



Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO

Caderno técnico Aparelhos de Mudança de Via

DNIT
DEPARTAMENTO
NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA
DE TRANSPORTES

MINISTÉRIO DOS
TRANSPORTES

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
Diretoria Geral
Diretoria de Planejamento e Pesquisa
Coordenação-Geral de Custos de Infraestrutura de Transportes

Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO

Versão 1.1
Mês de referência: janeiro de 2025

Caderno técnico Aparelhos de Mudança de Via



Controle de versão do Caderno técnico

| Número da versão | Referência | Descrição das alterações | Data da entrega da versão | Documento de referência | Observações |
|------------------|-----------------|---|---------------------------|--|-------------|
| 1.0 | janeiro de 2025 | - | 24/03/2025 | Informativo SICRO nº 01/2025, de 25/03/2025. | - |
| 1.1 | janeiro de 2025 | adequação dos vínculos dos sumários e melhoria de itens de formatação | 21/05/2025 | - | - |



APRESENTAÇÃO

O Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO constitui a síntese de todo o desenvolvimento técnico das áreas de custos do extinto Departamento Nacional de Estradas e Rodagem – DNER e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT na formação de preços referenciais para contratação e desenvolvimento de obras públicas na área de infraestrutura de transportes.

Consoante a história desses relevantes órgãos, o SICRO abrange o conhecimento e a experiência acumulados desde a edição das primeiras tabelas referenciais de preços, passando pelo pioneirismo na conceituação e aplicação das composições de custos, até as mais recentes diferenciações de serviços e modais de transportes, particularmente no que se refere às composições de custos de serviços ferroviários e hidroviários.

Em alinhamento com a constante evolução dos procedimentos executivos de serviços de engenharia, associados ao aprimoramento tecnológico dos insumos empregados no desenvolvimento das atividades, torna-se primordial manter um processo contínuo de revisão do sistema, de modo a prover ao seu usuário uma ferramenta de orçamentação representativa e atualizada de forma harmônica com métodos de trabalho inovadores adotados no âmbito de empreendimentos de infraestrutura de transportes.

Nesse sentido, visando promover uma abordagem expandida das premissas e metodologias já consolidadas, incorporando novos elementos técnicos, ampliando seu arcabouço conceitual, foi concebida uma nova estrutura organizacional para os dispositivos integrantes do sistema, cujos conteúdos encontram-se incorporados nos seguintes itens:

- manuais de custos - metodologia e conceitos;
- memoriais de cálculo - cadernos técnicos e planilhas de equipes mecânicas;
- aplicação de metodologias.

Nos manuais de custos constam os elementos teóricos e diretivos que constituem as metodologias empregadas no desenvolvimento das composições de custos referenciais do SICRO, bem como de todos os instrumentos aplicados na formação de orçamentos e precificação de obras de infraestrutura de transportes.

Os cadernos técnicos apresentam as metodologias executivas das atividades e as respectivas condições de contorno adotadas no cálculo dos consumos dos materiais e produção horária dos serviços, suas respectivas memórias e as planilhas de equipes mecânicas.

A aplicação de metodologias possui por objetivo instituir um guia prático para elaboração de orçamentos baseados no SICRO, estabelecendo diretrizes básicas para tomada de decisão e exemplos práticos que ilustram o emprego das diferentes ferramentas que integram o sistema.



LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Atividades integrantes do grupo de serviços de aparelhos de mudança de via | 3 |
| Figura 2 - Esquema do lançamento de lastro em AMV com carregadeira | 20 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Produção de equipe dos serviços de posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV..... | 4 |
| Tabela 2 - Dimensões de largura e altura dos dormentes de madeira para AMV | 5 |
| Tabela 3 - Dimensões, quantidades e volumes dos jogos de dormentes de madeira para aparelhos de mudança de via em bitola larga ou mista..... | 5 |
| Tabela 4 - Dimensões, quantidades e volumes dos jogos de dormentes de madeira para aparelhos de mudança de via em bitola métrica | 6 |
| Tabela 5 - Serviços empregados nas operações de transporte - posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV | 7 |
| Tabela 6 - Consumo de dormentes de concreto - posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV..... | 8 |
| Tabela 7 - Serviços empregados nas operações de transporte - posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV | 9 |
| Tabela 8 - Produção de equipe dos serviços de assentamento de material metálico para AMV | 11 |
| Tabela 9 - Ferragens e acessórios para montagem de AMV 1:14 UIC 60 | 13 |
| Tabela 10 - Componentes específicos para montagem de AMV 1:14 UIC 60 . | 13 |
| Tabela 11 - Material metálico complementar para montagem de AMV 1:14 UIC 60 | 14 |
| Tabela 12 - Serviços empregados nas operações de transporte - assentamento de material metálico para AMV | 14 |
| Tabela 13 - Conversão para transporte - assentamento de material metálico para AMV | 15 |
| Tabela 14 - Serviços empregados nas operações de transporte - lançamento manual de lastro AMV | 18 |
| Tabela 15 - Parâmetros de cálculo da distância máxima de deslocamento da carregadeira | 20 |
| Tabela 16 - Serviços empregados nas operações de transporte - lançamento mecânico de lastro AMV | 21 |
| Tabela 17 - Produção de equipe dos serviços de nivelamento de AMV com socaria manual | 23 |



| | |
|--|----|
| Tabela 18 - Produção de equipe dos serviços de nivelamento de AMV com grupo vibrador | 24 |
| Tabela 19 - Relação das composições de custos por subgrupo - aparelhos de mudança de via | 27 |



SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 | Parâmetros referenciais..... | 1 |
| 2 | SERVIÇOS | 3 |
| 2.1 | Posicionamento de jogo de dormentes para AMV | 3 |
| 2.1.1 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV | 3 |
| 2.1.1.1 | <i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i> | <i>3</i> |
| 2.1.1.2 | <i>Metodologia executiva</i> | <i>4</i> |
| 2.1.1.3 | <i>Produção horária e equipe mecânica</i> | <i>4</i> |
| 2.1.1.4 | <i>Mão de obra</i> | <i>4</i> |
| 2.1.1.5 | <i>Materiais e atividades auxiliares.....</i> | <i>5</i> |
| 2.1.1.6 | <i>Operações de transporte</i> | <i>6</i> |
| 2.1.1.7 | <i>Critérios de medição.....</i> | <i>7</i> |
| 2.1.2 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV | 7 |
| 2.1.2.1 | <i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i> | <i>7</i> |
| 2.1.2.2 | <i>Metodologia executiva</i> | <i>7</i> |
| 2.1.2.3 | <i>Produção horária e equipe mecânica</i> | <i>8</i> |
| 2.1.2.4 | <i>Mão de obra</i> | <i>8</i> |
| 2.1.2.5 | <i>Materiais e atividades auxiliares.....</i> | <i>8</i> |
| 2.1.2.6 | <i>Operações de transporte</i> | <i>9</i> |
| 2.1.2.7 | <i>Critérios de medição.....</i> | <i>10</i> |
| 2.2 | Assentamento de material metálico para AMV | 10 |
| 2.2.1 | Assentamento de material metálico para AMV | 10 |
| 2.2.1.1 | <i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i> | <i>10</i> |
| 2.2.1.2 | <i>Metodologia executiva</i> | <i>10</i> |
| 2.2.1.3 | <i>Produção horária e equipe mecânica</i> | <i>10</i> |
| 2.2.1.4 | <i>Mão de obra</i> | <i>12</i> |
| 2.2.1.5 | <i>Materiais e atividades auxiliares.....</i> | <i>12</i> |
| 2.2.1.6 | <i>Operações de transporte</i> | <i>14</i> |
| 2.2.1.7 | <i>Critérios de medição.....</i> | <i>16</i> |
| 2.3 | Alinhamento de grade de AMV | 16 |
| 2.3.1 | Alinhamento manual de grade de AMV | 16 |
| 2.3.1.1 | <i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i> | <i>16</i> |
| 2.3.1.2 | <i>Metodologia executiva</i> | <i>16</i> |
| 2.3.1.3 | <i>Produção horária e equipe mecânica</i> | <i>17</i> |



| | | |
|------------|---|-----------|
| 2.3.1.4 | <i>Mão de obra</i> | 17 |
| 2.3.1.5 | <i>Materiais e atividades auxiliares</i> | 17 |
| 2.3.1.6 | <i>Operações de transporte</i> | 17 |
| 2.3.1.7 | <i>Critérios de medição</i> | 17 |
| 2.4 | Lançamento de lastro em AMV | 17 |
| 2.4.1 | Lançamento manual de lastro em AMV | 17 |
| 2.4.1.1 | <i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i> | 17 |
| 2.4.1.2 | <i>Metodologia executiva</i> | 17 |
| 2.4.1.3 | <i>Produção horária e equipe mecânica</i> | 18 |
| 2.4.1.4 | <i>Mão de obra</i> | 18 |
| 2.4.1.5 | <i>Materiais e atividades auxiliares</i> | 18 |
| 2.4.1.6 | <i>Operações de transporte</i> | 18 |
| 2.4.1.7 | <i>Critérios de medição</i> | 18 |
| 2.4.2 | Lançamento mecânico de lastro em AMV | 19 |
| 2.4.2.1 | <i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i> | 19 |
| 2.4.2.2 | <i>Metodologia executiva</i> | 19 |
| 2.4.2.3 | <i>Produção horária e equipe mecânica</i> | 19 |
| 2.4.2.4 | <i>Mão de obra</i> | 20 |
| 2.4.2.5 | <i>Materiais e atividades auxiliares</i> | 21 |
| 2.4.2.6 | <i>Operações de transporte</i> | 21 |
| 2.4.2.7 | <i>Critérios de medição</i> | 21 |
| 2.5 | Regularização do lastro do AMV | 21 |
| 2.5.1 | Regularização manual do lastro do AMV | 21 |
| 2.5.1.1 | <i>Mão de obra</i> | 21 |
| 2.5.1.2 | <i>Materiais e atividades auxiliares</i> | 22 |
| 2.5.1.3 | <i>Operações de transporte</i> | 22 |
| 2.5.1.4 | <i>Critérios de medição</i> | 22 |
| 2.6 | Nivelamento de AMV | 22 |
| 2.6.1 | Nivelamento de AMV com socaria manual | 22 |
| 2.6.1.1 | <i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i> | 22 |
| 2.6.1.2 | <i>Metodologia executiva</i> | 22 |
| 2.6.1.3 | <i>Produção horária e equipe mecânica</i> | 22 |
| 2.6.1.4 | <i>Mão de obra</i> | 23 |
| 2.6.1.5 | <i>Materiais e atividades auxiliares</i> | 23 |
| 2.6.1.6 | <i>Operações de transporte</i> | 23 |



| | | |
|--|---|-----------|
| 2.6.1.7 | <i>Critérios de medição</i> | 24 |
| 2.6.2 | Nivelamento de AMV com grupo vibrador | 24 |
| 2.6.2.1 | <i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i> | 24 |
| 2.6.2.2 | <i>Metodologia executiva</i> | 24 |
| 2.6.2.3 | <i>Produção horária e equipe mecânica</i> | 24 |
| 2.6.2.4 | <i>Mão de obra</i> | 26 |
| 2.6.2.5 | <i>Materiais e atividades auxiliares</i> | 26 |
| 2.6.2.6 | <i>Operações de transporte</i> | 26 |
| 2.6.2.7 | <i>Critérios de medição</i> | 26 |
| APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS COMPOSIÇÕES DE CUSTOS POR SUBGRUPO - APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA | | 27 |



1 INTRODUÇÃO

O presente caderno técnico compreende as diretrizes metodológicas utilizadas na elaboração das composições de custos associadas ao grupo de serviços de aparelhos de mudança de via, bem como os memoriais de cálculo descritivo desenvolvidos para a obtenção dos parâmetros empregados.

Contextualizando acerca do tema, os Aparelhos de Mudança de Via – AMV consistem em dispositivos que permitem o deslocamento de composições entre diferentes linhas férreas, ao passo que as características físicas do trilho e das rodas dos veículos restringem a livre movimentação desses equipamentos.

Seu posicionamento é geometricamente definido na via, cuja funcionalidade está estritamente ligada à circulação dos trens, possibilitando o trânsito de distintas composições em direções opostas por meio de pontos de cruzamento específicos definidos pela operação, impondo pequenos intervalos de parada para um dos comboios, até a passagem do veículo prioritário.

1.1 Parâmetros referenciais

Visando padronização nos mecanismos utilizados para determinar as produções horárias de equipamentos e serviços, foram definidos métodos específicos para a concepção de memórias e formulações associadas, cuja classificação segue os seguintes preceitos:

- método teórico;
- método empírico:
 - aferição em obra;
 - referencial técnico especializado;
 - referencial histórico consolidado.

O método teórico consiste no desenvolvimento de expressões matemáticas que reproduzem o desempenho dos equipamentos durante o processo de execução dos serviços, levando em consideração dados de operação e características técnicas adquiridas em catálogos de fornecedores.

No sentido oposto, ao passo que não se vislumbra a possibilidade de se produzir um modelo teórico, são empregados métodos empíricos. No que tange ao procedimento de aferição em obra, sua base reside na realização de levantamentos de campo, objetivando a coleta de dados que permita sua utilização como parâmetro referencial de custos.

Em linhas distintas à prática anterior, o método empírico baseado em referencial técnico especializado remete a pesquisa em literatura acadêmica, em pareceres consultivos, bem como a catálogos fornecidos por empresas de engenharia e fabricantes de equipamentos, de onde podem ser extraídos, de forma consistente, valores de produções nominais de maquinários e serviços, ou ainda viabilizar a construção de modelos paramétricos que proporcionem a elaboração de memoriais de cálculo específicos.



Por fim, admite-se a utilização de referenciais históricos consolidados para definir a produção de serviços. Entretanto, tal recurso é utilizado estritamente se não for possível empregar os métodos anteriormente expostos, cujos valores obrigatoriamente são oriundos dos sistemas de custos desenvolvidos no âmbito do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e Departamento Nacional de Estradas e Rodagem – DNER.

A indicação do método aplicado na determinação da produção dos serviços do Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO constará das planilhas de produção de equipes mecânicas das atividades.

No grupo de serviços de aparelhos de mudança de via são utilizados os seguintes fatores de correção:

a) fator de eficiência

O fator de eficiência adotado para os serviços de aparelhos de mudança de via corresponde a 0,83.

Importante destacar que para as atividades em que a produção horária é estabelecida por meio de métodos empíricos, onde a atribuição do valor é efetuada de forma direta com base em aferições ou bibliografia técnica, caso os parâmetros geradores do fator de eficiência se encontrem incorporados nos procedimentos executivos observados, essas não farão jus à incidência desse.

b) fator de carga

Para a carregadeira é utilizado o seguinte fator de carga no serviço de lançamento de lastro em AMV:

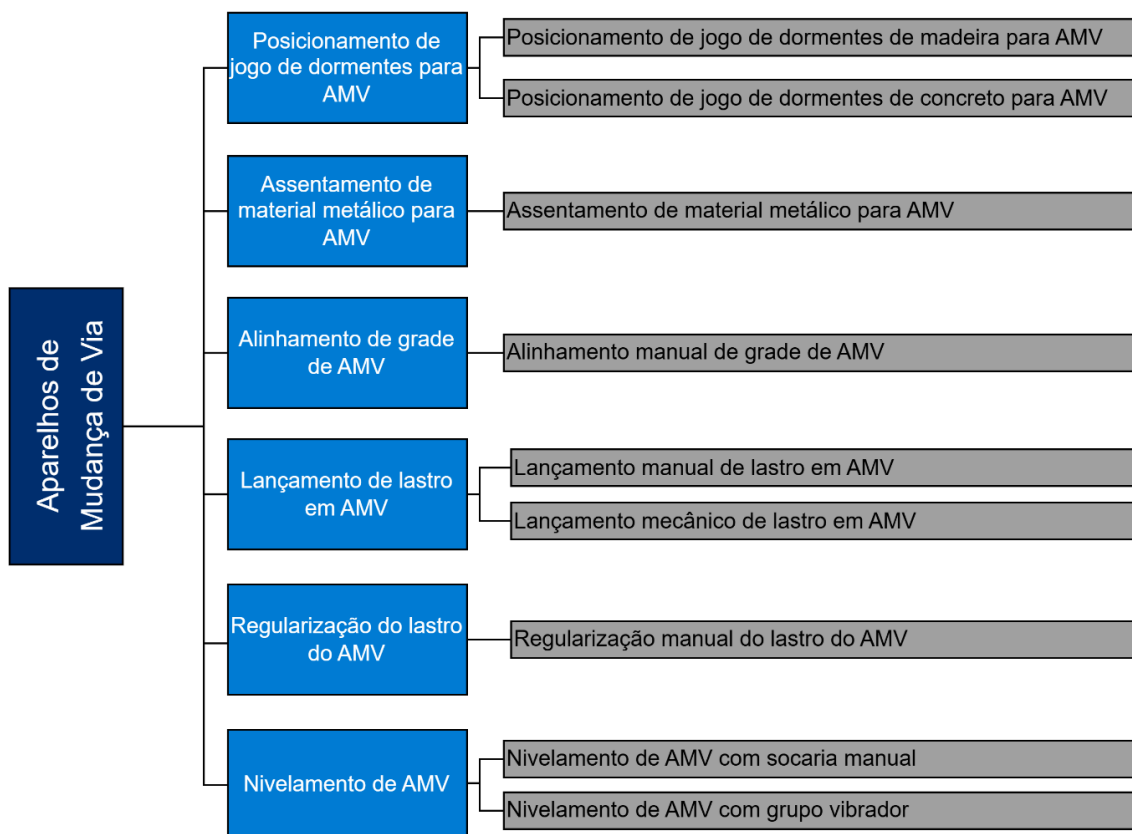
- brita padrão para lastro ferroviário = 0,90.



2 SERVIÇOS

As atividades integrantes do grupo de serviços de Aparelhos de Mudança de Via – AMV são classificadas em conformidade com a estrutura organizacional apresentada na figura 1.

Figura 1 - Atividades integrantes do grupo de serviços de aparelhos de mudança de via



Fonte: FGV IBRE

2.1 Posicionamento de jogo de dormentes para AMV

2.1.1 Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV

O serviço consiste no posicionamento manual de jogo de dormentes de madeira para o aparelho de mudança de via.

2.1.1.1 Dispositivos legais e técnico-normativos

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas nos seguintes dispositivos:

- DNIT ETM 003/2016: *Dormentes*;
- ABNT NBR 5558/1992: *Aparelho de mudança de via*;
- ABNT NBR 16082/2023: *Aparelho de mudança de via - Dormentação - Disposição e espaçamento*.



2.1.1.2 Metodologia executiva

A modelagem referencial adotada na concepção das composições de custos do serviço pressupõe a execução das seguintes etapas:

- posicionamento manual dos dormentes na via;
- alinhamento e espaçamento dos dormentes pela mão de obra;
- furação dos dormentes com auxílio da máquina de furar dormentes.

2.1.1.3 Produção horária e equipe mecânica

A produção horária do serviço está vinculada ao desempenho da mão de obra. De forma acessória à execução da atividade é empregado o seguinte equipamento:

- máquina para furar dormente.

A produtividade foi estabelecida por meio do método empírico baseado em referencial técnico especializado, consoante aos valores apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Produção de equipe dos serviços de posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV

| Código SICRO | Descrição | Produção de equipe (jg/h) |
|--------------|--|---------------------------|
| 2607093 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:10, bitola larga | 0,51383 |
| 2607088 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:10, bitola métrica | 0,75363 |
| 2607098 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:10, bitola mista | 0,34246 |
| 2607094 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:12, bitola larga | 0,45068 |
| 2607089 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:12, bitola métrica | 0,66250 |
| 2607099 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:12, bitola mista | 0,30045 |
| 2607095 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:14, bitola larga | 0,38806 |
| 2607090 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:14, bitola métrica | 0,56163 |
| 2607260 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:14, bitola mista | 0,25870 |
| 2607096 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:20, bitola larga | 0,29438 |
| 2607091 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:20, bitola métrica | 0,45203 |
| 2607101 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:20, bitola mista | 0,19626 |
| 2607092 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:8, bitola larga | 0,64117 |
| 2607087 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:8, bitola métrica | 0,89056 |
| 2607097 | Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV 1:8, bitola mista | 0,42747 |

2.1.1.4 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 6 trabalhadores de via para posicionamento dos dormentes;



- 6 trabalhadores de via para alinhamento e espaçamento dos dormentes;
- 2 trabalhadores de via para operação da máquina de furar dormente.

2.1.1.5 Materiais e atividades auxiliares

a) dormentes de madeira para AMV

Consiste em peça fabricada em madeira, sobre a qual os trilhos são apoiados e fixados, cuja função é transmitir ao lastro parte dos esforços e vibrações produzidos pelos trens.

O consumo é definido por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$Q = \sum Q_t \times (H \times L \times C)$$

onde:

Q representa o consumo de dormentes de madeira, em metros cúbicos por jogo;

Q_t representa a quantidade de dormentes, em unidades por jogo;

H representa a altura do dormente, em metros;

L representa a largura do dormente, em metros;

C representa o comprimento do dormente, em metros por unidade.

A tabela 2 apresenta as dimensões de largura e altura referenciais para cada tipo de bitola.

Tabela 2 - Dimensões de largura e altura dos dormentes de madeira para AMV

| Bitola | Largura (m) | Altura (m) |
|----------------|-------------|------------|
| Larga ou mista | 0,17 | 0,24 |
| Métrica | 0,16 | 0,22 |

Os parâmetros referenciais adotados e os respectivos consumos dos materiais são apresentados nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 - Dimensões, quantidades e volumes dos jogos de dormentes de madeira para aparelhos de mudança de via em bitola larga ou mista

| C (m/un) | (1:8) | | (1:10) | | (1:12) | | (1:14) | | (1:20) | |
|-------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|
| | Q_t (un/jg) | Consumo (m ³ /jg) | Q_t (un/jg) | Consumo (m ³ /jg) | Q_t (un/jg) | Consumo (m ³ /jg) | Q_t (un/jg) | Consumo (m ³ /jg) | Q_t (un/jg) | Consumo (m ³ /jg) |
| 2,8 | 14 | 1,59936 | 11 | 1,25664 | 20 | 2,28480 | 20 | 2,28480 | 20 | 2,28480 |
| 3,0 | 6 | 0,73440 | 9 | 1,10160 | 9 | 1,10160 | 10 | 1,22400 | 16 | 1,95840 |
| 3,2 | 6 | 0,78336 | 10 | 1,30560 | 8 | 1,04448 | 10 | 1,30560 | 15 | 1,95840 |
| 3,4 | 4 | 0,55488 | 7 | 0,97104 | 6 | 0,83232 | 10 | 1,38720 | 10 | 1,38720 |
| 3,6 | 4 | 0,58752 | 6 | 0,88128 | 6 | 0,88128 | 6 | 0,88128 | 11 | 1,61568 |
| 3,8 | 4 | 0,62016 | 4 | 0,62016 | 5 | 0,77520 | 6 | 0,93024 | 10 | 1,55040 |



Tabela 3 - Dimensões, quantidades e volumes dos jogos de dormentes de madeira para aparelhos de mudança de via em bitola larga ou mista (2/2)

| C (m/un) | (1:8) | | (1:10) | | (1:12) | | (1:14) | | (1:20) | |
|-------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) |
| 4,0 | 3 | 0,48960 | 6 | 0,97920 | 5 | 0,81600 | 6 | 0,97920 | 9 | 1,46880 |
| 4,2 | 5 | 0,85680 | 4 | 0,68544 | 7 | 1,19952 | 8 | 1,37088 | 9 | 1,54224 |
| 4,4 | 3 | 0,53856 | 4 | 0,71808 | 5 | 0,89760 | 6 | 1,07712 | 7 | 1,25664 |
| 4,6 | 3 | 0,56304 | 5 | 0,93840 | 5 | 0,93840 | 6 | 1,12608 | 11 | 2,06448 |
| 4,8 | 3 | 0,58752 | 4 | 0,78336 | 5 | 0,97920 | 5 | 0,97920 | 10 | 1,95840 |
| 5,0 | 3 | 0,61200 | 3 | 0,61200 | 4 | 0,81600 | 5 | 1,02000 | 6 | 1,22400 |
| 5,2 | 3 | 0,63648 | 4 | 0,84864 | 4 | 0,84864 | 5 | 1,06080 | 7 | 1,48512 |
| 5,4 | 3 | 0,66096 | 4 | 0,88128 | 4 | 0,88128 | 5 | 1,10160 | 3 | 0,66096 |
| 5,6 | 4 | 0,91392 | 4 | 0,91392 | 4 | 0,91392 | 5 | 1,14240 | 5 | 1,14240 |
| Σ | 68 | 10,73856 | 85 | 13,49664 | 97 | 15,21024 | 113 | 17,87040 | 149 | 23,55792 |

Tabela 4 - Dimensões, quantidades e volumes dos jogos de dormentes de madeira para aparelhos de mudança de via em bitola métrica

| C (m/un) | (1:8) | | (1:10) | | (1:12) | | (1:14) | | (1:20) | |
|-------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) | Qt (un/jg) | Consumo (m³/jg) |
| 2,0 | 11 | 0,77440 | 11 | 0,77440 | 11 | 0,7744 | 11 | 0,77440 | 11 | 0,77440 |
| 2,2 | 8 | 0,61952 | 11 | 0,85184 | 11 | 0,85184 | 11 | 0,85184 | 11 | 0,85184 |
| 2,4 | 6 | 0,50688 | 7 | 0,59136 | 10 | 0,8448 | 11 | 0,92928 | 14 | 1,18272 |
| 2,6 | 4 | 0,36608 | 5 | 0,45760 | 6 | 0,54912 | 7 | 0,64064 | 11 | 1,00672 |
| 2,8 | 4 | 0,39424 | 3 | 0,29568 | 4 | 0,39424 | 5 | 0,49280 | 9 | 0,88704 |
| 3,0 | 3 | 0,31680 | 4 | 0,42240 | 5 | 0,52800 | 6 | 0,63360 | 7 | 0,73920 |
| 3,2 | 3 | 0,33792 | 4 | 0,45056 | 5 | 0,56320 | 6 | 0,67584 | 9 | 1,01376 |
| 3,4 | 3 | 0,35904 | 4 | 0,47872 | 4 | 0,47872 | 7 | 0,83776 | 9 | 1,07712 |
| 3,6 | 5 | 0,63360 | 6 | 0,76032 | 6 | 0,76032 | 8 | 1,01376 | 8 | 1,01376 |
| 3,8 | 2 | 0,26752 | 3 | 0,40128 | 4 | 0,53504 | 6 | 0,80256 | 8 | 1,07008 |
| Σ | 49 | 4,57600 | 58 | 5,48416 | 66 | 6,27968 | 78 | 7,65248 | 97 | 9,61664 |

2.1.1.6 Operações de transporte

A tabela 5 apresenta os parâmetros referenciais adotados, bem como as composições de custos de tempo fixo e momento de transporte associadas aos insumos integrantes do serviço.



Tabela 5 - Serviços empregados nas operações de transporte - posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV

| Descrição | Conversão para transporte | Código SICRO | Descrição |
|---|---------------------------|--------------|--|
| Dormentes de madeira para AMV - bitola larga ou mista | 1,00000 t/m³ | 5914680 | Carga, manobra e descarga de jogo de dormentes de madeira para AMV de bitola larga ou mista, qualquer abertura, com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - carga e descarga com carregadeira - bitola larga |
| | | 5914493 | Transporte de dormentes de madeira para AMV de bitola larga ou mista com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - bitola larga |
| Dormentes de madeira para AMV - bitola métrica | 1,00000 t/m³ | 5914681 | Carga, manobra e descarga de jogo de dormentes de madeira para AMV bitola métrica, qualquer abertura, com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - carga e descarga com carregadeira - bitola métrica |
| | | 5914492 | Transporte de dormentes de madeira para AMV de bitola métrica com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - bitola métrica |

2.1.1.7 Critérios de medição

A medição do serviço de posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV deve ser realizada por jogo de dormentes para AMV posicionado.

2.1.2 Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV

O serviço consiste no posicionamento mecanizado de jogo de dormentes de concreto para o aparelho de mudança de via.

2.1.2.1 Dispositivos legais e técnico-normativos

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas nos seguintes dispositivos:

- DNIT ETM 003/2016: *Dormentes*;
- ABNT NBR 5558/1992: *Aparelho de mudança de via*;
- ABNT NBR 16082/2023: *Aparelho de mudança de via - Dormentação - Disposição e espaçamento*.

2.1.2.2 Metodologia executiva

A modelagem referencial adotada na concepção das composições de custos do serviço pressupõe a execução das seguintes etapas:

- posicionamento dos dormentes na via por meio da carregadeira de pneus com implemento de garfo;
- alinhamento e espaçamento dos dormentes pela mão de obra.



2.1.2.3 Produção horária e equipe mecânica

A atividade é exercida exclusivamente pelo equipamento carregadeira de pneus com implemento de garfo, incorrendo em sua liderança de equipe e a consequente atribuição da produção horária do serviço.

A produtividade é estabelecida pelo método teórico, sendo definida por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$P = \frac{60 \times Q_t \times F_e}{T_c}$$

onde:

P representa a produção horária, em jogos por hora;

Q_t representa a quantidade de jogos de dormentes de AMV, em jogos;

F_e representa o fator de eficiência;

T_c representa o tempo total de ciclo, em minutos.

2.1.2.4 Mão de obra

São empregados de forma acessória ao desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 5 trabalhadores de via para alinhamento e espaçamento dos dormentes na via.

2.1.2.5 Materiais e atividades auxiliares

a) dormente de concreto monobloco protendido para AMV

Consiste em peça fabricada em concreto protendido, sobre a qual os trilhos são apoiados e fixados, cuja função é transmitir ao lastro parte dos esforços e vibrações produzidos pelos trens.

A tabela 6 apresenta os parâmetros referenciais adotados.

Tabela 6 - Consumo de dormentes de concreto - posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV

| Código SICRO | Descrição | Consumo (un/jg) |
|--------------|---|-----------------|
| 2607106 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:10, bitola larga | 85,00000 |
| 2607102 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:10, bitola métrica | 58,00000 |
| 2607261 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:10, bitola mista | 85,00000 |
| 2607107 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:12, bitola larga | 97,00000 |



Tabela 6 - Consumo de dormentes de concreto - posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV (2/2)

| Código SICRO | Descrição | Consumo (un/jg) |
|--------------|---|-----------------|
| 2607103 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:12, bitola métrica | 66,00000 |
| 2607262 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:12, bitola mista | 97,00000 |
| 2607108 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:14, bitola larga | 113,00000 |
| 2607104 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:14, bitola métrica | 78,00000 |
| 2607263 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:14, bitola mista | 113,00000 |
| 2607109 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:20, bitola larga | 149,00000 |
| 2607105 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:20, bitola métrica | 97,00000 |
| 2607264 | Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV 1:20, bitola mista | 149,00000 |

2.1.2.6 Operações de transporte

A conversão para unidade de transporte é definida a partir da média da massa unitária dos dormentes, diferenciados por abertura do AMV e bitola da via.

A tabela 7 apresenta os parâmetros referenciais adotados, bem como as composições de custos de tempo fixo e momento de transporte associadas aos insumos integrantes do serviço.

Tabela 7 - Serviços empregados nas operações de transporte - posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV

| Código SICRO | Descrição | Conversão para transporte | Código SICRO | Descrição |
|--------------|--|---------------------------|--------------|---|
| 3009334 | Dormente de concreto monobloco protendido para AMV bitola métrica | 0,38475 t/un | 5914679 | Carga, manobra e descarga de jogo de dormentes de concreto para AMV de bitola métrica, qualquer abertura, com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - carga e descarga com carregadeira - bitola métrica |
| | | | 5914494 | Transporte de dormentes de concreto monobloco protendido para AMV de bitola métrica com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - bitola métrica |
| 3009335 | Dormente de concreto monobloco protendido para AMV bitola larga ou mista | 0,56691 t/un | 5914678 | Carga, manobra e descarga de jogo de dormentes de concreto para AMV de bitola larga ou mista, qualquer abertura, com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - carga e descarga com carregadeira - bitola larga |



Tabela 7 - Serviços empregados nas operações de transporte - posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV (2/2)

| Código SICRO | Descrição | Conversão para transporte | Código SICRO | Descrição |
|--------------|--|---------------------------|--------------|---|
| 3009335 | Dormente de concreto monobloco protendido para AMV bitola larga ou mista | 0,56691 t/un | 5914495 | Transporte de dormentes de concreto monobloco protendido para AMV de bitola larga ou mista com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - bitola larga |

2.1.2.7 Critérios de medição

A medição do serviço de posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV deve ser realizada por jogo de dormentes para AMV posicionado.

2.2 Assentamento de material metálico para AMV

2.2.1 Assentamento de material metálico para AMV

O serviço consiste no assentamento do conjunto de materiais metálicos que compõem o aparelho de mudança de via.

2.2.1.1 Dispositivos legais e técnico-normativos

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas nos seguintes dispositivos:

- DNIT ETM 004/2016: *Aparelho de mudança de via*;
- DNIT ETS 008/2016: *Assentamento de aparelho de mudança de via*.

2.2.1.2 Metodologia executiva

A modelagem referencial adotada na concepção das composições de custos do serviço pressupõe a execução das seguintes etapas:

- posicionamento manual dos materiais metálicos sobre os dormentes;
- assentamento dos materiais metálicos na via pela mão de obra;
- fixação das placas e demais materiais metálicos nos dormentes com auxílio da máquina tirefonadora e parafusadora.

2.2.1.3 Produção horária e equipe mecânica

A produção horária do serviço está vinculada ao desempenho da mão de obra. De forma acessória à execução da atividade é empregado o seguinte equipamento:

- máquina tirefonadora e parafusadora.



A produtividade foi estabelecida por meio do método empírico baseado em referencial técnico especializado, consoante aos valores apresentados na tabela 8.

Tabela 8 - Produção de equipe dos serviços de assentamento de material metálico para AMV

| Código SICRO | Descrição | Produção de equipe (un/h) |
|---------------------|--|----------------------------------|
| 2607226 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 45, bitola larga | 0,26513 |
| 2607209 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 45, bitola métrica | 0,35485 |
| 2607161 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 45, bitola mista | 0,16367 |
| 2607148 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 57, bitola larga | 0,20931 |
| 2607213 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 57, bitola métrica | 0,28014 |
| 2607165 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 57, bitola mista | 0,12922 |
| 2607152 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 68, bitola larga | 0,25113 |
| 2607217 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 68, bitola métrica | 0,25089 |
| 2607169 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, TR 68, bitola mista | 0,11619 |
| 2607156 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, UIC 60, bitola larga | 0,18880 |
| 2607221 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, UIC 60, bitola métrica | 0,26520 |
| 2607173 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:10, UIC 60, bitola mista | 0,12275 |
| 2607227 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 45, bitola larga | 0,22094 |
| 2607210 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 45, bitola métrica | 0,29569 |
| 2607162 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 45, bitola mista | 0,13639 |
| 2607149 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 57, bitola larga | 0,17443 |
| 2607214 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 57, bitola métrica | 0,23344 |
| 2607166 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 57, bitola mista | 0,10768 |
| 2607153 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 68, bitola larga | 0,20927 |
| 2607218 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 68, bitola métrica | 0,20908 |
| 2607170 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, TR 68, bitola mista | 0,09683 |
| 2607157 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, UIC 60, bitola larga | 0,15733 |
| 2607222 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, UIC 60, bitola métrica | 0,22101 |
| 2607174 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:12, UIC 60, bitola mista | 0,10230 |
| 2607228 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 45, bitola larga | 0,18938 |
| 2607211 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 45, bitola métrica | 0,25345 |
| 2607163 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 45, bitola mista | 0,11691 |
| 2607150 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 57, bitola larga | 0,14551 |
| 2607215 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 57, bitola métrica | 0,20009 |
| 2607167 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 57, bitola mista | 0,09230 |
| 2607154 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 68, bitola larga | 0,17937 |
| 2607219 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 68, bitola métrica | 0,17921 |
| 2607171 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, TR 68, bitola mista | 0,08300 |
| 2607158 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, UIC 60, bitola larga | 0,13485 |

**Tabela 8 - Produção de equipe dos serviços de assentamento de material metálico para AMV (2/2)**

| Código SICRO | Descrição | Produção de equipe (un/h) |
|---------------------|--|----------------------------------|
| 2607223 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, UIC 60, bitola métrica | 0,18944 |
| 2607175 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:14, UIC 60, bitola mista | 0,08768 |
| 2607151 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, TR 57, bitola larga | 0,10466 |
| 2607216 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, TR 57, bitola métrica | 0,14006 |
| 2607168 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, TR 57, bitola mista | 0,06461 |
| 2607155 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, TR 68, bitola larga | 0,12556 |
| 2607220 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, TR 68, bitola métrica | 0,12545 |
| 2607172 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, TR 68, bitola mista | 0,05810 |
| 2607159 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, UIC 60, bitola larga | 0,09440 |
| 2607224 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, UIC 60, bitola métrica | 0,13261 |
| 2607176 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:20, UIC 60, bitola mista | 0,06138 |
| 2607225 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:8, TR 45, bitola larga | 0,33140 |
| 2607208 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:8, TR 45, bitola métrica | 0,44353 |
| 2607160 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:8, TR 45, bitola mista | 0,20459 |
| 2607229 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:8, TR 57, bitola larga | 0,26164 |
| 2607212 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:8, TR 57, bitola métrica | 0,35016 |
| 2607164 | Assentamento dos materiais metálicos do AMV 1:8, TR 57, bitola mista | 0,16152 |

2.2.1.4 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 6 trabalhadores de via para posicionamento dos materiais metálicos sobre os dormentes;
- 9 trabalhadores de via para assentamento e fixação das placas e demais materiais metálicos nos dormentes;
- 1 trabalhador de via para operação da tirefonadora/parafusadora.

2.2.1.5 Materiais e atividades auxiliares**a) aparelho de mudança de via**

Consiste em conjunto de materiais metálicos instalados nas concordâncias de duas linhas para permitir a passagem dos veículos ferroviários entre ambas.

Visando exemplificar os elementos que integram um aparelho de mudança de via, as tabelas 9, 10 e 11 apresentam em detalhes os insumos que compõe um AMV com abertura 1:14 e trilho perfil UIC 60.



Tabela 9 - Ferragens e acessórios para montagem de AMV 1:14 UIC 60

| Ferragens do aparelho de mudança de via | | |
|---|-----------|------------|
| Discriminação | Dimensões | Quantidade |
| Agulha direita | 9,144 m | 1 |
| Agulha esquerda | 9,144 m | 1 |
| Trilho de encosto direito | 12,00 m | 1 |
| Trilho de encosto esquerdo | 12,00 m | 1 |
| Jacaré com núcleo de aço manganês | - | 1 |
| Contratrilho ajustado | 4,572 m | 3 |

Tabela 10 - Componentes específicos para montagem de AMV 1:14 UIC 60

| Acessórios e demais componentes específicos | | |
|---|------------|--|
| Discriminação | Quantidade | Observações |
| Barra de conjugação isolada nº 1 | 1 | 2 ½" x 1 ¼" x 1.994 m |
| Barra de conjugação isolada nº 2 | 1 | 2 ½" x 1 ¼" x 1.384 m |
| Barra de conjugação isolada nº 3 | 1 | 2 ½" x 1 ¼" x 1.384 m |
| Barra de conjugação isolada nº 4 | 1 | 2 ½" x 1 ¼" x 1.892 m |
| Escora lateral ajustável - conjunto | 16 | Tipo Racor |
| Punhos de articulação - conjunto completo | 8 | Com regulagem fina |
| Placa bitoladora isolada nº 0 G | 1 | Para escora tipo Racor, largura 8" |
| Placa bitoladora isolada nº 1 G | 1 | Para escora tipo Racor, largura 8" |
| Placa bitoladora isolada nº 1 AG | 1 | Para escora tipo Racor, largura 8" |
| Placa de deslizamento nº 1 | 8 | Para escora tipo Racor, elevação ¼" |
| Placa de deslizamento nº 1 P | 14 | Para 1 fixação Pandrol, elevação ¼" |
| Placa de deslizamento nº 2 | 2 | Para 1 fixação Pandrol, elevação 3/16" |
| Placa de deslizamento nº 3 | 2 | Para escora tipo Racor, elevação 1/8" |
| Placa de deslizamento nº 4 | 2 | Para 1 fixação Pandrol, elevação 1/16" |
| Placa de deslizamento nº 5 | 4 | Para 1 fixação Pandrol, sem elevação |
| Placa de apoio do couce nº 6 | 2 | Para 2 fixações Pandrol, sem elevação |
| Placa gêmea PS-25 | 70 | - |
| Placa gêmea PS-29 | 14 | - |
| Placa gêmea PSMA | 25 | - |
| Placa gêmea PD-29 | 18 | - |
| Placa gêmea PD-33 | 12 | - |
| Placa gêmea PDA-29 | 6 | - |
| Placa gêmea PDA-33 | 4 | - |
| Placa gêmea PDAG-29 | 12 | - |
| Placa gêmea PDAG-33 | 8 | - |
| Barra espaçadora de dormente nº 1 | 1 | 2 ¼" x ¼" x 2.80 m |
| Barra espaçadora de dormente nº 2 | 1 | 2 ¼" x ¼" x 1.20 m |
| Barra espaçadora de dormente nº 3 | 1 | 2 ¼" x ¼" x 0.70 m |
| Aparelho de manobra ajustável manual | 1 | Tipo <i>New Century</i> |

**Tabela 11 - Material metálico complementar para montagem de AMV 1:14 UIC 60**

| Material Metálico Complementar | | |
|--------------------------------|-----------------|------------|
| Discriminação | Comprimento (m) | Quantidade |
| Trilho UIC 60 | 12 | 11 |
| Placa de apoio | - | 242 |
| Trefão 7/8" - 22 mm | - | 1.540 |
| Grampo elástico Pandrol | - | 726 |
| Tala de junção 6 Ø | - | 44 |
| Parafuso, porca e arruela | - | 264 |

O AMV possui características específicas associadas aos seguintes elementos:

- tipo de trilho: TR 45, TR 57, TR 68 ou UIC 60;
- abertura do AMV: 1:8, 1:10, 1:12, 1:14 ou 1:20;
- bitola da via: métrica, larga ou mista.

O consumo referencial adotado é de 1 un por unidade de serviço executado.

2.2.1.6 Operações de transporte

A tabela 12 apresenta as composições de custos de tempo fixo e momento de transporte associadas aos insumos integrantes do serviço.

Tabela 12 - Serviços empregados nas operações de transporte - assentamento de material metálico para AMV

| Descrição | Código SICRO | Descrição |
|--------------------|--------------|--|
| AMV bitola larga | 5914682 | Carga, manobra e descarga de materiais metálicos para AMV de bitola larga, qualquer abertura, com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - carga e descarga com carregadeira - bitola larga |
| | 5914485 | Transporte de materiais metálicos para AMV de bitola larga com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - bitola larga |
| AMV bitola métrica | 5914683 | Carga, manobra e descarga de materiais metálicos para AMV de bitola métrica, qualquer abertura, com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - carga e descarga com carregadeira - bitola métrica |
| | 5914486 | Transporte de materiais metálicos para AMV de bitola métrica com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - bitola métrica |
| AMV bitola mista | 5914684 | Carga, manobra e descarga de materiais metálicos para AMV de bitola mista, qualquer abertura, com locomotiva diesel-elétrica e vagão plataforma com capacidade de 98 t - carga e descarga com carregadeira |
| | 5914484 | Transporte de materiais metálicos para AMV de bitola mista com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - bitola larga |



A tabela 13 apresenta os parâmetros referenciais de conversão para unidade de transporte dos insumos integrantes do serviço.

Tabela 13 - Conversão para transporte - assentamento de material metálico para AMV

| Código SICRO | Descrição | Conversão para transporte (t/un) |
|---------------------|--|---|
| M2236 | AMV tipo TR 45, abertura 1:8, bitola métrica | 13,50864 |
| M2237 | AMV tipo TR 45, abertura 1:10, bitola métrica | 14,85950 |
| M2238 | AMV tipo TR 45, abertura 1:12, bitola métrica | 16,34545 |
| M2239 | AMV tipo TR 45, abertura 1:14, bitola métrica | 17,98000 |
| M2240 | AMV tipo TR 57, abertura 1:8, bitola métrica | 17,10743 |
| M2241 | AMV tipo TR 57, abertura 1:10, bitola métrica | 18,81818 |
| M2242 | AMV tipo TR 57, abertura 1:12, bitola métrica | 20,70000 |
| M2243 | AMV tipo TR 57, abertura 1:14, bitola métrica | 22,77000 |
| M2244 | AMV tipo TR 57, abertura 1:20, bitola métrica | 27,32400 |
| M2245 | AMV tipo TR 68, abertura 1:10, bitola métrica | 22,45041 |
| M2246 | AMV tipo TR 68, abertura 1:12, bitola métrica | 24,69545 |
| M2247 | AMV tipo TR 68, abertura 1:14, bitola métrica | 27,16500 |
| M2248 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:10, bitola métrica | 19,80992 |
| M2249 | AMV tipo TR 68, abertura 1:20, bitola métrica | 32,59800 |
| M2250 | AMV tipo TR 45, abertura 1:8, bitola larga | 15,53193 |
| M2251 | AMV tipo TR 45, abertura 1:10, bitola larga | 17,08512 |
| M2252 | AMV tipo TR 45, abertura 1:12, bitola larga | 18,79363 |
| M2253 | AMV tipo TR 45, abertura 1:14, bitola larga | 20,67300 |
| M2254 | AMV tipo TR 57, abertura 1:8, bitola larga | 19,67317 |
| M2255 | AMV tipo TR 57, abertura 1:10, bitola larga | 21,64050 |
| M2256 | AMV tipo TR 57, abertura 1:12, bitola larga | 23,80455 |
| M2257 | AMV tipo TR 57, abertura 1:14, bitola larga | 26,18500 |
| M2258 | AMV tipo TR 57, abertura 1:20, bitola larga | 31,42200 |
| M2259 | AMV tipo TR 68, abertura 1:10, bitola larga | 25,81818 |
| M2260 | AMV tipo TR 68, abertura 1:12, bitola larga | 28,40000 |
| M2261 | AMV tipo TR 68, abertura 1:14, bitola larga | 31,24000 |
| M2262 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:10, bitola larga | 22,78017 |
| M2263 | AMV tipo TR 68, abertura 1:20, bitola larga | 37,48800 |
| M2264 | AMV tipo TR 45, abertura 1:8, bitola mista | 18,63260 |
| M2265 | AMV tipo TR 45, abertura 1:10, bitola mista | 20,49586 |
| M2266 | AMV tipo TR 45, abertura 1:12, bitola mista | 22,54545 |
| M2267 | AMV tipo TR 45, abertura 1:14, bitola mista | 24,80000 |
| M2268 | AMV tipo TR 57, abertura 1:8, bitola mista | 23,61007 |
| M2269 | AMV tipo TR 57, abertura 1:10, bitola mista | 25,97107 |
| M2270 | AMV tipo TR 57, abertura 1:12, bitola mista | 28,56818 |
| M2271 | AMV tipo TR 57, abertura 1:14, bitola mista | 31,42500 |



Tabela 13 - Conversão para transporte - assentamento de material metálico para AMV (2/2)

| Código SICRO | Descrição | Conversão para transporte (t/un) |
|---------------------|--|---|
| M2272 | AMV tipo TR 57, abertura 1:20, bitola mista | 37,71000 |
| M2273 | AMV tipo TR 68, abertura 1:10, bitola mista | 30,98347 |
| M2274 | AMV tipo TR 68, abertura 1:12, bitola mista | 34,08181 |
| M2275 | AMV tipo TR 68, abertura 1:14, bitola mista | 37,49000 |
| M2277 | AMV tipo TR 68, abertura 1:20, bitola mista | 44,98800 |
| M2292 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:12, bitola métrica | 21,79091 |
| M2293 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:14, bitola métrica | 23,97000 |
| M2294 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:20, bitola métrica | 28,76400 |
| M2298 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:10, bitola mista | 27,33884 |
| M2299 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:12, bitola mista | 30,07273 |
| M2300 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:14, bitola mista | 33,08000 |
| M2301 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:20, bitola mista | 39,69600 |
| M2313 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:12, bitola larga | 25,05818 |
| M2314 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:14, bitola larga | 27,56400 |
| M2316 | AMV tipo UIC 60, abertura 1:20, bitola larga | 33,07680 |

2.2.1.7 Critérios de medição

A medição do serviço de assentamento de material metálico para AMV deve ser realizada em unidades, em função da quantidade de aparelhos assentados com seus respectivos conjuntos de ferragens, acessórios metálicos e materiais metálicos complementares.

2.3 Alinhamento de grade de AMV

2.3.1 Alinhamento manual de grade de AMV

O serviço consiste no posicionamento manual da grade montada do aparelho de mudança de via (trilhos, agulhas, jacaré, dormentes, talas, fixações etc.), o mais próximo possível de sua posição planimétrica definida em projeto.

2.3.1.1 Dispositivos legais e técnico-normativos

Não se aplica a este serviço.

2.3.1.2 Metodologia executiva

A modelagem referencial adotada na concepção da composição de custos do serviço pressupõe a execução da seguinte etapa:

- alinhamento manual da grade montada do aparelho de mudança de via.



2.3.1.3 *Produção horária e equipe mecânica*

A produção horária do serviço está vinculada ao desempenho da mão de obra, sendo a produtividade estabelecida por meio do método empírico baseado em referencial técnico especializado, cujo valor corresponde a 1,00 un/h.

2.3.1.4 *Mão de obra*

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 15 trabalhadores de via para alinhar manualmente a grade do AMV.

2.3.1.5 *Materiais e atividades auxiliares*

Não se aplica a este serviço.

2.3.1.6 *Operações de transporte*

Não se aplica a este serviço.

2.3.1.7 *Critérios de medição*

A medição do serviço de alinhamento manual de grade AMV deve ser realizada em unidades, em função da quantidade de aparelhos de mudança de via efetivamente alinhados.

2.4 **Lançamento de lastro em AMV**

2.4.1 Lançamento manual de lastro em AMV

O serviço consiste no lançamento manual do lastro em toda a extensão do AMV.

2.4.1.1 *Dispositivos legais e técnico-normativos*

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas nos seguintes dispositivos:

- DNIT ETM 002/2016: *Lastro padrão de brita*;
- DNIT ETS 002/2016: *Lastreamento de linha*.

2.4.1.2 *Metodologia executiva*

A modelagem referencial adotada na concepção da composição de custos do serviço pressupõe a execução das seguintes etapas:

- descarga livre da brita por caminhão basculante;
- espalhamento do lastro na extensão do AMV pela mão de obra.



2.4.1.3 Produção horária e equipe mecânica

A produção horária do serviço está vinculada ao desempenho da mão de obra, sendo a produtividade estabelecida por meio do método empírico baseado em referencial técnico especializado, cujo valor corresponde a 10,00 m³/h.

2.4.1.4 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 4 trabalhadores de via para o espalhamento manual do lastro.

2.4.1.5 Materiais e atividades auxiliares

a) brita padrão para lastro ferroviário

Consiste em pedra britada nas dimensões determinadas pelas normas técnicas, cuja função é distribuir uniformemente na plataforma os esforços da via férrea transmitidos pelos dormentes, impedindo o deslocamento desses, oferecendo suficiente elasticidade à via, reduzindo impactos e garantindo eficiente drenagem e aeração.

O consumo referencial adotado é de 1,15000 m³ por unidade de serviço executado, considerando um fator de redução volumétrica correspondente a 15% em função da compactação na região do AMV.

2.4.1.6 Operações de transporte

A tabela 14 apresenta os parâmetros referenciais adotados, bem como as composições de custos de tempo fixo e momento de transporte associadas ao insumo integrante do serviço.

Tabela 14 - Serviços empregados nas operações de transporte - lançamento manual de lastro AMV

| Código SICRO | Descrição | Conversão para transporte | Código SICRO | Descrição |
|--------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------|--|
| M2356 | Brita padrão para lastro ferroviário | 1,50000 t/m³ | 5914647 | Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m³ - carga com carregadeira de 3,40 m³ (exclusa) e descarga livre |
| | | | 5914359 | Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural |
| | | | 5914374 | Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário |
| | | | 5914389 | Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada |

2.4.1.7 Critérios de medição

A medição do serviço de lançamento manual de lastro deve ser realizada em metros cúbicos, em função do volume de lastro lançado e conformado na via.



2.4.2 Lançamento mecânico de lastro em AMV

O serviço consiste no lançamento e espalhamento mecanizado do lastro em toda a extensão do AMV.

2.4.2.1 Dispositivos legais e técnico-normativos

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas nos seguintes dispositivos:

- DNIT ETM 002/2016: *Lastro padrão de brita*;
- DNIT ETS 002/2016: *Lastreamento de linha*.

2.4.2.2 Metodologia executiva

A modelagem referencial adotada na concepção da composição de custos do serviço pressupõe a execução das seguintes etapas:

- descarga livre da brita por caminhão basculante;
- espalhamento do lastro por meio da carregadeira de pneus na extensão do AMV;
- finalização do espalhamento do lastro pela mão de obra.

2.4.2.3 Produção horária e equipe mecânica

A atividade é exercida exclusivamente pelo equipamento carregadeira de pneus com caçamba, incorrendo em sua liderança de equipe e a consequente atribuição da produção horária do serviço.

A produtividade é estabelecida pelo método teórico, sendo definida por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$P = \frac{60 \times C_{ap} \times F_e \times F_{ca} \times F_{cv}}{T_c}$$

onde:

P representa a produção horária do serviço, em metros cúbicos por hora;

C_{ap} representa a capacidade da carregadeira, em metros cúbicos;

F_e representa o fator de eficiência;

F_{ca} representa o fator de carga;

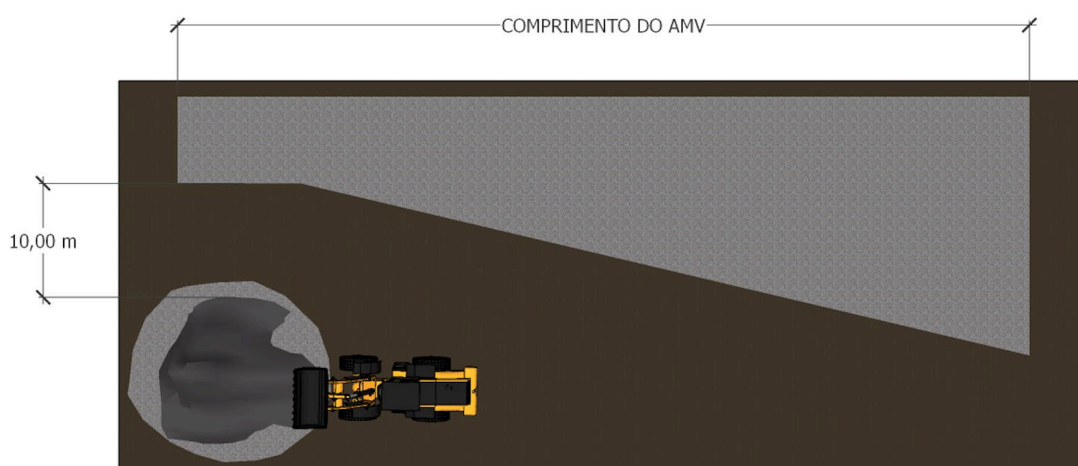
F_{cv} representa o fator de conversão;

T_c representa o tempo total de ciclo, em minutos.

O tempo de ciclo para o transporte do lastro do pulmão até o AMV é determinado a partir da velocidade de deslocamento do equipamento e de uma distância média, consoante as condições de contorno estabelecidas por meio do croqui apresentado na figura 2.



Figura 2 - Esquema do lançamento de lastro em AMV com carregadeira



Fonte: FGV IBRE

Os parâmetros referenciais adotados correspondem a uma velocidade média em primeira marcha de 1,92 m/s, bem como dos valores apresentados na tabela 15.

Tabela 15 - Parâmetros de cálculo da distância máxima de deslocamento da carregadeira

| Abertura | Bitola | Quantidade de dormentes (un) | Espaçamento entre dormentes (m) | Comprimento do AMV (m) | Distância máxima (m) |
|----------|---------|------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|
| 1:8 | larga | 68,00 | 0,50 | 34,00 | 35,44 |
| 1:8 | métrica | 49,00 | 0,50 | 24,50 | 26,46 |
| | mista | 68,00 | 0,50 | 34,00 | 35,44 |
| 1:10 | larga | 85,00 | 0,50 | 42,50 | 43,66 |
| | métrica | 58,00 | 0,50 | 29,00 | 30,68 |
| | mista | 85,00 | 0,50 | 42,50 | 43,66 |
| 1:12 | larga | 97,00 | 0,50 | 48,50 | 49,52 |
| | métrica | 66,00 | 0,50 | 33,00 | 34,48 |
| | mista | 97,00 | 0,50 | 48,50 | 49,52 |
| 1:14 | larga | 113,00 | 0,50 | 56,50 | 57,38 |
| | métrica | 78,00 | 0,50 | 39,00 | 40,26 |
| | mista | 113,00 | 0,50 | 56,50 | 57,38 |
| 1:20 | larga | 149,00 | 0,50 | 74,50 | 75,17 |
| | métrica | 97,00 | 0,50 | 48,50 | 49,52 |
| | mista | 149,00 | 0,50 | 74,50 | 75,17 |
| Média | | 91,00 | 0,50 | 45,73 | 46,92 |

2.4.2.4 Mão de obra

São empregados de forma acessória ao desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 4 trabalhadores de via para auxiliar no espalhamento do lastro após a carregadeira realizar o lançamento.



2.4.2.5 Materiais e atividades auxiliares

a) brita padrão para lastro ferroviário

Consiste em pedra britada nas dimensões determinadas pelas normas técnicas, cuja função é distribuir uniformemente na plataforma os esforços da via férrea transmitidos pelos dormentes, impedindo o deslocamento desses, oferecendo suficiente elasticidade à via, reduzindo impactos e garantindo eficiente drenagem e aeração.

O consumo referencial adotado é de 1,15000 m³ por unidade de serviço executado, considerando um fator de redução volumétrica correspondente a 15% em função da compactação na região do AMV.

2.4.2.6 Operações de transporte

A tabela 16 apresenta os parâmetros referenciais adotados, bem como as composições de custos de tempo fixo e momento de transporte associadas ao insumo integrante do serviço.

Tabela 16 - Serviços empregados nas operações de transporte - lançamento mecânico de lastro AMV

| Código SICRO | Descrição | Conversão para transporte | Código SICRO | Descrição |
|--------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------|--|
| M2356 | Brita padrão para lastro ferroviário | 1,50000 t/m ³ | 5914647 | Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante de 10 m ³ - carga com carregadeira de 3,40 m ³ (exclusa) e descarga livre |
| | | | 5914359 | Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia em leito natural |
| | | | 5914374 | Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia com revestimento primário |
| | | | 5914389 | Transporte com caminhão basculante de 10 m ³ - rodovia pavimentada |

2.4.2.7 Critérios de medição

A medição do serviço de lançamento mecânico de lastro deve ser realizada em metros cúbicos, em função do volume de lastro lançado e conformado na via.

2.5 Regularização do lastro do AMV

2.5.1 Regularização manual do lastro do AMV

2.5.1.1 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 15 trabalhadores de via para regularizar manualmente o lastro do AMV.



2.5.1.2 Materiais e atividades auxiliares

Não se aplica a este serviço.

2.5.1.3 Operações de transporte

Não se aplica a este serviço.

2.5.1.4 Critérios de medição

A medição do serviço de regularização manual do lastro do AMV deve ser realizada em unidades, em função da quantidade de aparelhos de mudança de via com lastro regularizado.

2.6 Nivelamento de AMV

2.6.1 Nivelamento de AMV com socaria manual

O serviço consiste na compactação manual do lastro sob os dormentes do AMV e no posicionamento horizontal e vertical da via segundo seu projeto planialtimétrico.

2.6.1.1 Dispositivos legais e técnico-normativos

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas no seguinte dispositivo:

- DNIT ETS 009/2016: *Correção geométrica de aparelho de mudança de via.*

2.6.1.2 Metodologia executiva

A modelagem referencial adotada na concepção das composições de custos do serviço pressupõe a execução das seguintes etapas:

- posicionamento da grade na altura do levante pela mão de obra com auxílio da ferramenta manual macaco de linha;
- execução manual da socaria com utilização de ferramentas manuais;
- retirada dos macacos de linha e reposicionamento da grade pela mão de obra.

2.6.1.3 Produção horária e equipe mecânica

A produção horária do serviço está vinculada ao desempenho da mão de obra. As produtividades foram estabelecidas por meio do método empírico baseado em aferição em obra, consoante aos valores apresentados na tabela 17.



Tabela 17 - Produção de equipe dos serviços de nivelamento de AMV com socaria manual

| Código SICRO | Descrição | Produção de equipe (un/h) |
|--------------|--|---------------------------|
| 2607323 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:8, bitola métrica, dormente de madeira | 1,02617 |
| 2607324 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:10, bitola métrica, dormente de madeira ou concreto | 0,88095 |
| 2607325 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:12, bitola métrica, dormente de madeira ou concreto | 0,76710 |
| 2607326 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:14, bitola métrica, dormente de madeira ou concreto | 0,64844 |
| 2607327 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:20, bitola métrica, dormente de madeira ou concreto | 0,52598 |
| 2607328 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:8, bitola larga, dormente de madeira | 0,74977 |
| 2607329 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:10, bitola larga, dormente de madeira ou concreto | 0,60145 |
| 2607330 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:12, bitola larga, dormente de madeira ou concreto | 0,52598 |
| 2607331 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:14, bitola larga, dormente de madeira ou concreto | 0,45244 |
| 2607332 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:20, bitola larga, dormente de madeira ou concreto | 0,34175 |
| 2607333 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:8, bitola mista, dormente de madeira | 0,51783 |
| 2607334 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:10, bitola mista, dormente de madeira ou concreto | 0,41483 |
| 2607335 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:12, bitola mista, dormente de madeira ou concreto | 0,36303 |
| 2607336 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:14, bitola mista, dormente de madeira ou concreto | 0,31209 |
| 2607337 | Nivelamento de AMV com socaria manual e levante de até 10 cm, abertura 1:20, bitola mista, dormente de madeira ou concreto | 0,23605 |

2.6.1.4 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 15 trabalhadores de via para posicionamento da grade na altura do levante, realização da socaria e reposicionamento da grade.

2.6.1.5 Materiais e atividades auxiliares

Não se aplica a este serviço.

2.6.1.6 Operações de transporte

Não se aplica a este serviço.



2.6.1.7 Critérios de medição

A medição do serviço de nivelamento de AMV com socaria manual deve ser realizada em unidades, em função da quantidade de aparelhos de mudança de via nivelados.

2.6.2 Nivelamento de AMV com grupo vibrador

O serviço consiste na compactação do lastro sob os dormentes do AMV com grupo vibrador e no posicionamento horizontal e vertical da via segundo seu projeto planialtimétrico.

2.6.2.1 Dispositivos legais e técnico-normativos

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas no seguinte dispositivo:

- DNIT ETS 009/2016: *Correção geométrica de aparelho de mudança de via.*

2.6.2.2 Metodologia executiva

A modelagem referencial adotada na concepção das composições de custos do serviço pressupõe a execução das seguintes etapas:

- posicionamento da grade na altura do levante pela mão de obra com auxílio da ferramenta manual macaco de linha;
- execução da socaria por meio do grupo vibrador com gerador;
- retirada dos macacos de linha e reposicionamento da grade pela mão de obra.

2.6.2.3 Produção horária e equipe mecânica

A produção horária do serviço está vinculada ao desempenho da mão de obra. De forma acessória à execução da atividade é empregado o seguinte equipamento:

- grupo vibrador com gerador.

A produtividade foi estabelecida por meio do método empírico baseado em referencial técnico especializado, consoante aos valores apresentados na tabela 18.

Tabela 18 - Produção de equipe dos serviços de nivelamento de AMV com grupo vibrador

| Código SICRO | Descrição | Produção de equipe (un/h) |
|--------------|---|---------------------------|
| 2607338 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:8, bitola métrica, dormente de madeira | 0,71163 |



Tabela 18 - Produção de equipe dos serviços de nivelamento de AMV com grupo vibrador (2/2)

| Código SICRO | Descrição | Produção de equipe (un/h) |
|--------------|--|---------------------------|
| 2607339 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:10, bitola métrica, dormente de madeira ou concreto | 0,60940 |
| 2607340 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:12, bitola métrica, dormente de madeira ou concreto | 0,53336 |
| 2607341 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:14, bitola métrica, dormente de madeira ou concreto | 0,45211 |
| 2607342 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:20, bitola métrica, dormente de madeira ou concreto | 0,36690 |
| 2607343 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:8, bitola larga, dormente de madeira | 0,52108 |
| 2607344 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:10, bitola larga, dormente de madeira ou concreto | 0,41866 |
| 2607345 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:12, bitola larga, dormente de madeira ou concreto | 0,36690 |
| 2607346 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:14, bitola larga, dormente de madeira ou concreto | 0,31589 |
| 2607347 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:20, bitola larga, dormente de madeira ou concreto | 0,23942 |
| 2607348 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:8, bitola mista, dormente de madeira | 0,34082 |
| 2607349 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:10, bitola mista, dormente de madeira ou concreto | 0,27381 |
| 2607350 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:12, bitola mista, dormente de madeira ou concreto | 0,23971 |
| 2607351 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:14, bitola mista, dormente de madeira ou concreto | 0,20636 |
| 2607352 | Nivelamento de AMV com socaria com grupo vibrador e levante de até 10 cm, abertura 1:20, bitola mista, dormente de madeira ou concreto | 0,15684 |

a) grupo vibrador com gerador

A produção horária é estabelecida pelo método teórico, sendo definida por meio da aplicação da seguinte expressão:

$$P = \frac{60 \times Q_t \times F_e}{T_c}$$

onde:

P representa a produção horária, em unidades por hora;

Q_t representa a quantidade de AMV nivelado, em unidades;

F_e representa o fator de eficiência;

T_c representa o tempo total de ciclo, em minutos.



2.6.2.4 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 4 trabalhadores de via para posicionamento da grade na altura do levante, execução da socaria com grupo vibrador e reposicionamento da grade após a socaria.

2.6.2.5 Materiais e atividades auxiliares

Não se aplica a este serviço.

2.6.2.6 Operações de transporte

Não se aplica a este serviço.

2.6.2.7 Critérios de medição

A medição do serviço de nivelamento de AMV com grupo vibrador deve ser realizada em unidades, em função da quantidade de aparelhos de mudança de via nivelados.



APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS COMPOSIÇÕES DE CUSTOS POR SUBGRUPO - APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA

A tabela 19 apresenta as composições de custos do grupo de serviços de aparelhos de mudança de via, relacionando o código SICRO ao respectivo subgrupo.

Tabela 19 - Relação das composições de custos por subgrupo - aparelhos de mudança de via

| Subgrupo | Código SICRO |
|--|--|
| 2.1.1 Posicionamento de jogo de dormentes de madeira para AMV | 2607093, 2607088, 2607098, 2607094, 2607089, 2607099, 2607095, 2607090, 2607260, 2607096, 2607091, 2607101, 2607092, 2607087 e 2607097 |
| 2.1.2 Posicionamento de jogo de dormentes de concreto para AMV | 2607106, 2607102, 2607107, 2607103, 2607108, 2607104, 2607109, 2607105, 2607261, 2607262, 2607263 e 2607264 |
| 2.2.1 Assentamento de material metálico para AMV | 2607226, 2607209, 2607161, 2607148, 2607213, 2607165, 2607152, 2607217, 2607169, 2607156, 2607221, 2607173, 2607227, 2607210, 2607162, 2607149, 2607214, 2607166, 2607153, 2607218, 2607170, 2607157, 2607222, 2607174, 2607228, 2607211, 2607163, 2607150, 2607215, 2607167, 2607154, 2607219, 2607171, 2607158, 2607223, 2607175, 2607151, 2607216, 2607168, 2607155, 2607220, 2607172, 2607159, 2607224, 2607176, 2607225, 2607208, 2607160, 2607229, 2607212 e 2607164 |
| 2.3.1 Alinhamento manual de grade de AMV | 2607183 |
| 2.4.1 Lançamento manual de lastro em AMV | 2607207 |
| 2.4.2 Lançamento mecânico de lastro em AMV | 2607206 |
| 2.5.1 Regularização manual do lastro do AMV | 2607198 |
| 2.6.1 Nivelamento de AMV com socaria manual | 2607323, 2607324, 2607325, 2607326, 2607327, 2607328, 2607329, 2607330, 2607331, 2607332, 2607333, 2607334, 2607335, 2607336 e 2607337 |
| 2.6.2 Nivelamento de AMV com grupo vibrador | 2607338, 2607339, 2607340, 2607341, 2607342, 2607343, 2607344, 2607345, 2607346, 2607347, 2607348, 2607349, 2607350, 2607351 e 2607352 |