



**AGÊNCIA NACIONAL DE
TRANSPORTES TERRESTRES**

MANUAL DE CUSTOS REFERENCIAIS FERROVIÁRIOS

VOLUME 6

MANUAIS TÉCNICOS

CONTEÚDO 04 – SERVIÇOS AUXILIARES

2021

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

Exmo. Sr. Tarcísio Gomes de Freitas

DIRETOR GERAL DA ANTT

Sr. Rafael Vitale Rodrigues

SUPERINTENDÊNCIA DE CONCESSÃO DA INFRAESTRUTURA

Sr. Renan Essucy Gomes Brandão

GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA E AMBIENTAL

Sra. Larissa Wendling

MANUAL DE CUSTOS REFERENCIAIS FERROVIÁRIOS

VOLUME 6

MANUAIS TÉCNICOS

CONTEÚDO 04 – SERVIÇOS AUXILIARES

MANUAL DE CUSTOS REFERENCIAIS FERROVIÁRIOS

A. VERSÃO ATUAL

EQUIPE TÉCNICA:

Revisão e Atualização: Fundação Getulio Vargas (Contrato nº 086/2014)

Revisão e Atualização: Fundação Getulio Vargas (Contrato nº 029/2018)

SUPERVISÃO DA ANTT (Superintendência de Concessão da Infraestrutura):

Superintendente: Renan Essucy Gomes Brandão

Especialista em Regulação (Gerente): Larissa Wendling

B. PRIMEIRA EDIÇÃO

EQUIPE TÉCNICA (SICFER):

Elaboração: Departamento de Engenharia e Construção – DEC (Termo de Cooperação Técnica nº 011/ANTT/2009)

SUPERVISÃO DA ANTT:

Especialista em Regulação: Jean Mafra dos Reis

Especialista em Regulação: Alexandre Porto Mendes de Souza

Especialista em Regulação: Andre Luis Oliveira de Melo

Especialista em Regulação: Silvio Vinhal da Silva

Brasil, Agência Nacional de Transportes Terrestres.
Manual de Custos Referenciais Ferroviários. 2ª Edição - Brasília,
2021.

1 v. em 33 p.

V. 6: Manuais Técnicos – Conteúdo 04 Serviços Auxiliares

**MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES**

**MANUAL DE CUSTOS
REFERENCIAIS FERROVIÁRIOS
VOLUME 6
MANUAIS TÉCNICOS
CONTEÚDO 04 – SERVIÇOS AUXILIARES**

2ª Edição

BRASÍLIA
2021

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES

Setor de Clubes Esportivos Sul – SCES, trecho 03, lote 10, Projeto Orla Polo 8 – Bloco A – 1º
Andar
Brasília – DF
CEP: 70200-003
Tel.: (061) 3410-1000
Site: www.antt.gov.br
E-mail: ouvidoria@antt.gov.br

TÍTULO: MANUAL DE CUSTOS REFERENCIAIS FERROVIÁRIOS

Segunda edição: MANUAL DE CUSTOS REFERENCIAIS FERROVIÁRIOS, 2021

VOLUME 6 – Manuais Técnicos Conteúdo 04 Serviços Auxiliares

Revisão:
Fundação Getúlio Vargas - FGV
Contrato 086/2014-00 (ANTT) e 029/2018 (ANTT)

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Direitos autorais exclusivos da ANTT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (ANTT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

APRESENTAÇÃO

O Manual de Custos Referenciais Ferroviários cumpre o estabelecido nos Contratos nº 086/2014 e 029/2018, celebrados entre a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e a Fundação Getúlio Vargas.

Este manual, em sua versão integral, é apresentado em 10 volumes e 11 tomos com os seguintes títulos:

Volume 1 – Metodologia e Conceitos

Volume 2 – Pesquisa de Preços

Volume 3 – Equipamentos

Volume 4 – Mão de Obra

Volume 5 – Materiais

Volume 6 – Manuais Técnicos

- Conteúdo 01 – Instalações de Obras
- Conteúdo 02 – Superestrutura
- Conteúdo 03 – Transportes
- Conteúdo 04 – Serviços Auxiliares
- Conteúdo 05 – Sinalização
- Conteúdo 06 – Telecomunicação
- Conteúdo 07 – Energização

Volume 7 – Canteiros de Obras Ferroviárias

Volume 8 – Desenvolvimento de estudos voltados à definição de custos para complementação e inserção de projetos de engenharia e de execução de outros serviços de engenharia consultiva

Volume 9 – Fator de Interferência de Tráfego Ferroviário

Volume 10 – Produções de Equipes Mecânicas (PEM)

- Tomo 01
- Tomo 02
- Tomo 03
- Tomo 04

RESUMO

O Manual de Custos Referenciais Ferroviários SICFER apresenta as metodologias, conceitos, critérios e parâmetros utilizados no desenvolvimento do projeto, cuja finalidade é a elaboração de composições de custos referenciais para subsidiar os orçamentos de projetos ferroviários.

ABSTRACT

The SICFER Transport Infrastructure Costs Manual presents the methodologies, concepts, criteria and parameters used in the development of the project, whose purpose is the elaboration of reference cost compositions for railway project budgets.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Bloco de concreto 9 x 19 x 39 cm.....	6
Figura 2: Caixa de passagem em anel de concreto	27
Figura 3: Minivaletadeira para escavação	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composições de custos	5
Tabela 2: Materiais	6
Tabela 3: Serviços Auxiliares	7
Tabela 4: Tempo Fixo.....	7
Tabela 5: Momento de Transporte.....	8
Tabela 6: Composições de custos	9
Tabela 7: Materiais	10
Tabela 8: Serviços Auxiliares	11
Tabela 9: Tempo Fixo.....	11
Tabela 10: Momento de Transporte.....	11
Tabela 11: Composições de custos	13
Tabela 12: Serviços auxiliares	14
Tabela 13: Composições de custos	16
Tabela 14: Serviços auxiliares	17
Tabela 15: Composições de custos	19
Tabela 16: Materiais	20
Tabela 17: Tempo Fixo.....	21
Tabela 18: Momento de Transporte.....	21
Tabela 19: Composições de custos	22
Tabela 20: Materiais	23
Tabela 21: Tempo Fixo.....	24
Tabela 22: Momento de Transporte.....	24
Tabela 23: Composições de custos	27
Tabela 24: Materiais	28
Tabela 25: Serviços auxiliares	28
Tabela 26: Tempo Fixo.....	29

Tabela 27: Momento de Transporte.....	29
Tabela 28: Composições de custos	30
Tabela 29: Resumo dos equipamentos	30

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	2
2.	ALVENARIA E REVESTIMENTOS	4
2.1.	Execução de alvenaria de blocos de concreto	5
2.1.1.	Metodologia Executiva.....	5
2.1.2.	Equipamentos	5
2.1.3.	Mão De Obra	5
2.1.4.	Materiais	6
2.1.5.	Produção da Equipe	6
2.1.6.	Serviços Auxiliares.....	7
2.1.7.	Tempo Fixo	7
2.1.8.	Momento De Transportes	8
2.1.9.	Critério De Medição	8
2.2.	Execução de alvenaria de blocos cerâmicos furados.....	9
2.2.1.	Metodologia Executiva.....	9
2.2.2.	Equipamentos	9
2.2.3.	Mão De Obra	9
2.2.4.	Materiais	10
2.2.5.	Produção da Equipe	10
2.2.6.	Serviços Auxiliares.....	11
2.2.7.	Tempo Fixo	11
2.2.8.	Momento De Transportes	11
2.2.9.	Critério De Medição	11
2.3.	Execução de emboço ou massa única.....	13
2.3.1.	Metodologia Executiva.....	13
2.3.2.	Equipamentos	13
2.3.3.	Mão De Obra	13
2.3.4.	Materiais	14
2.3.5.	Produção da Equipe	14
2.3.6.	Serviços Auxiliares.....	14
2.3.7.	Tempo Fixo	14
2.3.8.	Momento De Transportes	15
2.3.9.	Critério De Medição	15
2.4.	Execução de chapisco.....	16
2.4.1.	Metodologia Executiva.....	16
2.4.2.	Equipamentos	16

2.4.3.	Mão De Obra	16
2.4.4.	Materiais	17
2.4.5.	Produção da Equipe	17
2.4.6.	Serviços Auxiliares.....	17
2.4.7.	Tempo Fixo	17
2.4.8.	Momento De Transportes	18
2.4.9.	Critério De Medição	18
2.5.	Pintura esmalte em esquadria de ferro ou perfis metálicos	19
2.5.1.	Metodologia Executiva.....	19
2.5.2.	Equipamentos	19
2.5.3.	Mão De Obra	19
2.5.4.	Materiais	20
2.5.5.	Produção da Equipe	20
2.5.6.	Serviços Auxiliares.....	20
2.5.7.	Tempo Fixo	21
2.5.1.	Momento De Transportes	21
2.5.2.	Critério De Medição	21
2.6.	Instalação de lona plástica para impermeabilização.....	22
2.6.1.	Metodologia Executiva.....	22
2.6.2.	Equipamentos	22
2.6.3.	Mão De Obra	23
2.6.4.	Materiais	23
2.6.5.	Produção da Equipe	23
2.6.1.	Serviços Auxiliares.....	23
2.6.2.	Tempo Fixo	23
2.6.3.	Momento De Transportes	24
2.6.4.	Critério De Medição	24
3.	INFRAESTRUTURA	26
3.1.	Assentamento de anel de concreto para caixa de passagem.....	27
3.1.1.	Metodologia Executiva.....	27
3.1.2.	Equipamentos	27
3.1.3.	Mão De Obra	28
3.1.4.	Materiais	28
3.1.5.	Produção De Equipe	28
3.1.6.	Serviços Auxiliares.....	28
3.1.7.	Tempo Fixo	29

3.1.8.	Momento De Transportes	29
3.1.9.	Critério De Medição	29
3.2.	Escavação de vala com minivaletadeira	30
3.2.1.	Metodologia Executiva.....	30
3.2.2.	Equipamentos	30
3.2.3.	Mão De Obra	31
3.2.4.	Materiais	31
3.2.5.	Produção De Equipe	31
3.2.6.	Serviços Auxiliares.....	31
3.2.7.	Tempo Fixo	31
3.2.8.	Momento De Transportes	31
3.2.9.	Critério De Medição	32
	REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os serviços auxiliares se tratam das composições de custos unitários que são empregadas como elementos das composições de custos principais.

O SICFER apresenta composições de custo unitário complementares ao SICRO, dessa forma os manuais técnicos do SICRO podem ser consultados para esclarecer eventuais dúvidas conceituais a respeito da metodologia utilizada para criação das composições contidas nesse manual.

2. ALVENARIA E REVESTIMENTOS

2. ALVENARIA E REVESTIMENTOS

Neste tópico são abordados os serviços auxiliares de alvenaria e revestimento que são utilizados nas composições de custos dos serviços principais.

No SICFER estão contidos os seguintes subgrupos de alvenaria e revestimentos: execução de alvenaria de blocos de concreto; execução de alvenaria de blocos cerâmicos furados; execução de emboço ou massa única; execução de chapisco; pintura esmalte em esquadria de ferro ou perfis metálicos; instalação de lona plástica para impermeabilização.

2.1. Execução de alvenaria de blocos de concreto

Este subgrupo refere-se à execução de alvenaria simples em blocos de concreto. O serviço abordado neste grupo não possui a função estrutural e sim de vedação.

Alvenaria de vedação é o tipo de alvenaria que não é dimensionada para suportar cargas verticais, somente seu próprio peso. É o método construtivo utilizado para vedar e separar espaços, sendo composta por blocos de concreto sobrepostos com o uso de argamassa.

A CCU deste subgrupo pode ser utilizada tanto em obras brownfield quanto em obras greenfield e utiliza o seguinte normativo: ABNT NBR 6136:2016.

A Tabela 1 apresenta a descrição das composições de custo criadas, assim como seus respectivos códigos e unidades de medição do serviço.

Tabela 1: Composições de custos

Código	Descrição	Unidade
330058	Alvenaria de blocos de concreto 9 x 19 x 39 cm com espessura de 9 cm - areia comercial	m²

Fonte: FGV IBRE

2.1.1. Metodologia Executiva

O serviço deste subgrupo compõe a execução da alvenaria, contemplando as seguintes etapas:

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los;
- Demarcar a alvenaria – materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionamento dos escantilhões para demarcação vertical das fiadas, execução da primeira fiada;
- Elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;

2.1.2. Equipamentos

Não são utilizados equipamentos na execução do presente serviço.

2.1.3. Mão De Obra

A equipe de mão de obra empregada nos serviços deste subgrupo é formada por 01 pedreiro e 01 serventes.

O tempo demandado pela equipe de mão de obra neste serviço foi estabelecido com referência na composição 87448 do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI).

É válido ressaltar que esta composição, utilizada como referência, já foi aferida pela Caixa Econômica Federal, órgão responsável e manutenção e publicações do SINAPI.

2.1.4. Materiais

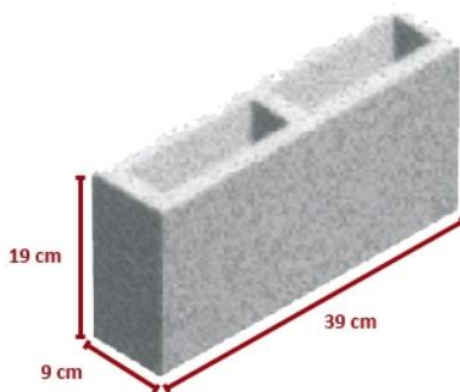
Para o serviço deste subgrupo é empregado o seguinte insumo:

Tabela 2: Materiais

Código	Descrição	Unidade
MT0014	Bloco de concreto 9 x 19 x 39 cm	un

Fonte: FGV IBRE

Figura 1: Bloco de concreto 9 x 19 x 39 cm



Fonte: PAVIBLOCO (2021)

Bloco de vedação, vazado, de concreto simples (cimento Portland, agregados e água), classe C, sem função estrutural. Usado para alvenaria de vedação. As dimensões deste bloco, quanto a largura, altura e comprimento são de 9x19x39cm.

No cálculo do quantitativo deste material, considera-se as perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material.

2.1.5. Produção da Equipe

A produção de equipe do serviço deste subgrupo é definida pela capacidade produtiva da mão de obra. Assim, a produção horária do serviço, dada em metros quadrados por hora, é determinada por meio da seguinte expressão matemática.

$$P = \frac{Q \times F_e}{T_{\text{ciclo}}}$$

Em que:

P representa a produção horária, em un/h;

Q representa a quantidade de alvenaria, em m²;

Fe representa o fator de eficiência, igual a 1,00;

Tciclo representa o tempo de ciclo da execução da alvenaria, em horas.

A produção da equipe é obtida pela multiplicação da produção horária pela quantidade de trabalhadores que compõem a equipe de mão de obra.

É válido ressaltar que os tempos de ciclo foram extraídos de composições de custos do SINAPI, este trabalha com jornada de trabalho. Desta forma, não se faz necessário aplicar o fator de eficiência de mão de obra de 0,83 pois o valor utilizado já contempla a perdas de produtividade ao longo da execução do serviço.

2.1.6. Serviços Auxiliares

Neste subgrupo é utilizado o seguinte serviço auxiliar:

Tabela 3: Serviços Auxiliares

Código	Descrição	Unidade
510013	Argamassa de cimento, cal hidratada e areia 1:0,5:8 - confecção em betoneira e lançamento manual - areia comercial	m ³

Fonte: FGV IBRE

O consumo foi baseado em espessura média real da junta de 10 mm.

2.1.7. Tempo Fixo

Considerou-se a parcela referente ao tempo fixo necessário à execução do serviço, tendo-se como quantitativo o peso do insumo transportado.

Tabela 4: Tempo Fixo

Código	Descrição	Unidade
510078	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 5 t - carga e descarga manuais	t

Fonte: FGV IBRE

2.1.8. Momento De Transportes

Para o momento de transporte foi considerada a parcela do insumo usado na execução do serviço em função do seu peso. Foram utilizadas as seguintes CCUs de momento de transporte:

Tabela 5: Momento de Transporte

Código	Descrição	Unidade
510073	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia em leito natural	tkm
510074	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia em revestimento primário	tkm
510075	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia pavimentada	tkm

Fonte: FGV IBRE

2.1.9. Critério De Medição

Deve-se utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada.

2.2. Execução de alvenaria de blocos cerâmicos furados

Este subgrupo refere-se à execução de alvenaria simples em blocos cerâmicos furados. O serviço abordado neste grupo não possui a função estrutural e sim de vedação.

Alvenaria de vedação é o tipo de alvenaria que não é dimensionada para suportar cargas verticais, somente seu próprio peso. O método construtivo é composto por blocos cerâmicos sobrepostos com o uso de argamassa.

A CCU deste subgrupo pode ser utilizada tanto em obras brownfield quanto em obras greenfield e possui os seguintes normativos: ABNT NBR 15270-1:2017 e 8545:1984.

A Tabela 6 apresenta a descrição das composições de custo criadas, assim como seus respectivos códigos e unidades de medição do serviço.

Tabela 6: Composições de custos

Código	Descrição	Unidade
330059	Alvenaria de blocos cerâmicos furados 9 x 19 x 19 cm com espessura de 9 cm - areia comercial	m²

Fonte: FGV IBRE

2.2.1. Metodologia Executiva

O serviço deste subgrupo compõe a execução da alvenaria, contemplando as seguintes etapas:

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los;
- Demarcar a alvenaria – materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionamento dos escantilhões para demarcação vertical das fiadas, execução da primeira fiada;
- Elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos.

2.2.2. Equipamentos

Não são utilizados equipamentos na execução do presente serviço.

2.2.3. Mão De Obra

A equipe de mão de obra empregada nos serviços deste subgrupo é formada por 01 pedreiro e 01 serventes.

O tempo demandado pela equipe de mão de obra neste serviço foi estabelecido com referência na composição 87495 do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI).

É válido ressaltar que esta composição, utilizada como referência, já foi aferida pela Caixa Econômica Federal, órgão responsável e manutenção e publicações do SINAPI.

2.2.4. Materiais

Para o serviço deste subgrupo é empregado o seguinte insumo:

Tabela 7: Materiais

Código	Descrição	Unidade
MT0014	Bloco de concreto 9 x 19 x 39 cm	un

Fonte: FGV IBRE

Bloco cerâmico vazado de vedação/ tijolo furado / tijolo baiano para alvenaria de vedação tradicional, possui ranhuras na parte externa para facilitar a aderência da argamassa, furos/canais internos ao longo do seu comprimento para a passagem de tubulações e ferros.

Fabricados em cerâmica, cujas propriedades físicas são obtidas após a queima da argila, coloração avermelhada. Os blocos de vedação são usados na execução de paredes divisórias e de fechamento que suportam peso próprio e pequenas cargas.

No cálculo do quantitativo deste material, considera-se as perdas por entulho durante a execução da alvenaria e no transporte do material.

2.2.5. Produção da Equipe

A produção de equipe do serviço deste subgrupo é definida pela capacidade produtiva da mão de obra. Assim, a produção horária do serviço, dada em metros quadrados por hora, é determinada por meio da seguinte expressão matemática.

$$P = \frac{Q \times F_e}{T_{\text{ciclo}}}$$

Em que:

P representa a produção horária, em un/h;

Q representa a quantidade de alvenaria instalada, em m²;

Fe representa o fator de eficiência, igual a 1,00;

Tciclo representa o tempo de ciclo da execução da alvenaria, em horas.

A produção da equipe é obtida pela multiplicação da produção horária pela quantidade de trabalhadores que compõem a equipe de mão de obra.

É válido ressaltar que os tempos de ciclo foram extraídos de composições de custos do SINAPI, este trabalha com jornada de trabalho. Desta forma, não se faz necessário aplicar o fator de eficiência de mão de obra de 0,83 pois o valor utilizado já contempla a perdas de produtividade ao longo da execução do serviço.

2.2.6. Serviços Auxiliares

Neste subgrupo é utilizado o seguinte serviço auxiliar:

Tabela 8: Serviços Auxiliares

Código	Descrição	Unidade
510012	Argamassa de cimento, cal hidratada e areia 1:2:10 - confecção em betoneira e lançamento manual - areia comercial	m³

Fonte: FGV IBRE

O consumo foi baseado em espessura média real da junta de 10 mm.

2.2.7. Tempo Fixo

Considerou-se a parcela referente ao tempo fixo necessário à execução do serviço, tendo-se como quantitativo o peso do insumo transportado.

Tabela 9: Tempo Fixo

Código	Descrição	Unidade
510078	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 5 t - carga e descarga manuais	t

Fonte: FGV IBRE

2.2.8. Momento De Transportes

Para o momento de transporte foi considerada a parcela do insumo usado na execução do serviço em função do seu peso. Foram utilizadas as seguintes CCUs de momento de transporte:

Tabela 10: Momento de Transporte

Código	Descrição	Unidade
510073	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia em leito natural	tkm
510074	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia em revestimento primário	tkm
510075	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia pavimentada	tkm

Fonte: FGV IBRE

2.2.9. Critério De Medição

Deve-se utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada.

2.3. Execução de emboço ou massa única

Este subgrupo refere-se à execução de emboço ou massa única.

O emboço/massa única é um revestimento de superfícies feito de areia, cimento e cal. é considerado o corpo do revestimento. Suas principais funções são a vedação e regularização da superfície, além da proteção do elemento em que foi aplicado, evitando a penetração de agentes agressivos.

A CCU deste subgrupo pode ser utilizada tanto em obras brownfield quanto em greenfield e possui os seguintes normativos: ABNT NBR 7200:1998 e 13749:2013.

A Tabela 11 apresenta a descrição das composições de custo criadas, assim como seus respectivos códigos e unidades de medição do serviço.

Tabela 11: Composições de custos

Código	Descrição	Unidade
330060	Emboço ou massa única traço 1:2:8, espessura de 25 mm	m ²

Fonte: FGV IBRE

2.3.1. Metodologia Executiva

O serviço deste subgrupo compõe a execução de emboço, contemplando as seguintes etapas:

- Aplicar a argamassa com colher de pedreiro;
- Com régua, comprimir e alisar a camada de argamassa. Retirar o excesso;
- Acabamento superficial: sarrafeamento e posterior desempeno.

2.3.2. Equipamentos

Não são utilizados equipamentos na execução do presente serviço.

2.3.3. Mão De Obra

A equipe de mão de obra empregada nos serviços deste subgrupo é formada por 01 pedreiro e 01 serventes.

O tempo demandado pela equipe de mão de obra neste serviço foi estabelecido com referência na composição 87794 do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI).

É válido ressaltar que esta composição, utilizada como referência, já foi aferida pela Caixa Econômica Federal, órgão responsável e manutenção e publicações do SINAPI.

2.3.4. Materiais

Neste serviço não são empregados materiais.

2.3.5. Produção da Equipe

A produção de equipe do serviço deste subgrupo é definida pela capacidade produtiva da mão de obra. Assim, a produção horária do serviço, dada em metros quadrados por hora, é determinada por meio da seguinte expressão matemática.

$$P = \frac{Q \times F_e}{T_{\text{ciclo}}}$$

Em que:

P representa a produção horária, em un/h;

Q representa a quantidade de emboço ou massa única executada, em m²;

Fe representa o fator de eficiência, igual a 1,00;

Tciclo representa o tempo de ciclo da execução da alvenaria, em horas.

A produção da equipe é obtida pela multiplicação da produção horária pela quantidade de trabalhadores que compõem a equipe de mão de obra.

É válido ressaltar que os tempos de ciclo foram extraídos de composições de custos do SINAPI, este trabalha com jornada de trabalho. Desta forma, não se faz necessário aplicar o fator de eficiência de mão de obra de 0,83 pois o valor utilizado já contempla a perdas de produtividade ao longo da execução do serviço.

2.3.6. Serviços Auxiliares

Neste subgrupo é utilizado o seguinte serviço auxiliar:

Tabela 12: Serviços auxiliares

Código	Descrição	Unidade
510011	Argamassa de cimento, cal hidratada e areia 1:2:8 - confecção em betoneira e lançamento manual - areia comercial	m ³

Fonte: FGV IBRE

2.3.7. Tempo Fixo

Não se aplica.

2.3.8. Momento De Transportes

Não se aplica.

2.3.9. Critério De Medição

Deve-se utilizar a área de revestimento efetivamente executada.

2.4. Execução de chapisco

Este subgrupo refere-se à execução de chapisco.

Chapisco é uma argamassa usada para revestir estruturas. Sua finalidade é facilitar o revestimento posterior, garantindo maior aderência, devido à sua superfície porosa.

Desta forma, o chapisco constitui-se de uma fina camada de argamassa aplicada sobre a alvenaria com o objetivo de propiciar uma superfície rugosa, adequada para a aplicação do emboço. Esta camada serve de ancoragem entre o emboço e a alvenaria.

A CCU deste subgrupo pode ser utilizada tanto em obras brownfield quanto em obras greenfield e utiliza o seguinte normativo: ABNT NBR 7200:1998 e 13749:2013.

A Tabela 13 apresenta a descrição das composições de custo criadas, assim como seus respectivos códigos e unidades de medição do serviço.

Tabela 13: Composições de custos

Código	Descrição	Unidade
330064	Chapisco com cimento e areia comercial, traço 1:3	m²

Fonte: FGV IBRE

2.4.1. Metodologia Executiva

O serviço deste subgrupo compõe a execução de chapisco simples, contemplando as seguintes etapas:

- Umedecer a base para evitar ressecamento da argamassa;
- Com a argamassa preparada conforme especificado, aplicar com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura de 3 a 5 mm.

2.4.2. Equipamentos

Não são utilizados equipamentos na execução do presente serviço.

2.4.3. Mão De Obra

A equipe de mão de obra empregada nos serviços deste subgrupo é formada por 01 pedreiro e 01 servente.

O tempo demandado pela equipe de mão de obra neste serviço foi estabelecido com referência na composição 87879 do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI).

É válido ressaltar que esta composição, utilizada como referência, já foi aferida pela Caixa Econômica Federal, órgão responsável e manutenção e publicações do SINAPI.

2.4.4. Materiais

Não se aplica.

2.4.5. Produção da Equipe

A produção de equipe do serviço deste subgrupo é definida pela capacidade produtiva da mão de obra. Assim, a produção horária do serviço, dada em metros quadrados por hora, é determinada por meio da seguinte expressão matemática.

$$P = \frac{Q \times F_e}{T_{\text{ciclo}}}$$

Em que:

P representa a produção horária, em un/h;

Q representa a quantidade de chapisco, em m²;

Fe representa o fator de eficiência, igual a 1,00;

Tciclo representa o tempo de ciclo da execução da alvenaria, em horas.

A produção da equipe é obtida pela multiplicação da produção horária pela quantidade de trabalhadores que compõem a equipe de mão de obra.

É válido ressaltar que os tempos de ciclo foram extraídos de composições de custos do SINAPI, este trabalha com jornada de trabalho. Desta forma, não se faz necessário aplicar o fator de eficiência de mão de obra de 0,83 pois o valor utilizado já contempla a perdas de produtividade ao longo da execução do serviço.

2.4.6. Serviços Auxiliares

Foram utilizadas as seguintes CCUs auxiliares:

Tabela 14: Serviços auxiliares

Código	Descrição	Unidade
510010	Argamassa de cimento e areia 1:3 - confecção em betoneira e lançamento manual - areia comercial	m ³

Fonte: FGV IBRE

2.4.7. Tempo Fixo

Não se aplica.

2.4.8. Momento De Transportes

Não se aplica.

2.4.9. Critério De Medição

Deve-se utilizar a área de aplicação do chapisco em alvenaria.

2.5. Pintura esmalte em esquadria de ferro ou perfis metálicos

Este subgrupo refere-se à pintura de esquadria de ferro ou perfis metálicos. O serviço deste subgrupo integra desde a preparação da superfície com o lixamento, aplicação de fundo preparador em zarcão e por último a aplicação da pintura de acabamento e proteção em esmalte acetinado.

A CCU deste subgrupo pode ser utilizada tanto em obras brownfield quanto em obras greenfield e utiliza o seguinte normativo: ABNT NBR 15239:2005 e 11702:2019.

A Tabela 15 apresenta a descrição das composições de custo criadas, assim como seus respectivos códigos e unidades de medição do serviço.

Tabela 15: Composições de custos

Código	Descrição	Unidade
330065	Pintura esmalte 2 demãos em esquadria de ferro ou perfis metálicos com fundo em zarcão	m ²

Fonte: FGV IBRE

2.5.1. Metodologia Executiva

O serviço deste subgrupo compõe a execução de lixamento, aplicação de zarcão e por final a pintura, contemplando as seguintes etapas:

- Lixamento da estrutura com a aplicação de movimento circulares para remoção de ferrugem, limpeza até produzir uma rugosidade ideal para a aderência de tintas;
- Aplicação de uma demão de zarcão com uso de pincel ou rolo;
- Aplicação de duas demãos da tinta esmalte, respeitando o tempo de secagem entre as demãos, com uso de pincel ou rolo.

2.5.2. Equipamentos

Não são utilizados equipamentos na execução do presente serviço.

2.5.3. Mão De Obra

A equipe de mão de obra empregada nos serviços deste subgrupo é formada por 01 pintor, o qual executa todas as etapas de forma sequencial.

O tempo demandado pela equipe de mão de obra neste serviço foi estabelecido com referência nas composições 100720, 100717 e 100740 do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI).

É válido ressaltar que esta composição, utilizada como referência, já foi aferida pela Caixa Econômica Federal, órgão responsável e manutenção e publicações do SINAPI.

2.5.4. Materiais

Para o serviço deste subgrupo são empregados os seguintes materiais:

Tabela 16: Materiais

Código	Descrição	Unidade
MT2607	Tinta de fundo anticorrosiva zarcão	l
MT2608	Lixa para ferro N° 150	un
MT0760	Tinta esmalte sintético acetinado	l
MT2754	Solvente tipo Aguarrás ou similar	l

Fonte: FGV IBRE

2.5.5. Produção da Equipe

A produção de equipe do serviço deste subgrupo é definida pela capacidade produtiva da mão de obra. Assim, a produção horária do serviço, dada em metros quadrados por hora, é determinada por meio da seguinte expressão matemática.

$$P = \frac{Q \times F_e}{T_{\text{ciclo}}}$$

Em que:

P representa a produção horária, em un/h;

Q representa a quantidade de pintura, em m²;

Fe representa o fator de eficiência, igual a 1,00;

Tciclo representa o tempo de ciclo da execução da alvenaria, em horas.

A produção da equipe é obtida pela multiplicação da produção horária pela quantidade de trabalhadores que compõem a equipe de mão de obra.

É válido ressaltar que os tempos de ciclo foram extraídos de composições de custos do SINAPI, este trabalha com jornada de trabalho. Desta forma, não se faz necessário aplicar o fator de eficiência de mão de obra de 0,83 pois o valor utilizado já contempla a perdas de produtividade ao longo da execução do serviço.

2.5.6. Serviços Auxiliares

Não se aplica.

2.5.7. Tempo Fixo

Considerou-se a parcela referente ao tempo fixo necessário à execução do serviço, tendo-se como quantitativo o peso do insumo transportado.

Tabela 17: Tempo Fixo

Código	Descrição	Unidade
510078	Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria de 5 t - carga e descarga manuais	t

Fonte: FGV IBRE

2.5.1. Momento De Transportes

Para o momento de transporte foi considerada a parcela do insumo usado na execução do serviço em função do seu peso. Foram utilizadas as seguintes CCUs de momento de transporte:

Tabela 18: Momento de Transporte

Código	Descrição	Unidade
510073	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia em leito natural	tkm
510074	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia em revestimento primário	tkm
510075	Transporte com caminhão carroceria de 5 t - rodovia pavimentada	tkm

Fonte: FGV IBRE

2.5.2. Critério De Medição

Deve-se utilizar a área de pintura total da estrutura metálica.

2.6. Instalação de lona plástica para impermeabilização

Este subgrupo refere-se à instalação de lona plástica para impermeabilização. O serviço é empregado principalmente na execução de pisos de concreto armado, mas pode ser aplicado em outras situações que demandem impermeabilização.

Na construção de pisos de concreto armado é importante a execução de uma camada impermeabilizante entre a sub-base e o piso. Usualmente aplica-se lona plástica nessa camada, pois essa é de fácil instalação e apresenta um material resistente.

A CCU deste subgrupo pode ser utilizada tanto em obras brownfield quanto em obras greenfield e utiliza o seguinte normativo: ABNT NBR 9574:2008.

A Tabela 19 apresenta a descrição das composições de custo criadas, assim como seus respectivos códigos e unidades de medição do serviço.

Tabela 19: Composições de custos

Código	Descrição	Unidade
330100	Instalação de lona plástica para impermeabilização	m ²

Fonte: FGV IBRE

2.6.1. Metodologia Executiva

A lona plástica é aplicada para ser uma barreira entre o piso e as camadas abaixo dele (sub-base e base). Assim, pode-se apresentar os seguintes objetivos principais da instalação desse material:

- Bloquear a umidade ascendente do solo;
- Evitar a absorção da água do concreto pela sub-base durante a concretagem;
- Reduzir o atrito entre a camada de concreto e a camada granular da sub-base.

A metodologia executiva do serviço consiste na aplicação da lona plástica preta na área a ser impermeabilizada.

A lona plástica é comercializada em rolos. Assim, a equipe de mão de obra deve desenrolar a lona no espaço desejado, sendo necessário mantê-la transpassada nas emendas. Além disso, durante a execução do serviço, é importante averiguar a integridade da lona, pois essa não pode apresentar furos ou rasgos.

2.6.2. Equipamentos

Não são utilizados equipamentos na execução do presente serviço.

2.6.3. Mão De Obra

A equipe de mão de obra empregada nos serviços deste subgrupo é formada por 02 pedreiros. Estes atuam na instalação da lona plástica sobre a camada granular da sub-base.

O tempo demandado pela equipe de mão de obra neste serviço foi estabelecido com referência na composição 68053 do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI).

2.6.4. Materiais

Para o serviço deste subgrupo são empregados os seguintes materiais:

Tabela 20: Materiais

Código	Descrição	Unidade
MT2703	Lona plástica preta - E = 150 micra	m²

Fonte: FGV IBRE

2.6.5. Produção da Equipe

A produção de equipe do serviço deste subgrupo é definida pela capacidade produtiva da mão de obra. Assim, a produção horária do serviço, dada em metros quadrados por hora, é determinada por meio da seguinte expressão matemática.

$$P = \frac{Q \times F_e}{T_{\text{ciclo}}}$$

Em que:

P representa a produção horária, em un/h;

Q representa a quantidade de lona plástica instalada, em m²;

Fe representa o fator de eficiência, igual a 1,00;

Tciclo representa o tempo de ciclo da instalação da lona plástica, em horas.

A produção da equipe é obtida pela multiplicação da produção horária pela quantidade de trabalhadores que compõem a equipe de mão de obra.

2.6.1. Serviços Auxiliares

Não se aplica.

2.6.2. Tempo Fixo

Considerou-se a parcela referente ao tempo fixo necessário à execução do serviço, tendo-se como quantitativo o peso do insumo transportado.

Tabela 21: Tempo Fixo

Código	Descrição	Unidade
310553	Carga, descarga e manobras, manuais, de materiais diversos em caminhonete	t

Fonte: FGV IBRE

2.6.3. Momento De Transportes

Para o momento de transporte foi considerada a parcela do insumo usado na execução do serviço em função do seu peso. Foram utilizadas as seguintes CCUs de momento de transporte:

Tabela 22: Momento de Transporte

Código	Descrição	Unidade
310595	Transporte de materiais diversos em caminhonete em rodovia de revestimento primário	tkm
310555	Transporte de materiais diversos em caminhonete em rodovia de leito natural	tkm
310554	Transporte de materiais diversos em caminhonete em rodovia pavimentada	tkm

Fonte: FGV IBRE

2.6.4. Critério De Medição

O serviço de instalação de lona plástica para impermeabilização deve ser medido por metro quadrado de lona instalada.

3. INFRAESTRUTURA

3. INFRAESTRUTURA

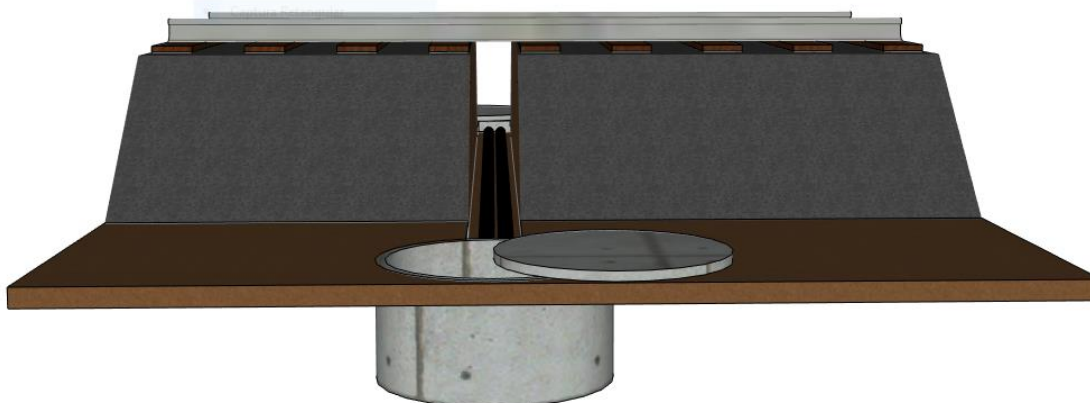
A infraestrutura inclui composições de custos de infraestrutura que são auxiliares dos grupos de sinalização, telecomunicação e energização.

No SICFER estão contidos os seguintes subgrupos de infraestrutura: assentamento de anel de concreto para caixa de passagem e escavação de vala com minivaleradeira.

3.1. Assentamento de anel de concreto para caixa de passagem

Este subgrupo refere-se ao assentamento de anel de concreto pré-moldado com a função de abrigar sistemas enterrados e acessórios ao longo do seu traçado para viabilizar a sua inspeção, limpeza e passagem.

Figura 2: Caixa de passagem em anel de concreto



Fonte: FGV/IBRE

A CCU deste subgrupo pode ser utilizada tanto em obras brownfield quanto em obras greenfield.

A Tabela 23 apresenta a descrição das composições de custo criadas, assim como seus respectivos códigos e unidades de medição do serviço.

Tabela 23: Composições de custos

Código	Descrição	Unidade
330101	Assentamento de anel de concreto com tampa - D = 0,60 m, H = 0,60 m e E = 35,00 mm	un
330102	Assentamento de anel de concreto com tampa - D = 0,60 m, H = 0,80 m e E = 35,00 mm	un
330103	Assentamento de anel de concreto com tampa - D = 0,60 m, H = 1,00 m e E = 35,00 mm	un

Fonte: FGV IBRE

3.1.1. Metodologia Executiva

O serviço contempla a atividade posicionamento dos anéis de concreto seguindo os passos, a saber:

- Escavação manual do local de assentamento do anel de concreto;
- Posicionamento do anel de concreto no local de implantação;
- Recomposição do solo após o posicionamento.

3.1.2. Equipamentos

Não são empregados equipamentos na execução do presente serviço.

3.1.3. Mão De Obra

A equipe de mão de obra empregada nos serviços deste subgrupo é formada por 02 serventes para caixas com peso de até 100,00 kg. Acima deste peso é considerado 03 serventes.

3.1.4. Materiais

Neste serviço são empregados os seguintes materiais:

Tabela 24: Materiais

Código	Descrição	Unidade
MT1306	Anel de concreto com tampa - D = 0,60 m, H = 0,60 m e E = 35,00 mm	un
MT2761	Anel de concreto com tampa - D = 0,60 m, H = 0,80 m e E = 35,00 mm	un
MT2762	Anel de concreto com tampa - D = 0,60 m, H = 1,00 m e E = 35,00 mm	un

Fonte: FGV IBRE

3.1.5. Produção De Equipe

A produção de equipe do serviço deste subgrupo é definida pela capacidade produtiva da mão de obra. Assim, a produção horária do serviço, dada em metros quadrados por hora, é determinada por meio da seguinte expressão matemática.

$$P = \frac{Q \times F_e}{T_{\text{ciclo}}}$$

Em que:

P representa a produção horária, em m²/h;

Q representa a quantidade anéis assentados, em und;

Fe representa o fator de eficiência, igual a 0,83;

Tciclo representa o tempo de ciclo do assentamento, em horas.

A produção da equipe é obtida pela multiplicação da produção horária pela quantidade de trabalhadores que compõem a equipe de mão de obra.

3.1.6. Serviços Auxiliares

Foram utilizadas as seguintes CCUs auxiliares:

Tabela 25: Serviços auxiliares

Código	Descrição	Unidade
510044	Escavação manual em material de 1ª categoria na profundidade de até 1 m	m ³

Fonte: FGV IBRE

Para o consumo foi considerado o volume do anel mais percentual de 20% em relação ao seu volume para espaço de movimentação e viabilizar o posicionamento manual do anel.

3.1.7. Tempo Fixo

Considerou-se a parcela referente ao tempo fixo necessário à execução do serviço, tendo-se como quantitativo o peso do insumo transportado.

Tabela 26: Tempo Fixo

Código	Descrição	Unidade
310696	Carga, descarga e manobras, mecanizadas, de materiais diversos em caminhão rodoferroviário com guindauto	t

Fonte: FGV IBRE

3.1.8. Momento De Transportes

Para o momento de transporte foi considerada a parcela do insumo usado na execução do serviço em função do seu peso. Foram utilizadas as seguintes CCUs de momento de transporte:

Tabela 27: Momento de Transporte

Código	Descrição	Unidade
310699	Transporte em caminhão rodoferroviário com guindauto em rodovia de leito natural	tkm
310698	Transporte em caminhão rodoferroviário com guindauto em rodovia de revestimento primário	tkm
310697	Transporte em caminhão rodoferroviário com guindauto em rodovia pavimentada	tkm

Fonte: FGV IBRE

3.1.9. Critério De Medição

Deve-se utilizar o número de unidades de anéis de concreto efetivamente instalados.

3.2. Escavação de vala com minivaletadeira

Este subgrupo refere-se à escavação de vala em material de 1ª categoria com a minivaletadeira sobre esteira.

A composição que integra o subgrupo foi criada para que pudesse ser utilizada como composição auxiliar, determinando uma descrição mais real dos serviços que anteriormente eram representados pelo equipamento.

A CCU deste subgrupo pode ser utilizada em obras greenfield e possui os seguintes normativos: ABNT NBR 13539:2005.

A Tabela 28 apresenta a descrição das composições de custo criadas, assim como seus respectivos códigos e unidades de medição do serviço.

Tabela 28: Composições de custos

Código	Descrição	Unidade
330066	Escavação de vala em material de 1ª categoria com minivaletadeira sobre esteira	m³

Fonte: FGV IBRE

3.2.1. Metodologia Executiva

A composição referente ao subgrupo em questão, contempla apenas a escavação de vala com a utilização da minivaletadeira.

Dessa forma, a metodologia executiva diz respeito à operação do equipamento que deve ser realizada de acordo com o determinado pelo catálogo do produto.

3.2.2. Equipamentos

A composição de custos do subgrupo apresenta a utilização de um equipamento, sendo este apresentado na Tabela 29.

Tabela 29: Resumo dos equipamentos

Item	Código SICFER	Descrição	Especificação	Referência	
				Marca	Modelo
1	EQ0731	Minivaletadeira sobre esteira – 18,6 kW	Minivaletadeira sobre esteira – 18,6 kW, com 2,00 m de comprimento, movida a gasolina.	Vermeer	RTX 250

Fonte: FGV IBRE

3.2.2.1. EQ0731 – Minivaletadeira sobre esteira

Equipamento de pequeno porte utilizado para abrir valas de tamanhos variados em solo. Executa serviços em locais onde a valetadeira não consegue acessar.

Figura 3: Minivaletadeira para escavação



Fonte: BRASIL ENGENHARIA (2021)

3.2.3. Mão De Obra

Não se aplica.

3.2.4. Materiais

Não se aplica.

3.2.5. Produção De Equipe

A produção de equipe do serviço deste subgrupo é definida pela produtividade do equipamento, a minivaletadeira. Assim, a produção horária do serviço, dada em metros cúbicos por hora, é determinada por meio da seguinte expressão matemática.

$$P = \text{Prod} \times Fe$$

Em que:

P representa a produção horária, em m³/h;

Prod representa a produtividade do equipamento, igual a 1m³/h;

Fe representa o fator de eficiência, igual a 0,83..

3.2.6. Serviços Auxiliares

Não se aplica.

3.2.7. Tempo Fixo

Não se aplica.

3.2.8. Momento De Transportes

Não se aplica.

3.2.9. Critério De Medição

Deve-se utilizar o volume de vala efetivamente escavado em m³.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL ENGENHARIA. **Minivaletadeira.** 2021. Disponível em:<
<http://www.brasilengenharia.com/portal/noticias/destaque/8625-vermeer-apresenta-nova-minivaletadeira> > . Acesso em: 10 de outubro de 2021.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL. **SINAPI.** 2021. Disponível em:<
<https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx> > . Acesso em: 15 de outubro de 2021.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 01 – Metodologia e Conceitos.** 1ª edição, Rio de Janeiro, 2017a. 12v.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 10 - Conteúdo 9: Ferrovias.** 1ª edição, Rio de Janeiro, 2017b. 12v.

PAVIBLOCO. **Bloco 19x19x39.** 2021. Disponível em:<
<https://pavibloco.com.br/produto/blocos-de-vedacao/familia-39-19/bloco-09x19x39/> > . Acesso em: 10 de outubro de 2021.