



Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO

Caderno técnico Ferrovia - Demolição

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 Ferrovia - Demolição



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 demolição de ferrovia	2
---	---

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Serviços empregados nas operações de transporte - demolição de AMV	4
Tabela 2 - Conversão para transporte - demolição de AMV.....	5
Tabela 3 - Massa transportada de dormentes de madeira - demolição de AMV	7
Tabela 4 - Serviços empregados nas operações de transporte - demolição de via.....	10
Tabela 5 - Massa transportada de material removido - demolição de via	11
Tabela 6 - Produções horárias do serviço de retirada manual de dormente	13
Tabela 7 - Serviços empregados nas operações de transporte - retirada manual de dormente	13
Tabela 8 - Relação das composições de custos por subgrupo - demolição - ferrovia	15



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Parâmetros referenciais.....	1
2	SERVIÇOS	2
2.1	Demolição de Aparelhos de Mudança de Via – AMV.....	2
2.1.1	Demolição de AMV	2
2.1.1.1	<i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i>	<i>3</i>
2.1.1.2	<i>Metodologia executiva</i>	<i>3</i>
2.1.1.3	<i>Produção horária e equipe mecânica</i>	<i>3</i>
2.1.1.4	<i>Mão de obra</i>	<i>4</i>
2.1.1.5	<i>Materiais e atividades auxiliares.....</i>	<i>4</i>
2.1.1.6	<i>Operações de transporte</i>	<i>4</i>
2.1.1.7	<i>Critérios de medição.....</i>	<i>8</i>
2.2	Demolição de via	8
2.2.1	Demolição de via	8
2.2.1.1	<i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i>	<i>9</i>
2.2.1.2	<i>Metodologia executiva</i>	<i>9</i>
2.2.1.3	<i>Produção de equipe</i>	<i>9</i>
2.2.1.4	<i>Mão de obra</i>	<i>10</i>
2.2.1.5	<i>Materiais e atividades auxiliares.....</i>	<i>10</i>
2.2.1.6	<i>Operações de transporte</i>	<i>10</i>
2.2.1.7	<i>Critérios de medição.....</i>	<i>12</i>
2.3	Retirada manual de dormente	12
2.3.1	Retirada manual de dormente	12
2.3.1.1	<i>Dispositivos legais e técnico-normativos</i>	<i>12</i>
2.3.1.2	<i>Metodologia executiva</i>	<i>13</i>
2.3.1.3	<i>Produção horária e equipe mecânica</i>	<i>13</i>
2.3.1.4	<i>Mão de obra</i>	<i>13</i>
2.3.1.5	<i>Materiais e atividades auxiliares.....</i>	<i>13</i>
2.3.1.6	<i>Operações de transporte</i>	<i>13</i>
2.3.1.7	<i>Critérios de medição.....</i>	<i>14</i>
APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS COMPOSIÇÕES DE CUSTOS POR SUBGRUPO - DEMOLIÇÃO - FERROVIA.....		15



1 INTRODUÇÃO

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

Contextualizando acerca do tema, os serviços de demolição da via permanente ferroviária compreendem a retirada dos trilhos, dos dormentes de madeira, das respectivas fixações rígidas dos trilhos aos dormentes (tirefão ou prego de linha), das placas de apoio, das talas de junção e parafusos completos para talas, bem como o desmonte dos aparelhos de mudança de via na integralidade de seus componentes.

Especificamente em situações em que as juntas se encontram deformadas a ponto de não ser possível efetuar o desmonte de forma manual, é procedido o corte nos trilhos em seções adjacentes por meio da utilização de máquina de serrar trilhos a disco para execução da atividade.

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 demolição de ferrovia é utilizado o seguinte fator de correção:

a) fator de eficiência

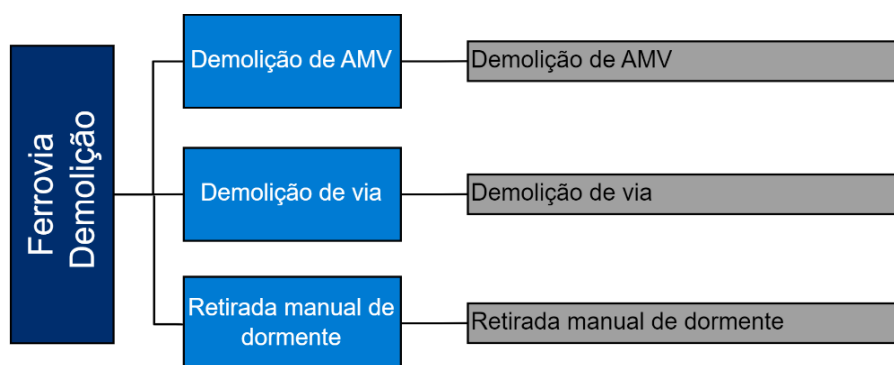
O fator de eficiência adotado para os serviços de ferrovia demolição corresponde a 0,83.

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.

2 SERVIÇOS

As atividades integrantes do grupo de serviços de demolição de ferrovia são classificadas em conformidade com a estrutura organizacional apresentada na figura 1.

Figura 1 - Atividades integrantes do grupo de serviços de demolição de ferrovia



Fonte: FGV IBRE

2.1 Demolição de Aparelhos de Mudança de Via – AMV

2.1.1 Demolição de AMV

O serviço consiste no desmonte e retirada de todos os elementos que compõem o Aparelho de Mudança de Via – AMV.



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 ETS 007/2016: *Desmontagem de aparelho de mudança de via;*
- DNIT ETM 004/2016: *Aparelho de mudança de via.*

2.1.1.2 Metodologia executiva

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

- retirada dos parafusos pela mão de obra;
- retirada das talas de junção e seus acessórios pela mão de obra;
- remoção dos grampos elásticos pela mão de obra e dos tirefões com auxílio da máquina tirefonadora;
- desmonte manual dos contratrilhos;
- remoção e empilhamento dos elementos metálicos (trilhos, contratrilhos, agulhas e jacaré) por meio da carregadeira de pneus;
- remoção e empilhamento de dormentes por meio da carregadeira de pneus;
- recolhimento manual dos acessórios previamente retirados e soltos na via;
- carga dos materiais removidos em vagão plataforma.

2.1.1.3 Produção horária e equipe mecânica

A atividade é exercida pelos seguintes equipamentos:

- máquina tirefonadora e parafusadora: líder de equipe;
- carregadeira de pneus com implemento de garfo.

a) máquina tirefonadora e parafusadora

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 aparelhos de mudança de via demolidos, em unidades;



F_e representa o fator de eficiência;

T_c representa o tempo total de ciclo da tirefonadora, em minutos.

A produção horária do serviço é estabelecida por meio da relação entre o número de tirefonadoras empregadas na atividade e sua respectiva produtividade.

b) carregadeira de pneus com implemento de garfo

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 aparelhos de mudança de via demolidos, em unidades;

F_e representa o fator de eficiência;

T_c representa o tempo total de ciclo da carregadeira, em minutos.

2.1.1.4 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 4 trabalhadores de via para remover os parafusos, as talas de junção e seus acessórios;
- 4 trabalhadores de via para remover os tirefões;
- 1 trabalhador de via para desmontar os contratrilhos;
- 4 trabalhadores de via para auxiliar as atividades da carregadeira;
- 7 trabalhadores de via para recolher os acessórios soltos na via.

2.1.1.5 Materiais e atividades auxiliares

Não se aplica a este serviço.

2.1.1.6 Operações de transporte

A tabela 1 apresenta as composições de custos de tempo fixo e momento de transporte associadas aos insumos integrantes do serviço.

Tabela 1 - Serviços empregados nas operações de transporte - demolição de AMV

Descrição	Código SICRO	Descrição
Dormentes de madeira para AMV	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

**Tabela 1 - Serviços empregados nas operações de transporte - demolição de AMV (2/2)**

Descrição	Código SICRO	Descrição
Dormentes de madeira para AMV	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	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
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 2 apresenta os parâmetros referenciais de conversão para unidade de transporte do AMV demolido.

Tabela 2 - Conversão para transporte - demolição de AMV

Código SICRO	Descrição	Conversão para transporte (t/un)
M3906	AMV tipo TR37, abertura 1:10, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	12,21782
M3907	AMV tipo TR37, abertura 1:12, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	13,43960
M3908	AMV tipo TR37, abertura 1:14, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	14,78356
M3905	AMV tipo TR37, abertura 1:8, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	11,10710
M2251	AMV tipo TR45, abertura 1:10, bitola larga - vagão plataforma 98 t	17,08512
M2237	AMV tipo TR45, abertura 1:10, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	14,85950
M2265	AMV tipo TR45, abertura 1:10, bitola mista - vagão plataforma 98 t	20,49586
M2252	AMV tipo TR45, abertura 1:12, bitola larga - vagão plataforma 98 t	18,79363
M2238	AMV tipo TR45, abertura 1:12, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	16,34545



Tabela 2 - Conversão para transporte - demolição de AMV (2/2)

Código SICRO	Descrição	Conversão para transporte (t/un)
M2266	AMV tipo TR45, abertura 1:12, bitola mista - vagão plataforma 98 t	22,54545
M2253	AMV tipo TR45, abertura 1:14, bitola larga - vagão plataforma 98 t	20,67300
M2239	AMV tipo TR45, abertura 1:14, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	17,98000
M2267	AMV tipo TR45, abertura 1:14, bitola mista - vagão plataforma 98 t	24,80000
M2250	AMV tipo TR45, abertura 1:8, bitola larga - vagão plataforma 98 t	15,53193
M2236	AMV tipo TR45, abertura 1:8, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	13,50864
M2264	AMV tipo TR45, abertura 1:8, bitola mista - vagão plataforma 98 t	18,63260
M2255	AMV tipo TR57, abertura 1:10, bitola larga - vagão plataforma 98 t	21,64050
M2241	AMV tipo TR57, abertura 1:10, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	18,81818
M2269	AMV tipo TR57, abertura 1:10, bitola mista - vagão plataforma 98 t	25,97107
M2256	AMV tipo TR57, abertura 1:12, bitola larga - vagão plataforma 98 t	23,80455
M2242	AMV tipo TR57, abertura 1:12, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	20,70000
M2270	AMV tipo TR57, abertura 1:12, bitola mista - vagão plataforma 98 t	28,56818
M2257	AMV tipo TR57, abertura 1:14, bitola larga - vagão plataforma 98 t	26,18500
M2243	AMV tipo TR57, abertura 1:14, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	22,77000
M2271	AMV tipo TR57, abertura 1:14, bitola mista - vagão plataforma 98 t	31,42500
M2258	AMV tipo TR57, abertura 1:20, bitola larga - vagão plataforma 98 t	31,42200
M2244	AMV tipo TR57, abertura 1:20, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	27,32400
M2272	AMV tipo TR57, abertura 1:20, bitola mista - vagão plataforma 98 t	37,71000
M2254	AMV tipo TR57, abertura 1:8, bitola larga - vagão plataforma 98 t	19,67317
M2240	AMV tipo TR57, abertura 1:8, bitola métrica - vagão plataforma 82 t	17,10743
M2268	AMV tipo TR57, abertura 1:8, bitola mista - vagão plataforma 98 t	23,61007
M2259	AMV tipo TR68, abertura 1:10, bitola larga - vagão plataforma 98 t	25,81818
M2273	AMV tipo TR68, abertura 1:10, bitola mista - vagão plataforma 98 t	30,98347
M2260	AMV tipo TR68, abertura 1:12, bitola larga - vagão plataforma 98 t	28,40000
M2274	AMV tipo TR68, abertura 1:12, bitola mista - vagão plataforma 98 t	34,08181
M2261	AMV tipo TR68, abertura 1:14, bitola larga - vagão plataforma 98 t	31,24000
M2275	AMV tipo TR68, abertura 1:14, bitola mista - vagão plataforma 98 t	37,49000
M2263	AMV tipo TR68, abertura 1:20, bitola larga - vagão plataforma 98 t	37,48800
M2277	AMV tipo TR68, abertura 1:20, bitola mista - vagão plataforma 98 t	44,98800

A tabela 3 apresenta os parâmetros referenciais de conversão para transporte para os dormentes de madeira para AMV.



Tabela 3 - Massa transportada de dormentes de madeira - demolição de AMV

Código SICRO	Descrição	Massa de dormente de madeira (t/jg)
2809170	Demolição de AMV 1:10 TR 37, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	5,48416
2809183	Demolição de AMV 1:10 TR 45, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	13,49664
2809174	Demolição de AMV 1:10 TR 45, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	5,48416
2809196	Demolição de AMV 1:10 TR 45, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	13,49664
2809187	Demolição de AMV 1:10 TR 57, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	13,49664
2809178	Demolição de AMV 1:10 TR 57, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	5,48416
2809200	Demolição de AMV 1:10 TR 57, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	13,49664
2809191	Demolição de AMV 1:10 TR 68, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	13,49664
2809204	Demolição de AMV 1:10 TR 68, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	13,49664
2809171	Demolição de AMV 1:12 TR 37, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	6,27968
2809184	Demolição de AMV 1:12 TR 45, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	15,21024
2809175	Demolição de AMV 1:12 TR 45, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	6,27968
2809197	Demolição de AMV 1:12 TR 45, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	15,21024
2809188	Demolição de AMV 1:12 TR 57, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	15,21024
2809179	Demolição de AMV 1:12 TR 57, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	6,27968
2809201	Demolição de AMV 1:12 TR 57, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	15,21024
2809192	Demolição de AMV 1:12 TR 68, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	15,21024
2809205	Demolição de AMV 1:12 TR 68, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	15,21024
2809172	Demolição de AMV 1:14 TR 37, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	7,65248
2809185	Demolição de AMV 1:14 TR 45, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	17,87040
2809176	Demolição de AMV 1:14 TR 45, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	7,65248
2809198	Demolição de AMV 1:14 TR 45, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	17,87040
2809189	Demolição de AMV 1:14 TR 57, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	17,87040

**Tabela 3 - Massa transportada de dormentes de madeira - demolição de AMV (2/2)**

Código SICRO	Descrição	Massa de dormente de madeira (t/jg)
2809180	Demolição de AMV 1:14 TR 57, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	7,65248
2809202	Demolição de AMV 1:14 TR 57, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	17,87040
2809193	Demolição de AMV 1:14 TR 68, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	17,87040
2809206	Demolição de AMV 1:14 TR 68, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	17,87040
2809190	Demolição de AMV 1:20 TR 57, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	23,55792
2809181	Demolição de AMV 1:20 TR 57, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	9,61664
2809203	Demolição de AMV 1:20 TR 57, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	23,55792
2809194	Demolição de AMV 1:20 TR 68, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	23,55792
2809207	Demolição de AMV 1:20 TR 68, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	23,55792
2809169	Demolição de AMV 1:8 TR 37, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	4,57600
2809182	Demolição de AMV 1:8 TR 45, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	10,73856
2809173	Demolição de AMV 1:8 TR 45, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	4,57600
2809195	Demolição de AMV 1:8 TR 45, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	10,73856
2809186	Demolição de AMV 1:8 TR 57, em bitola larga, dormente de madeira, com separação e empilhamento	10,73856
2809177	Demolição de AMV 1:8 TR 57, em bitola métrica, dormente de madeira, com separação e empilhamento	4,57600
2809199	Demolição de AMV 1:8 TR 57, em bitola mista, dormente de madeira, com separação e empilhamento	10,73856

2.1.1.7 Critérios de medição

A medição do serviço de demolição de AMV deve ser realizada em unidades, em função da quantidade de aparelhos de mudança de via efetivamente demolidos.

2.2 Demolição de via

2.2.1 Demolição de via

O serviço consiste no desmonte e retirada dos elementos que compõem a via permanente ferroviária.



2.2.1.1 Dispositivos legais e técnico-normativos

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

- DNIT ETS 014/2016: *Desmonte de linha ferroviária*.

2.2.1.2 Metodologia executiva

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

- retirada dos parafusos pela mão de obra;
- retirada das talas de junção e seus acessórios pela mão de obra;
- remoção dos tirefões pela mão de obra com auxílio da máquina tirefonadora;
- remoção dos retensores pela mão de obra;
- remoção e empilhamento dos trilhos por meio da carregadeira de pneus;
- retirada das placas de apoio pela mão de obra;
- remoção e empilhamento de dormentes por meio da carregadeira de pneus;
- recolhimento dos acessórios previamente retirados e soltos na via;
- carga dos materiais removidos em vagão plataforma.

2.2.1.3 Produção de equipe

A atividade é exercida pelos seguintes equipamentos:

- máquina tirefonadora e parafusadora: líder de equipe;
- carregadeira de pneus com implemento de garfo.

a) máquina tirefonadora e parafusadora

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

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

onde:

P representa a produção horária, em quilômetros por hora;

E_t representa a extensão de via demolida, em quilômetros;

F_e representa o fator de eficiência;

T_c representa o tempo total de ciclo da tirefonadora, em minutos.



A produção horária do serviço é estabelecida por meio da relação entre o número de trefonadoras empregadas na atividade e sua respectiva produtividade.

b) carregadeira de pneus com implemento de garfo

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

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

onde:

P representa a produção horária, em quilômetros por hora;

E_t representa a extensão de via demolida, em quilômetros;

F_e representa o fator de eficiência;

T_c representa o tempo total de ciclo da carregadeira, em minutos.

2.2.1.4 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 4 trabalhadores de via para remover os parafusos, as talas de junção e seus acessórios;
- 4 trabalhadores de via para remover os tirefões e retensores;
- 2 trabalhadores de via para auxiliar as atividades da carregadeira;
- 2 trabalhadores de via para remover as placas de apoio;
- 6 trabalhadores de via para auxiliar a remoção e empilhamento dos dormentes;
- 2 trabalhadores de via para recolher os acessórios soltos na via.

2.2.1.5 Materiais e atividades auxiliares

Não se aplica a este serviço.

2.2.1.6 Operações de transporte

A tabela 4 apresenta as composições de custos de tempo fixo e momento de transporte associadas aos insumos integrantes do serviço.

Tabela 4 - Serviços empregados nas operações de transporte - demolição de via

Descrição	Código SICRO	Descrição
Dormente de madeira bitola larga	5914676	Carga, manobra e descarga de dormentes de madeira com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - carga e descarga com carregadeira - bitola larga
	5914487	Transporte de dormentes de madeira de bitola larga com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - bitola larga



Tabela 4 - Serviços empregados nas operações de transporte - demolição de via (2/2)

Descrição	Código SICRO	Descrição
Dormente de madeira bitola métrica	5914677	Carga, manobra e descarga de dormentes de madeira com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - carga e descarga com carregadeira - bitola métrica
	5914488	Transporte de dormentes de madeira de bitola métrica com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - bitola métrica
Acessórios e materiais metálicos em bitola larga ou mista	5914685	Carga, manobra e descarga de materiais metálicos e acessórios diversos com locomotiva diesel-elétrica em vagão fechado com capacidade de 99 t - carga e descarga com carregadeira - bitola larga
	5914481	Transporte de materiais metálicos e acessórios diversos com locomotiva diesel-elétrica em vagão fechado com capacidade de 99 t - bitola larga
Acessórios e materiais metálicos em bitola métrica	5914686	Carga, manobra e descarga de materiais metálicos e acessórios diversos com locomotiva diesel-elétrica em vagão fechado com capacidade de 64 t - carga e descarga com carregadeira - bitola métrica
	5914480	Transporte de materiais metálicos e acessórios diversos com locomotiva diesel-elétrica em vagão fechado com capacidade de 64 t - bitola métrica
Trilho em bitola larga ou mista	5914701	Carga, manobra e descarga de barras de trilho de 12 m com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - carga e descarga com carregadeira - bitola larga
	5914510	Transporte de barras de trilho de 12 m com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 98 t - bitola larga
Trilho em bitola métrica	5914702	Carga, manobra e descarga de barras de trilho de 12 m com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - carga e descarga com carregadeira - bitola métrica
	5914511	Transporte de barras de trilho de 12 m com locomotiva diesel-elétrica em vagão plataforma com capacidade de 82 t - bitola métrica

A tabela 5 apresenta os parâmetros referenciais de conversão para unidade de transporte dos insumos integrantes do serviço.

Tabela 5 - Massa transportada de material removido - demolição de via

Código SICRO	Descrição	Acessórios e materiais metálicos (t/km)	Dormente de madeira (t/km)	Trilho (t/km)
2809219	Bitola larga, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 45	28,10267	190,43808	89,30000
2809220	Bitola larga, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 57	50,26908	190,43808	113,80000
2809221	Bitola larga, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 68	67,37577	190,43808	134,82000
2809163	Bitola larga, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 45	29,04333	199,92000	89,30000
2809164	Bitola larga, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 57	52,25333	199,92000	113,80000
2809165	Bitola larga, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 68	70,19667	199,92000	134,82000

**Tabela 5 - Massa transportada de material removido - demolição de via (2/2)**

Código SICRO	Descrição	Acessórios e materiais metálicos (t/km)	Dormente de madeira (t/km)	Trilho (t/km)
2809216	Bitola métrica, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 37	21,17332	117,35680	74,40000
2809217	Bitola métrica, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 45	28,10267	117,35680	89,30000
2809218	Bitola métrica, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 57	50,26908	117,35680	113,80000
2809160	Bitola métrica, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 37	22,00000	123,20000	74,40000
2809161	Bitola métrica, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 45	29,04333	123,20000	89,30000
2809162	Bitola métrica, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 57	52,25333	123,20000	113,80000
2809222	Bitola mista, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 45	42,15400	190,43808	133,95000
2809223	Bitola mista, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 57	75,40362	190,43808	170,70000
2809224	Bitola mista, 1.667 dormentes de madeira/km e trilho TR 68	101,06366	190,43808	202,23000
2809166	Bitola mista, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 45	43,56500	199,92000	133,95000
2809167	Bitola mista, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 57	78,38000	199,92000	170,70000
2809168	Bitola mista, 1.750 dormentes de madeira/km e trilho TR 68	105,29500	199,92000	202,23000

2.2.1.7 Critérios de medição

A medição do serviço de demolição de via deve ser realizada em quilômetros, em função da extensão de via efetivamente demolida.

2.3 Retirada manual de dormente

2.3.1 Retirada manual de dormente

O serviço consiste na retirada manual de dormentes da via.

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 das composições de custos do serviço pressupõe a execução da seguinte etapa:

- retirada manual de dormentes da via.

2.3.1.3 Produção horária e equipe mecânica

A produção horária dos serviços está vinculada ao desempenho da mão de obra. A produtividade é estabelecida por meio do método empírico baseado em referencial técnico especializado, consoante aos valores apresentados na tabela 6.

Tabela 6 - Produções horárias do serviço de retirada manual de dormente

Código SICRO	Descrição	Produção horária (un/h)
2809158	Retirada manual de dormente de madeira, bitola larga ou mista, com separação e empilhamento	4,75040
2809159	Retirada manual de dormente de madeira, bitola métrica, com separação e empilhamento	6,30380

2.3.1.4 Mão de obra

São empregados no desenvolvimento do serviço os seguintes profissionais:

- 2 trabalhadores de via para executar a retirada dos dormentes.

2.3.1.5 Materiais e atividades auxiliares

Não se aplica a este serviço.

2.3.1.6 Operações de transporte

A tabela 7 apresenta 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 - retirada manual de dormente

Código SICRO	Descrição	Conversão para transporte	Código SICRO	Descrição
M2281	Dormente de madeira bitola larga - C = 280 cm, L = 24 cm e H = 17 cm	0,11424 t/un	5915016	Carga, manobra e descarga de dormentes de madeira de bitola larga ou mista em cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - carga e descarga com carregadeira
			5914638	Transporte com cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - rodovia em leito natural



Tabela 7 - Serviços empregados nas operações de transporte - retirada manual de dormente (2/2)

Código SICRO	Descrição	Conversão para transporte	Código SICRO	Descrição
M2281	Dormente de madeira bitola larga - C = 280 cm, L = 24 cm e H = 17 cm	0,11424 t/un	5914639	Transporte com cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - rodovia em revestimento primário
			5914640	Transporte com cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - rodovia pavimentada
M2282	Dormente de madeira bitola métrica – C = 200 cm, L = 22 cm e H = 16 cm	0,07040 t/un	5915017	Carga, manobra e descarga de dormentes de madeira de bitola métrica em cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - carga e descarga com carregadeira
			5914638	Transporte com cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - rodovia em leito natural
			5914639	Transporte com cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - rodovia em revestimento primário
			5914640	Transporte com cavalo mecânico com semirreboque com capacidade de 30 t - rodovia pavimentada

2.3.1.7 Critérios de medição

A medição do serviço de retirada manual de dormente deve ser realizada em unidades, em função da quantidade de dormentes efetivamente retirados.



APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS COMPOSIÇÕES DE CUSTOS POR SUBGRUPO - DEMOLIÇÃO - FERROVIA

A tabela 8 apresenta as composições de custos do grupo de serviços de demolição ferroviária, relacionando o código SICRO ao respectivo subgrupo.

Tabela 8 - Relação das composições de custos por subgrupo - demolição - ferrovia

Subgrupo	Código SICRO
2.1.1 Demolição de AMV	2809170, 2809183, 2809174, 2809196, 2809187, 2809178, 2809200, 2809191, 2809204, 2809171, 2809184, 2809175, 2809197, 2809188, 2809179, 2809201, 2809192, 2809205, 2809172, 2809185, 2809176, 2809198, 2809189, 2809180, 2809202, 2809193, 2809206, 2809190, 2809181, 2809203, 2809194, 2809207, 2809169, 2809182, 2809173, 2809195, 2809186, 2809177 e 2809199
2.2.1 Demolição de via	2809219, 2809220, 2809221, 2809163, 2809164, 2809165, 2809216, 2809217, 2809218, 2809160, 2809161, 2809162, 2809222, 2809223, 2809224, 2809166, 2809167 e 2809168
2.3.1 Retirada manual de dormente	2809158 e 2809159