 0,41
BRASÍLIA	R\$ 2,61	R\$ 5,22	R\$ 0,71	R\$ 0,71
CAMPO GRANDE	R\$ 2,50	R\$ 5,00	R\$ 0,68	R\$ 0,55
CUIABÁ	R\$ 2,83	R\$ 5,65	R\$ 0,77	R\$ 0,47
CURITIBA	R\$ 2,70	R\$ 5,40	R\$ 0,74	R\$ 0,37
FLORIANÓPOLIS	R\$ 4,60	R\$ 9,20	R\$ 1,26	R\$ 0,88
FORTALEZA	R\$ 2,20	R\$ 4,40	R\$ 0,60	R\$ 0,53
GOIÂNIA	R\$ 2,70	R\$ 5,40	R\$ 0,74	R\$ 0,46
JOÃO PESSOA	R\$ 2,20	R\$ 4,40	R\$ 0,60	R\$ 0,33
MACAPÁ	R\$ 2,10	R\$ 4,20	R\$ 0,57	R\$ 0,36
MACEIÓ	R\$ 2,50	R\$ 5,00	R\$ 0,68	R\$ 0,42
MANAUS	R\$ 2,75	R\$ 5,50	R\$ 0,75	R\$ 0,75
NATAL	R\$ 2,20	R\$ 4,40	R\$ 0,60	R\$ 0,34
PALMAS	R\$ 2,50	R\$ 5,00	R\$ 0,68	R\$ 0,40
PORTO ALEGRE	R\$ 2,95	R\$ 5,90	R\$ 0,80	R\$ 0,51
PORTO VELHO	R\$ 2,60	R\$ 5,20	R\$ 0,71	R\$ 0,38
RECIFE	R\$ 2,15	R\$ 4,30	R\$ 0,59	R\$ 0,29
RIO BRANCO	R\$ 2,40	R\$ 4,80	R\$ 0,65	R\$ 0,37
RIO DE JANEIRO	R\$ 3,20	R\$ 6,40	R\$ 0,87	R\$ 0,81
SALVADOR	R\$ 2,80	R\$ 5,60	R\$ 0,76	R\$ 0,47
SÃO LUIS	R\$ 2,10	R\$ 4,20	R\$ 0,57	R\$ 0,29
SÃO PAULO	R\$ 3,00	R\$ 6,00	R\$ 0,82	R\$ 0,45
TERESINA	R\$ 2,10	R\$ 4,20	R\$ 0,57	R\$ 0,30
VITÓRIA	R\$ 2,50	R\$ 5,00	R\$ 0,68	R\$ 0,39

2.4 Equipamento de Proteção Individual - EPI

Para determinação dos custos com EPI foram consideradas 4 categorias distintas de mão de obra, sendo essas: Servente, Pedreiro, Pintor e Soldador. Tais categorias foram escolhidas por representarem mais de 75% da mão de obra em orçamento de projeto referencial existente no SINAPI e por utilizarem EPI diversos, que possuem preços e durabilidade variados.

A Curva ABC do projeto referencial do SINAPI (NBR 12721 – RN8: Bloco Residencial Multifamiliar de 8 pavimentos tipo) demonstrou que as 4 categorias escolhidas representam 75,39% da mão de obra empregada e a média ponderada determinou a participação de cada uma das categorias com os seguintes valores: Servente – 61,55%; Pedreiro – 30,34%; Pintor – 7,91% e Soldador – 0,21%.

Os EPI considerados, bem como a respectiva vida útil e coeficiente de frequência de utilização (lembrando que em diversos casos, o trabalhador utiliza um ou outro equipamento, e não ambos ao mesmo tempo) estão apresentados na Tabela 4.

Esse estudo foi baseado em uma série de bibliografias técnicas, sendo citadas nas referências de [2] a [5].

Tabela 4: EPI por função

EPI POR FUNÇÃO						
Item	Discriminação	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	120	-	80%	50%	-

	filtro					
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	80%	80%	80%	80%
25	Capa impermeável	60	20%	20%	20%	20%

Após levantamento dos custos e durabilidade do conjunto de equipamentos para cada uma dessas categorias, e determinado o custo horário efetivo, foi calculado um custo médio representativo de EPI para todas as categorias de mão de obra. A opção de custo médio justifica-se pela pequena variação encontrada para as diferentes categorias estudadas. O custo médio foi determinado a partir da média ponderada, considerando-se a participação das categorias a partir de projeto referencial do SINAPI. Um exemplo é apresentado na Tabela 5, onde são detalhados os custos de EPI para a categoria de servente na praça de São Paulo.

Tabela 5: EPI – Servente – Praça SP

Item	Discriminação	Código SINAPI	Custo Unitário (por peça em R\$)	Vida útil			Custo Horário (R\$/h)	
				Quantidade	Unidade	Em horas trabalhadas		
1	Uniforme comum (2 un)	Cotação	170,00	120	dia útil	880,00	100%	0,19
2	Capacete (SINAPI)	12.895	9,49	360	dia útil	2.640,00	100%	0,004
3	Botas de couro cano curto (par) (SINAPI)	12.893	26,92	90	dia útil	660,00	70%	0,03
4	Botas de PVC cano médio (par)	Cotação	23,75	90	dia útil	660,00	30%	0,01
5	Luvas de PVC cano curto forradas (par)	Cotação	6,00	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) (SINAPI)	12.892	7,20	10	dia útil	73,33	50%	0,05
8	Óculos contra impacto	Cotação	2,97	60	dia útil	440,00	70%	0,005
9	Respirador descartável sem válvula	Cotação	1,02	1	dia útil	7,33	70%	0,10
10	Protetor auricular	Cotação	2,25	20	dia útil	146,67	30%	0,005

11	Abafador de ruídos	Cotação	34,00	90	dia útil	660,00	20%	0,01
12	Cinto de segurança tipo paraquedista	Cotação	145,00	180	dia útil	1.320,00	30%	0,03
13	Trava quedas	Cotação	111,05	90	dia útil	660,00	30%	0,05
14	Talabarte	Cotação	170,00	90	dia útil	660,00	30%	0,08
15	Creme de proteção solar FPS 30 (4L)	Cotação	297,37	130	dia útil	953,00	80%	0,25
16	Capa impermeável (SINAPI)	12.894	22,43	60	dia útil	440,00	20%	0,01
TOTAL								0,91

Para simplificação do processo de apropriação destes custos, foi criada uma composição com insumos de equipamentos de proteção individual existentes no SINAPI (Figura 1). Os coeficientes destes itens foram calculados para que o valor final da composição apresentasse o mesmo custo médio anteriormente calculado (R\$ 0,91).

Desta forma, o custo desta composição de EPI é mensalmente atualizado, sempre que os preços de seus insumos são corrigidos.

Total de Ocorrências: 4

	Código	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente	Custo Unitário	Total
IN x	12892	LUVA RASPA DE COURO, CANO CURTO	PAR	0,0138000	7,25	0,10
IN x	12893	BOTA COURO SOLADO DE BORRACHA VULCANIZADA	PAR	0,0138000	27,10	0,37
IN x	12894	CAPA P/ CHUVA	UN	0,0138000	22,58	0,31
IN x	12895	CAPACETE PLASTICO RIGIDO	UN	0,0138000	9,55	0,13

Figura 1: Composição 88237 – EPI (Encargos Complementares)

Periodicamente é realizada nova pesquisa de preços destes EPI's para verificação da eventual necessidade de se promover ajustes nos coeficientes da composição utilizada.

2.5 Ferramentas

O cálculo do custo de ferramentas seguiu a mesma metodologia utilizada para o cálculo de EPI. A partir das categorias de mão de obra (servente, pedreiro, pintor e soldador), foi realizado o levantamento das respectivas ferramentas, considerando o custo e

a vida útil, conforme detalhado nas Tabelas 6 a 9. Na Tabela 10, é apresentado como exemplo os custos com ferramentas para a categoria servente na praça de São Paulo.

Tabela 6: Ferramentas de Pedreiro

ITEM	FERRAMENTAS DE PEDREIRO	VIDA ÚTIL (dias úteis)	COEFICIENTE DE UTILIZAÇÃO
1	Colher de pedreiro nº 9	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 7: Ferramentas de Soldador

ITEM	FERRAMENTAS DE SOLDADOR	VIDA ÚTIL (dias úteis)	COEFICIENTE DE UTILIZAÇÃO
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%

ITEM	FERRAMENTAS DE SOLDADOR	VIDA ÚTIL (dias úteis)	COEFICIENTE DE UTILIZAÇÃO
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 Higytes	3	20%

Tabela 8: Ferramentas de Pintor

ITEM	FERRAMENTAS DE PINTOR	VIDA ÚTIL (dias úteis)	COEFICIENTE DE UTILIZAÇÃO
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%

ITEM	FERRAMENTAS DE PINTOR	VIDA ÚTIL (dias úteis)	COEFICIENTE DE UTILIZAÇÃO
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 tufos 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: <ul style="list-style-type: none"> . pistola de pintura . bico inflador com manômetro . bico de limpeza . pulverizador engraxador com caneca . 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 9: Ferramentas de Servente

ITEM	FERRAMENTAS DE SERVENTE	VIDA ÚTIL (dias úteis)	COEFICIENTE DE UTILIZAÇÃO
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 10: Ferramentas – Pedreiro – Praça SP

Item	Discriminação	Código SINAPI	Custo Unitário (por peça em R\$)	Durabilidade Estimada	Em horas trabalhadas	Coefficiente de Utilização (% 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)	00.010	5,45	30	dia útil	220,00	100%	0,02
TOTAL								0,31

Determinado o custo horário efetivo para cada uma das categorias escolhidas, foi calculada então a média ponderada, considerando a participação das categorias a partir do projeto referencial, tal qual para o cálculo de EPI.

Foi criada uma composição de insumos empregados como ferramentas existentes no SINAPI (Figura 2). Os coeficientes destes itens foram calculados para que o valor final da composição apresentasse o custo médio anteriormente calculado.

Desta forma, o custo desta composição de ferramentas é mensalmente atualizado para cada localidade, sempre que os preços de seus insumos são corrigidos.

Código Selecionado: SEDI.0318.88236

Descrição: FERRAMENTAS (ENCARGOS COMPLEMENTARES)

Total de Ocorrências: 3

	Código	Descrição Básica	Unidade	Coeficiente	Custo Unitário	Total	Situação
IN x	10	BALDE PLASTICO CAP 10L	UN	0,0029000	5,37	0,01	ATIVO
IN x	2709	ENXADA ESTREITA DE '240 X 230' MM, SEM CABO	UN	0,0029000	15,84	0,04	ATIVO
IN x	2711	CARRO-DE-MAO CACAMBA METALICA E PNEU MACICO	UN	0,0029000	93,00	0,26	ATIVO

Figura 2: Composição 88236 – Ferramentas (Encargos Complementares)

2.6 Exames

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

O custo unitário dos exames médicos foi extraído de tabelas dos SECONCI locais ou tabela referencial da AMB – Associação Médica Brasileira.

Para o número de exames, foi considerada a rotatividade da mão de obra local (dado oriundo da base CAGED, mesmo utilizado nos Encargos Sociais do SINAPI). Desta forma temos o número de horas efetivamente trabalhadas no período, considerando a rotatividade local.

Dividiu-se então o custo dos exames médicos pelas horas trabalhadas para determinar o custo horário de exames.

Apresentamos na Tabela 11 um exemplo, onde são detalhados os custos com exames para a categoria servente em São Paulo

Tabela 11: Exames – Servente – Praça: 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

2.7 Seguros

Foi considerado o custo com Seguro de Vida e Acidentes Pessoais, conforme previsto nas CCT, tendo a apólice vigência de 1 ano.

Foi realizada cotação em Brasília, e chegou-se a um custo horário de R\$0,04 (Tabela 12). Diante da constatação que o custo deste item teria pouco impacto dentro dos encargos complementares, e que a variação de preços máxima seria 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 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

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 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 (art. 22 – inciso II) e 8.213/91 (art. 57 e 58) e trata de contribuição a cargo da empresa e destinada à Seguridade Social, para pagamento de aposentadoria especial.

4. COMPOSIÇÃO DE MÃO DE OBRA COM ENCARGOS SOCIAIS COMPLEMENTARES

Determinado o custo horário de cada um dos itens: Alimentação, Transporte, EPI, Ferramentas, Exames Médicos e Seguros; foi criada uma composição de custo no SINAPI para cada categoria de mão de obra.

Cada uma dessas composições refere-se a uma categoria específica e é formada pelo insumo da categoria profissional (remuneração X encargos sociais) e pelos 6 itens aqui apresentados como encargos complementares (Figura 3).

Os itens Alimentação, Transporte, Exames e Seguros participam da composição como insumos, sendo seus preços calculados conforme metodologia apresentada e atualizados anualmente.

Os itens EPI e Ferramentas participam como composições auxiliares, formadas por insumos já existentes no SINAPI (conforme demonstrado nos itens 2.3 e 2.4), cujos preços são atualizados mensalmente a partir de coleta realizada pelo IBGE. Desta forma, os custos das composições também são automaticamente atualizados.

Código Selecionado: SEDI.0318.88316

Descrição: SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Total de Ocorrências: 7

	Código	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente	Custo Unitário	Total	Situação
CN _R	88236	FERRAMENTAS (ENCARGOS COMPLEMENTARES)	H	1,0000000	0,33	0,33	ATIVO
CN _R	88237	EPI (ENCARGOS COMPLEMENTARES)	H	1,0000000	1,13	1,13	ATIVO
IN _X	6111	SERVENTE	H	1,0000000	7,49	7,49	ATIVO
IN _X	37370	ALIMENTACAO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	1,0000000	1,30	1,30	ATIVO
IN _X	37371	TRANSPORTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	1,0000000	0,71	0,71	ATIVO
IN _X	37372	EXAMES (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	1,0000000	0,09	0,09	ATIVO
IN _X	37373	SEGURO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	1,0000000	0,04	0,04	ATIVO

Figura 3: Composição de encargos complementares – Mão de Obra – Servente

Observa-se que algumas categorias tiveram as suas composições diferenciadas:

Motorista de Caminhão - foram suprimidos os itens EPI e Ferramentas;

Operadores de Máquinas – foi suprimido o item Ferramentas.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Lei federal 7.418 de 16/12/85, que institui o Vale Transporte.
- [2] Revista Construção – novembro/1.999 – Seção PCMat – autoria de José Carlos de Arruda Sampaio.
- [3] Sítio da PINI na *Internet* – Seção Equipe de Obra - Artigo intitulado SEGURANÇA – Equipamentos de proteção individual – Edição 3 – Agosto/2006 – Assinado por Renata Ávila (<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/3/artigo27429-1.aspx>) – consulta em abril/2014.
- [4] Manual do Aluno – SENAI/SP – 2008 - Trabalho editorado pela Escola “Orlando Laviero Ferraiuolo” e coordenado pelo Prof. João Batista da Silva.
- [5] Revista Proteção (nº 56) de agosto de 1996, pág. 68 a 71.
- [6] NR-07: Norma Regulamentadora do Ministério de Trabalho e Emprego (MTE) que trata do PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional).