

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR-MG
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
MÁRCIO ANDRADE DUARTE

COMPARATIVO ENTRE PRODUTIVIDADE ORÇADA E EXECUTADA EM
SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA

FORMIGA-MG
2018

MÁRCIO ANDRADE DUARTE

COMPARATIVO ENTRE PRODUTIVIDADE ORÇADA E EXECUTADA EM
SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil do UNIFOR-
MG, como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Engenharia Civil.
Orientador: Prof. Dr. Paulo José Silva

FORMIGA-MG

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca UNIFOR-MG

D812 Duarte, Márcio Andrade.

Comparativo entre produtividade orçada e executada em serviços de
manutenção ferroviária / Márcio Andrade Duarte. – 2018.
56 f.

Orientador: Paulo José Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) –
Centro Universitário de Formiga - UNIFOR, Formiga, 2018.

1. Ferrovia. 2. Comparativo de produtividade. 3. Planejamento. I. Título.

CDD 625.1

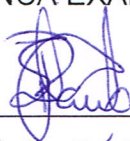
Catalogação elaborada na fonte pela bibliotecária
Regina Célia Reis Ribeiro – CRB 6-1362

MÁRCIO ANDRADE DUARTE

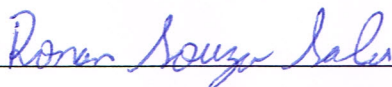
COMPARATIVO ENTRE PRODUTIVIDADE ORÇADA E EXECUTADA EM
SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO FERROVIÁRIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil do UNIFOR,
como requisito parcial para obtenção do título
de bacharel em Engenharia Civil.

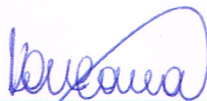
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Paulo José Silva
ORIENTADOR



Prof. Dr. Ronan Souza Sales
UNIFOR



Karla Cristine Macedo Corrêa
ENGENHEIRA CIVIL

Formiga, 24 de outubro de 2018

RESUMO

Neste trabalho, foi realizado um comparativo entre a produtividade que foi orçada com a produtividade real executada no período de Janeiro à Junho de 2018, de três serviços de manutenção ferroviária, em três locais distintos executados por uma empresa "X". Após tabular estes dados em um planilha eletrônica, foi gerada uma média de produtividade de cada serviço, em cada um dos trechos, e, posteriormente, foi realizada uma média geral de cada serviço, correspondente aos trechos distintos. Foi esta média geral, que foi comparada com a produtividade orçada, e isto foi feito elaborando novas composições de custos, com a mesma estrutura, alterando apenas a produtividade considerada na fase de orçamento pela produtividade média geral encontrada nas análises. Foi realizado também, verificações desses resultados comparando as diferenças das produtividades e dos preços de vendas em todos os locais e serviços. Os dias em que a produtividade da equipe foi menor que a orçada, foram destacados e relatados os motivos que geraram este fato. Finalmente, foi demonstrado um plano de ação realizado pela empresa, para tentar diminuir a causa que gerou baixa produtividade mais vezes, sendo ela o absenteísmo. O plano de ação foi uma campanha que demonstrou aos funcionários, as grandes perdas financeiras que eles são submetido ao faltar do serviço injustificadamente.

Palavras-chave: Ferrovia. Comparativo de produtividade. Planejamento.

ABSTRACT

In this work, a comparison was made between the productivity that was budgeted with the actual productivity executed in the period from January to June 2018, of three railway maintenance services, in three different locations. After tabulating this data in a spreadsheet, a productivity average of each service was generated in each of the stretches, and, later, a general average of each service, corresponding to the different stretches, was performed. It was this general average, which was compared with budgeted productivity, and this was done by elaborating new cost compositions, with the same structure, changing only the productivity considered in the budget phase by the general average productivity found in the analyzes. Analyzes of these results were also performed comparing the differences in productivities and sales prices in all locations and services. On days when team productivity was lower than budgeted, the reasons for this were highlighted and reported. Finally, a plan of action was demonstrated by the company to try to reduce the cause that generated low productivity more often, being absenteeism. The action plan was a campaign that demonstrated to employees, the large financial losses that they are subjected to unjustifiably missing the service.

Keywords: Railroad. Comparative productivity. Planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Distribuição do Sistema Ferroviário Brasileiro.....	20
Figura 2 – Seção Transversal da Via Permanente.....	21
Figura 3– Bitola	23
Figura 4– Seção Transversal do Trilho de Aço	26
Figura 5– Placa de Fixação tipo GEO	26
Figura 6 – Dormente de Concreto Protendido.....	27
Figura 7 – Dormente de Concreto Misto	28
Figura 8 – Fixação do Dormente Misto ou Bibloco.....	28
Figura 9 – Dormente Polibloco ou Articulado	29
Figura 10 – Tala de Junção.....	30
Figura 11 – Placa de Apoio	31
Figura 12 – Pregos de Linha.....	32
Figura 13 – Tirefond	33
Figura 14 – Fixação Pandrol Pregado na Linha	33
Figura 15 – Perfil de Trilho Vignole	34
Figura 16 - Motivos de Baixa Produtividade.....	50
Figura 17 - Campanha Funcionário Legal não Falta	50
Figura 18- Campanha Funcionário Legal não Falta	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ferrovias e Suas Datas de Inauguração	14
Tabela 2 – Ferrovias e suas Datas de Inauguração II	14
Tabela 3 – Ferrovias Construídas no Brasil até a Década de 80	15
Tabela 4 - Cronologia das Concessões da Malha Ferroviária	18
Tabela 5 - Extensão da Malha Ferroviária 2015.....	19
Tabela 6- Composição de custos orçada	40
Tabela 7- Produtividade real do serviço de Substituição de trilhos	41
Tabela 8 - Composição de custos com a produtividade média real	42
Tabela 9 - Composição de custos orçada	43
Tabela 10 - Produtividade real do serviço de Correção de bitola	44
Tabela 11 - Composição de custos com a produtividade média real	45
Tabela 12 - Composição de custos orçada	46
Tabela 13 - Produtividade real do serviço de Limpeza de lastro	46
Tabela 14 - Composição de custos com a produtividade média real	48
Tabela 15 - Resumo das diferenças de produtividade e preço de venda.....	49
Tabela 16 - Remuneração mensal com faltas	52
Tabela 17 - Remuneração a receber sem nenhuma falta	52

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABN	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CNT	Confederação Nacional dos Transportes
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
FCA	Ferrovia Centro Atlântica
FEPASA	Ferrovia Paulista S.A.
PND	Programa Nacional de Desestatização
RFSA	Rede Ferroviária Federal S.A

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
3 JUSTIFICATIVA.....	12
4 TRANSPORTE FERROVIÁRIO.....	13
4.1 Início da ferrovia no Brasil	13
4.2 Evolução ferroviária no Brasil	15
4.3 O surgimento da RFFSA – (Rede Ferroviária Federal S.A)	16
4.4 A desestatização da malha ferroviária brasileira	17
4.5 O sistema ferroviário brasileiro atual.....	18
5 SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	21
5.1 Sublastro	21
5.2 Lastro	22
5.3 Bitola	23
5.4 Dormentes	24
5.4.1 Dormentes de madeira	24
5.4.2 Dormente de aço.....	25
5.4.3 Dormente de concreto.....	26
5.4.4 Dormentes de plástico	29
5.5 Acessórios metálicos ou acessórios dos trilhos	29
5.5.1 Talas de junção	30
5.5.2 Placa de apoio.....	31
5.5.3 Fixações	31
5.6 Trilho	34

5.7 Especificação dos Serviços	34
6 ORÇAMENTO	36
6.1 Definição	36
6.2 Custo Direto e Indireto	36
6.3 Índice e Produtividade	37
7 PLANEJAMENTO	38
8 METODOLOGIA	39
9 RESULTADOS	40
9.1 Resultados do comparativo realizado do serviço de “Substituição de trilho”	40
9.2 Resultados do comparativo realizado do serviço de “Correção de bitola”	43
9.3 Resultados do comparativo realizado do serviço de “Limpeza de lastro”	45
9.4 Plano de ação para os dias de baixa produtividade.	49
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

Pela necessidade de uma infraestrutura de transporte capaz de transportar pessoas e passageiros em grandes quantidades de maneira mais rápida e segura, surgiram as primeiras ferrovias no Brasil em meados do século XIX. Os primeiros investimentos neste setor se deram através de capitais privados, nacionais e estrangeiros. Houve um grande crescimento da malha ferroviária neste período, o que levou o governo a unificar e controlar todas as ferrovias pertencentes à União (ANTF, 2017).

Ao decorrer de alguns anos, ocorreu uma forte crise no setor ferroviário, gerando falta de incentivo, investimentos e manutenções por parte do governo, tornando-se necessário o processo de desestatização da malha, repassando-a a iniciativa privada (ANTF, 2017).

A partir de então, o modal ferroviária brasileiro, voltou a tomar representatividade no país e interesse às instituições privadas. Hoje o modal ferroviário responde pelo transporte de mais de 40% das commodities agrícolas no país (ANTF, 2017).

Com este crescimento significativo, surgiram as empresas que são responsáveis pela construção e manutenção das linhas, e, num país altamente capitalista, onde a concorrência interempresarial aumenta a cada dia, se faz necessário que o estudo, planejamento e orçamento de obras para licitações e tomadas de preço sejam cada vez mais precisos para a prosperidade das firmas, sendo que, a análise comparativa da produtividade considerada no orçamento com a real produtividade executada na frente de serviço se tornou um dos principais levantamentos para uma obra bem planejada.

Sem planejamento, o construtor fica sem referência da situação financeira de sua obra, tornando-se difícil saber quais serviços estão sendo lucrativos e quais estão dando prejuízo ao contrato, e, em um próximo orçamento, existe a possibilidade da empresa adotar preços iguais àqueles que não tiveram bons rendimentos.

Portanto, para obter-se orçamentos cada vez mais precisos, se faz necessário que as firmas planejem cada vez mais suas obras, realizando principalmente o controle do orçado versus executado, estudo este que será apresentado neste trabalho.

2 OBJETIVOS

Em função dessas características, um estudo como o apresentado no presente trabalho, parece ser pertinente, com os objetivos indicados na sequência.

2.1 Objetivo Geral

Comparar a produtividade considerada no orçamento de três serviços de manutenção ferroviária com a produtividade realmente ocorrida em três trechos diferentes de Janeiro/2018 a Junho/2018 em que só foram realizados as tarefas analisadas no dia.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar a produtividade considerada no orçamento da empresa com a produtividade realmente executada na frente de serviço em três trechos ferroviários distintos, nos seguintes serviços de manutenção ferroviária: limpeza de lastro; troca de trilho e correção de bitola.
- Elaborar uma nova composição de custos com as produtividades médias reais encontradas nas frentes de serviços e compará-las com a produtividade orçada, analisando também as diferenças nos preços de venda destes itens.
- Apontar os dias em que a produtividade foi menor que a orçada pela empresa e apresentar um plano de ação para combater ou diminuir o causador dessa baixa produtividade.

3 JUSTIFICATIVA

Considerando que a produtividade é um dos elementos mais importantes na execução de um orçamento bem elaborado, é fundamental que no momento da execução da obra, aquilo que foi considerado previamente seja mantido ou melhorado, para isso torna-se necessário um acompanhamento nas frentes de serviços inspecionando o rendimento das equipes para ter um controle real da obra.

Caso a equipe esteja trabalhando num ritmo abaixo do esperado, é fundamental que planos de ações sejam elaborados e executados rapidamente para adequar o andamento do contrato e evitar o prejuízo financeiro. Além disso, é muito importante o arquivo destes documentos para que as empresas criem um banco de dados que possam ser consultados em futuros orçamentos.

Sendo assim, este trabalho justifica-se por apresentar um comparativo entre produtividade orçada e executada em serviços de manutenção ferroviária, o qual poderá ser de grande valia para a empresa X quando esta for elaborar futuros orçamentos com os serviços analisados neste trabalho, pois estes se tornam referências tanto de produtividade quanto de preço de venda evitando erros e aproximando cada vez mais o orçado daquilo que será praticado.

4 TRANSPORTE FERROVIÁRIO

O transporte ferroviário, é um meio de transposição entre pontos distintos realizados por veículos automotores com o intuito de transportar cargas ou pessoas por meio de linhas férreas. Este meio de transporte é energeticamente eficiente e capaz de deslocar uma grande quantidade de carga ou pessoas simultaneamente.

4.1 Início da ferrovia no Brasil

As primeiras ferrovias surgiram no Brasil durante o ciclo do café, que predominou da segunda metade do século XIX até meados de 1930. Dada a baixa atratividade dos empreendimentos para a construção das malhas, o governo imperial brasileiro instituiu, em 1852 a lei de garantia a juros (decreto nº 641) que permitia a concessão da construção e exploração de ferrovias pelo prazo máximo de 90 anos, essa lei estabelecia uma série de benefícios, dentre eles, o mais importante era a garantia de uma taxa de retorno de até 5% sobre o capital empregado na construção ferroviária. Com esses benefícios, houve o interesse da iniciativa privada na construção dos modais (CNT, 2013).

Dentre diversos interessados, se destacou o Irineu Evangelista de Souza, (1813-1889), mais tarde Barão de Mauá, que recebeu em 1852 a concessão do Governo Imperial para a construção e exploração de uma linha férrea, no Rio de Janeiro, caminho à cidade de Petrópolis-RJ (DNIT, 2012).

Os admiradores dos meios de transportes e das ferrovias, devem-se a ele os primeiros trilhos aplicados em terras brasileiras e a primeira locomotiva a deslizar-se pelos caminhos férreos do país, denominada “Baroneza”. A primeira seção, de 14,5 km e bitola de 1,68m, foi inaugurada por D. Pedro II, no dia 30 de abril de 1854. A estação de onde partiu a composição inaugural receberia mais tarde o nome de Barão de Mauá (DNIT, 2012).

Um dos principais fatos na história do desenvolvimento da ferrovia brasileira foi a ligação Rio-São Paulo, unindo as duas mais importantes cidades do país, no dia 8 de julho de 1877, quando os trilhos da Estrada de Ferro São Paulo (inaugurada em 1867) se uniram com os da E.F. D. Pedro II (DNIT, 2012).

Após a inauguração da Estrada de Ferro Mauá, sucederam-se as seguintes ferrovias, todas em bitola de 1,60m (TAB. 1):

Tabela 1 - Ferrovias e Suas Datas de Inauguração

Ferrovia	Data de Inauguração
Recife ao São Francisco	08/02/1858
D. Pedro II	29/03/1858
Bahia ao São Francisco	28/06/1860
Santos a Jundiaí	16/02/1867
Companhia Paulista	11/08/1872

Fonte: adaptado de DNIT (2012)

Segundo o DNIT (2012), foram outorgadas outras concessões até o final do século XIX, porém em bitola métrica (1,00 metro), destacando se as seguintes (TAB. 2):

Tabela 2 – Ferrovias e suas Datas de Inauguração II

Ferrovia	Data de Inauguração
Companhia Mogiana	03/05/1875
Companhia Sorocabana	10/07/1875
Central da Bahia	02/02/1876
Santo Amaro	02/12/1880
Paranaguá a Curitiba	19/12/1883
Porto Alegre a Novo Hamburgo	14/04/1884
Dona Tereza Cristina	04/09/1884
Corcovado	09/10/1884

Fonte: adaptado de DNIT (2012)

Segundo Furtado (2005), após esse avanço, as ferrovias se expandiram por todo o país, e essa evolução pode ser analisada através do quadro histórico abaixo (TAB.3):

Tabela 3 – Ferrovias Construídas no Brasil até a Década de 80

FERROVIA	INAUGURAÇÃO
E. F. BAHIA SÃO FRANCISCO	1860
E. F. RECIFE CAXANGÁ	1867
E. F. SANTOS JUNDIAÍ	1867
E. F. RECIFE OLINDA	1870
E. F. UNIÃO VALENCIANA	1871
E. F. PAULISTA	1872
E. F. PARANÁ	1872
E. F. ITUANA	1873
E. F. CAMPOS SÃO SEBASTIÃO	1873
E. F. LEOPOLDINA	1873
E. F. NITEROI MACAÉ	1874
E. F. MACAÉ CAMPOS	1875
E. F. MOGIANA	1875
E. F. SOROCABANA	1875
E. F. CENTRAL DA BAHIA	1875
E. F. NAZARÉ	1875
E. F. SÃO PAULO RIO	1875
E. F. OESTE DE MINAS	1880
E. F. SANTA ISABEL DO R. PRETO	1881
E. F. SANTANA	1883
E. F. TEREZA CRISTINA	1883
E. F. VASSOURENSE	1884
E. F. MINAS RIO	1884

Fonte: Adaptado de Furtado (2005)

De acordo com DNIT (2012) em 1922, no 1º Centenário da Independência do Brasil, havia no país um sistema ferroviário com, cerca de 29.000 km de extensão, e por volta de 2.000 locomotivas a vapor e 30.000 vagões em tráfego.

4.2 Evolução ferroviária no Brasil

Segundo DNIT (2012), alguns fatos importantes devem ser mencionados a respeito da malha ferroviária brasileira entre os anos de 1922 a 1954.

- Foi substituído em determinados trechos as locomotivas a vapor pelas locomotivas movidas por eletricidade em 1930.
- Início da substituição das máquinas a vapor pela diesel elétrica em 1939. Porém este fato foi interrompido durante a Segunda Guerra Mundial que foi intensificada na década de 1950.
- Foi fundada em 1942 a Companhia Vale do Rio Doce, que construiu a Estrada de Ferro Vitória a Minas (iniciada a partir de 1903). Esta ferrovia foi então

modernizada para suportar o tráfego pesado dos trens que transportavam minério de ferro entre as jazidas de Itabira-MG e o Porto de Vitória-ES.

- No final da década de 1930, o governo de Vargas deu início ao processo de saneamento e reorganização das estradas de ferro e promoção de investimentos, por empresas estrangeiras e nacionais, inclusive estaduais, que se encontravam em má situação financeira. Assim, foram incorporadas ao patrimônio da União várias estradas de ferro, cuja administração ficou a cargo da Inspetoria Federal de Estradas – IFE, órgão do Ministério da Viação e Obras Públicas, responsável por gerir as ferrovias e rodovias federais. Esta Inspetoria deu lugar, posteriormente, ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER e Departamento Nacional de Estradas de Ferro - DNEF. O DNEF foi extinto em dezembro de 1974 e suas funções foram transferidas para a Secretaria Geral do Ministério dos Transportes e parte para a Rede Ferroviária Federal S.A. – RFFSA. A encampação das estradas de ferro pela União se deu principalmente pela necessidade de evitar uma brusca interrupção do tráfego; prevenir o desemprego; proporcionar melhorias operacionais e de recuperar as linhas e matérias rodantes.

4.3 O surgimento da RFFSA – (Rede Ferroviária Federal S.A)

Conforme DNIT (2012), após grandes estudos, o Governo Federal decidiu unificar as 18 estradas de ferro pertencentes à União na década de 1950, totalizavam em 37.000 km de linhas distribuídas pelo país.

DNIT (2012) ainda expõe que após a decisão de unificação, foi criada a lei de nº 3.115 em 1957 na qual decretava a criação da sociedade anônima Rede Ferroviária Federal S. A. – RFFSA. Sua finalidade era cuidar, administrar, reequipar explorar e ampliar o tráfego das estradas que foram atribuídas a ela e suas malhas passavam por 4 (quatro) regiões do país, sendo elas Nordeste, Sudeste, Centro Oeste e Sul. Com isso às ferrovias foram divididas em quatro sistemas:

- Sistema Regional Nordeste, com sede em Recife;
- Sistema Regional Centro, com sede no Rio de Janeiro;
- Sistema Regional Centro-Sul, com sede em São Paulo; e
- Sistema Regional Sul, com sede em Porto Alegre.

Vale ressaltar que o governo do Estado de São Paulo optou por unificar em uma só empresa suas cinco estradas de ferro, que foi batizada de FEPASA – Ferrovia Paulista S.A. com aproximadamente 5.000 km de vias férreas (DNIT, 2012).

4.4 A desestatização da malha ferroviária brasileira

Entre 1980 e 1992, as malhas ferroviárias da Rede Ferroviária Federal S.A. – RFFSA e FEPASA – Ferrovia Paulista S.A foram altamente afetadas. Em 1984 se tornaram impossibilitadas de gerar recursos suficientes à cobertura dos serviços da dívida contraída. A degradação da infra e superestrutura das linhas foram responsáveis por causar um forte desequilíbrio técnico-operacional nessas empresas, que se ocasionou em uma elevada perda de mercado para o modal rodoviário (DNIT, 2012).

Com a queda do capital financeiro da RFFSA, o Governo Federal coloca em prática ações voltadas às concessões dos serviços públicos de transporte de carga iniciando à privatização das ferrovias no país. Essa medida foi tomada pois a RFFSA se via impossibilitada de gerar recursos necessários para continuar financiando investimentos no setor. Por meio do Decreto nº 473, em 10 de março de 1992 a RFFSA é incluída no Programa Nacional de Desestatização – PND. As condições gerais para a concessão das malhas da RFFSA foram elaboradas pelo o Banco Nacional de Desenvolvimento – BNDS (DNIT, 2012).

Com base na Lei nº 8.987/95 (Lei das Concessões) foi feito o processo de desestatização. Ela estabeleceu as obrigações e direitos para as os envolvidos no processo de concessão, determinando também, o princípio da manutenção do equilíbrio econômico e financeiro e os direitos dos usuários. O processo obedeceu a cronologia apresentada na TAB. 4 (DNIT, 2012).

Tabela 4 - Cronologia das Concessões da Malha Ferroviária

Malhas Regionais	Data do Leilão	Concessionárias	Início da Operação	Extensão (Km)
Oeste	05.03.1996	Ferrovia Novoeste S.A.	01.07.1996	1.621
Centro-Leste	14.06.1996	Ferrovia Centro-Atlântica S.A.	01.09.1996	7.080
Sudeste	20.09.1996	MRS Logística S.A.	01.12.1996	1.674
Tereza Cristina	22.11.1996	Ferrovia Tereza Cristina S.A.	01.02.1997	164
Nordeste	18.07.1997	Cia. Ferroviária do Nordeste	01.01.1998	4.534
Sul	13.12.1998	Ferrovia Sul-Atlântico S.A. – atualmente – ALL-América Latina Logística S/A	01.03.1997	6.586
Paulista	10.11.1998	Ferrovias Bandeirantes S.A.	01.01.1999	4.236
Total				25.895

Fonte: adaptado de RFFSA

O Governo Federal outorgou, em 28/06/97, à Companhia Vale do Rio Doce, no processo de sua privatização, a exploração da Estrada de Ferro Vitória a Minas e Estrada de Ferro Carajás. Em 7 de dezembro de 1999, o Governo Federal, com base na Resolução n.º 12, de 11 de novembro de 1999 do Conselho Nacional de Desestatização e por intermédio do Decreto n. 3.277, dissolve, liquida e extingue a Rede Ferroviária Federal S.A. - RFFSA (DNIT, 2012).

4.5 O sistema ferroviário brasileiro atual

Segundo a ANTT (2012), atualmente, o Sistema Ferroviário Brasileiro totaliza 30.576 km de extensão, distribuído pelas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, atendendo parte do Centro-Oeste e Norte do país, sendo 7.492 km de bitola larga (1.600mm), 23.027 km bitola estreita (1.000mm) e 510 km bitola mista (1.000 e 1.600mm), conforme apresentado na TAB.5.

Tabela 5 - Extensão da Malha Ferroviária 2015

Extensão da Malha Ferroviária - 2015					
Extensões em km					
Operadoras Reguladas pela ANTT	Origem	Bitola			Total
		1,6	1	Mista	
ALLMN - América Latina Logística Malha Norte	-	735	-	-	735
ALLMO – América Latina Logística Malha Oeste	RFFSA	-	1.953	-	1.953
ALLMP - América Latina Logística Malha Paulista	RFFSA	1.533	305	269	2.107
ALLMS – América Latina Logística Malha Sul	RFFSA	-	7.223	-	7.223
EFC – Estrada de Ferro Carajás	-	997	-	-	997
EFVM – Estrada de Ferro Vitória a Minas	-	-	888	-	888
FCA – Ferrovia Centro-Atlântica	RFFSA	-	7.085	130	7.215
FNS S/A -Ferrovia Norte-Sul TRAMO NORTE (VALEC-Subconcessão)	-	745	-	-	745
FERROESTE – Estrada de Ferro Paraná Oeste	-	-	248	-	248
FTC – Ferrovia Tereza Cristina	RFFSA	-	163	-	163
MRS – MRS Logística	RFFSA	1.708	-	91	1.799
FTL S/A - Ferrovia Transnordestina Logística	RFFSA	-	4.257	20	4.277
VALEC/Subconcessão: Ferrovia Norte-Sul TRAMO CENTRAL	-	815	-	-	815
Subtotal	-	6.533	22.122	510	29.165
Demais Operadoras	Origem	Bitola			Total
		1,6	1	Mista	
Comp. Bras. de Trens Urbanos – CBTU – Passageiros	-	57	149	-	206
Supervia/CPTM/Trensurb/METRO-SP RJ – Passageiros	-	832	22	-	854
Trombetas/Jari/Amapa - Carga	-	70	230	-	300
Corcovado/Campos do Jordão	-	-	51	-	51
Subtotal	-	959	452	-	1.411
TOTAL	-	7.492	23.027	510	30.576

Fonte: Adaptado de ANTT (2015)

Na FIG. 1 abaixo, pode-se observar a distribuição da malha ferroviária brasileira por região. É fácil perceber que a maior concentração de ferrovias se encontram na região sudeste e sul do país.

Figura 1– Distribuição do Sistema Ferroviário Brasileiro



Fonte: adaptado de CNTT (2011)

5 SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

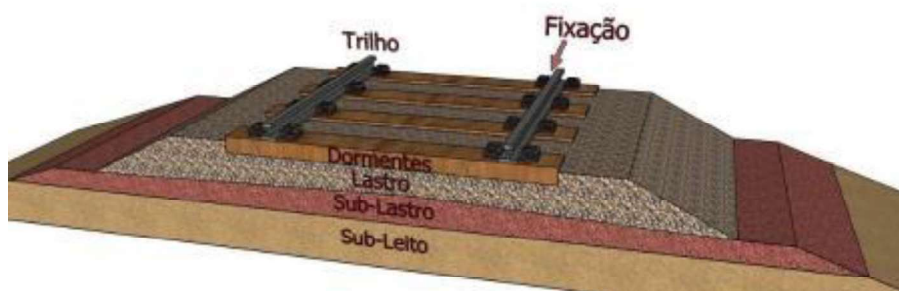
A Superestrutura, é a parte da via permanente destinada a receber os impactos acarretados pelos esforços das locomotivas. Os principais elementos constituintes são: sublastro, lastro, dormentes, acessórios metálicos e trilhos.

Segundo Brina (1979), para que seja construída a superestrutura ferroviária, é preciso que a infraestrutura esteja finalizada, esta que é formada pela terraplanagem e pelas etapas constituídas abaixo do greide de terraplanagem. Após a execução da infraestrutura, pode-se iniciar a construção da superestrutura.

De acordo com Brina (1979), a superestrutura é constituída por um conjunto de elementos responsáveis para dar direção e sustentação ao deslocamento dos trens, de modo com que os materiais utilizados, resistam aos esforços causados pelas locomotivas e tenha sua vida útil até o desgaste atingir o limite de tolerância exigido pela segurança e comodidade da circulação, a não ser que seja necessário uma renovação dos componentes da via permanente em função do aumento de carga ou da velocidade circulada.

Abaixo, na FIG.2 segue a sessão transversal da via permanente:

Figura 2 – Seção Transversal da Via Permanente



Fonte: Klinevicius (2011).

5.1 Sublastro

O sublastro, é um elemento da superestrutura ligado diretamente à infraestrutura, localizado entre o lastro e o subleito.

Segundo Brina (1979) as principais funções do sublastro são:

- Aumentar a capacidade de suporte do subleito, permitindo o aumento da taxa de trabalho, que são transmitidas pelo lastro, e, conseqüentemente, permitir a diminuição da camada do lastro, que é um material mais oneroso.
- Evitar a contaminação do lastro por percolação de água com materiais de granulometria fina vindos da plataforma e evitar a penetração do lastro na plataforma.
- Melhorar a drenagem da via proporcionando resistência ao leito evitando assim erosão e penetração de água.
- Permite elasticidade ao apoio do lastro para que a via não seja totalmente rígida.

De acordo com Brina (1979) os materiais utilizados no sublastro devem obedecer aproximadamente às seguintes características:

- IG (Índice de grupo): igual a 0 (zero);
- LL (Limite de Liquidez): máximo 35;
- IP (Índice de Plasticidade): máximo 6;
- CBR (Índice de Suporte Califórnia): mínimo de 30;
- Material que se enquadre, de preferência, no grupo A1 de classificação dos solos HRB.

De acordo com Filho e Magalhães (2006) a espessura do sublastro torna-se suficiente geralmente com uma camada de 20cm, porém ela deverá distribuir em sua plataforma uma pressão de acordo com a taxa de trabalho compatível com a capacidade de suporte dela.

5.2 Lastro

De acordo com Antas et al. (2010), o lastro é o material da superestrutura localizado entre os dormentes e a plataforma e tem a função estrutural de distribuir os esforços recebidos das cargas dos veículos no subleito e impedir os movimentos longitudinal e transversal dos dormentes, evitando os deslocamentos pronunciados da linha. Para isso os dormentes devem ficar imersos na linha, mesmo que parcialmente.

Antas et al. (2010), ainda cita a respeito do lastro que:

- a) Deve fornecer elasticidade à linha, para que ela absorva os choques e trepidações gerados ao passar dos veículos, resultando em um rolamento suave e agradável.
- b) Deve ser composto com partículas que permitem a correção geométrica da via por realinhamento e renivelamento
- c) Deve ser um material com capacidade drenante e que proteja a plataforma das variações de umidade do ambiente.
- d) O material ideal a ser utilizado é a pedra britada.
- e) Deve ser realizado um serviço de socaria, que faz com que o lastro seja densificado, impedindo os movimentos longitudinal e transversal da linha.

5.3 Bitola

Bitola é distância entre as faces internas das duas fileiras de trilho, medidos a 12mm abaixo do topo dos trilhos conforme ilustrado (FIG 3) (BRINA, 1979).

Figura 3— Bitola



Fonte: Brina (1979)

Em 1907 a Conferência Internacional de Berma, determinou que a bitola internacional seria de 1,435m. No Brasil predominam as chamadas bitolas largas e bitolas métricas ou estreitas, sendo 1,60m e 1,0m suas medidas respectivamente. Além das duas, existem estradas com a bitola internacional, que é na Estrada Ferroviária do Amapá e também duas outras medidas de bitolas, de 0,76m e 0,60m que são em estradas turísticas (ANTAS ET AL. 2010).

5.4 Dormentes

Segundo Antas et al. (2010), os dormentes são peças situadas na direção transversal da via, igualmente espaçados, que servem de apoio aos trilhos e também para assegurar e manter suas medidas de bitola, altura e inclinação.

De acordo com Brina (1979), a principal função dos dormentes é receber e transmitir ao lastro os esforços gerados pelas passagens dos trens, e cita o que é necessário para cumprir essas finalidades:

- a) As dimensões no comprimento e largura, devem apresentar uma superfície de apoio suficiente para que a taxa de trabalho no lastro não ultrapasse certo limite;
- b) Que sua espessura forneça rigidez, apesar de apresentar certa elasticidade;
- c) Resistência suficiente aos esforços recebidos;
- d) Boa durabilidade;
- e) Deve permitir o nivelamento do lastro, através da socaria;
- f) Que iniba o deslocamento transversal e longitudinal da linha;
- g) Que forneça uma boa fixação ao trilho, apresentando uma fixação firme, porém que não seja totalmente rígida.

Atualmente, são utilizados 4 principais materiais que compõem os dormentes: madeira, concreto, aço e plástico.

5.4.1 Dormentes de madeira

Brina (1979), cita que por conter quase todas as características necessárias para a composição de um dormente, a madeira é desde o início das ferrovias o material mais utilizado na fabricação deste produto. Portanto, as madeiras de melhores qualidades, vem sofrendo um crescente encarecimento, pois são utilizadas para fabricação de materiais mais nobres e os reflorestamentos são deficientes. Devido a isso, madeiras mais comuns estão recebendo tratamentos químicos para melhorar suas características e estudos estão sendo realizados para utilização de outros materiais para substituir esse tipo de dormente.

Ainda de acordo com Brina (1979), são estabelecidas especificações na aquisição de dormentes, as quais são: qualidade da madeira, tolerância e dimensões, sendo essas últimas:

- Para bitola de 1,60m: 2,80m de comprimento x 0,24m de largura x 0,17m de altura.
- Para bitola de 1,00m: 2,00m de comprimento x 0,22m de largura x 0,16m de altura.

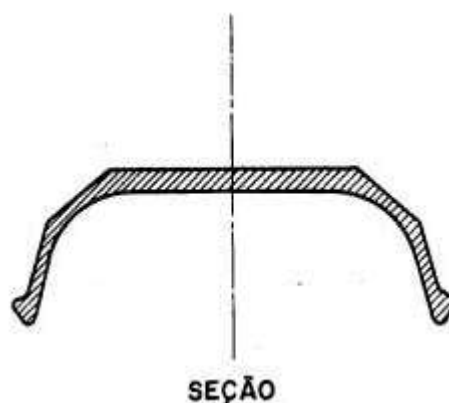
Brina (1979), diz que quanto a sua durabilidade, vários fatores além da qualidade da madeira influenciam nos dormentes, como: drenagem existente na via, peso e velocidade de passagem dos trens, clima, época do ano em que a madeira foi cortada, grau de secagem da madeira, tipo do lastro, tipo de fixação utilizada na via, tipo da placa de apoio do trilho no dormente, tratamento químico aplicado etc.

Brina (1979) ainda cita que o tratamento químico visa o aumento da vida útil dos dormentes, tornando tóxico o alimento dos fungos, já que não se pode eliminar os outros fatores que favorecem a madeira.

5.4.2 Dormente de aço

Segundo Brina (1979), o dormente de aço consiste basicamente numa chapa laminada em forma de U invertida, a fim de formar garras que se prendem no lastro e evita deslocamento transversal da linha conforme FIG. 4. É relativamente leve e fácil de ser manuseado, porém é barulhento e apresenta o inconveniente de ser bom condutor de eletricidade, que causa a dificuldade de isolamento da linha, que é necessário para os circuitos de sinalização. Além disso, apresenta uma fixação do trilho mais difícil, por meio de parafusos e castanhas que estão sujeitas a se afrouxarem, necessitando de cuidados frequentes. Os furos que passam os parafusos enfraquecem os dormentes, podendo formar fissuras, que dependendo da dimensão pode inutilizar o dormente. Além das desvantagens apresentadas, tem-se que atentar para as condições siderúrgicas de cada país para o fornecimento do aço.

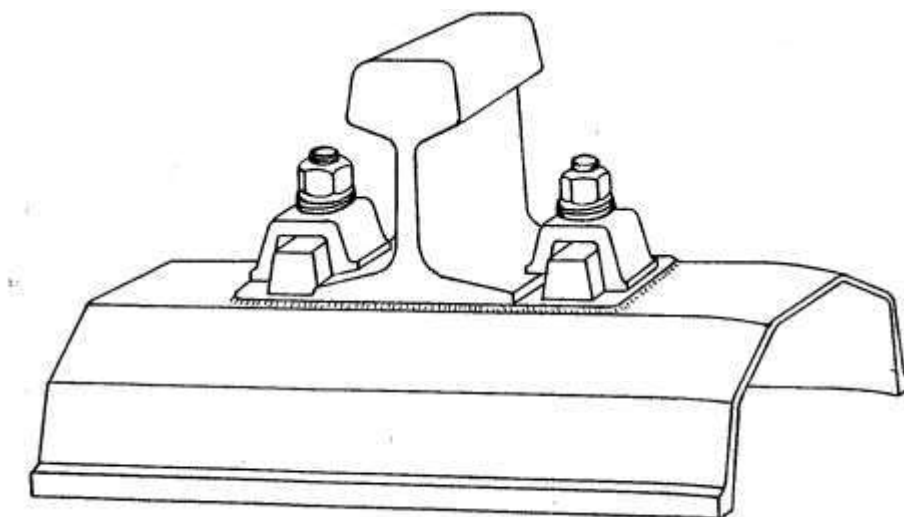
Figura 4– Seção transversal do trilho de aço



Fonte: Brina (1979)

Segundo Brina (1979), para sanar o inconveniente dos furos para a passagem dos parafusos, foi criado um dormente de aço, com chapa de nervura soldadas no local do patim do trilho, e fixação tipo GEO (FIG. 5). Trata-se de um dormente moderno, de boa qualidade, porém com elevado preço.

Figura 5– Placa de fixação tipo GEO



Fonte: Brina (1979)

5.4.3 Dormente de concreto

Segundo Brina (1979), devido à escassez de madeira de boa qualidade e desmatamento das florestas, juntamente com os inconvenientes apresentados pelo

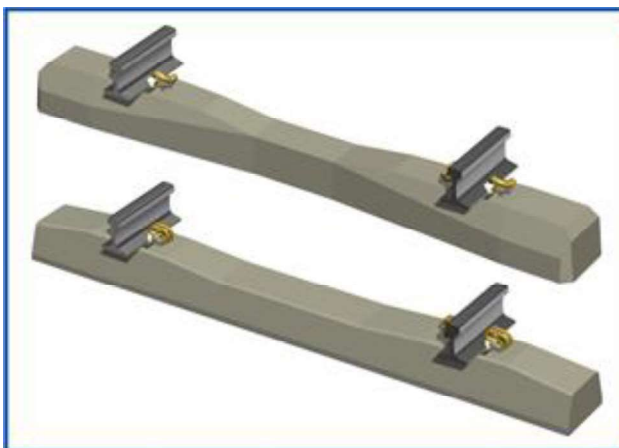
dormente de aço, criaram o dormente de concreto. Os primeiros produtos testados, não foram satisfatórios, pois a vibração causadas pelas locomotivas, causavam trincas que chegavam até à ruptura, devido à alta rigidez do material, apesar da armação metálica colocada para resistir à tração. Após serem testados em diversos países, principalmente na França e Bélgica, surgiram três principais tipos de dormentes de concreto, sendo eles:

- Concreto protendido
- Misto (concreto e aço)
- Polibloco

- **Concreto protendido**

De acordo com Antas et al. (2010), com a evolução da tecnologia, foram desenvolvidos novos desenhos dos dormentes de concreto protendido que geraram uma grande melhoria na sua resistência a impactos e eficiência no seu desempenho. Abaixo na FIG. 6 segue um modelo deste tipo de dormente.

Figura 6 – Dormente de concreto protendido



Fonte: Dorbras (2018)

- **Dormente misto ou bibloco**

Segundo Antas et al. (2010), o dormente bibloco ou misto, é formado por um par de blocos de concreto ligados por um tirante metálico. A área de apoio dos blocos

são suficientes para distribuir todo o esforço que atua sobre o dormente. Segue abaixo a FIG. 7 representando o dormente.

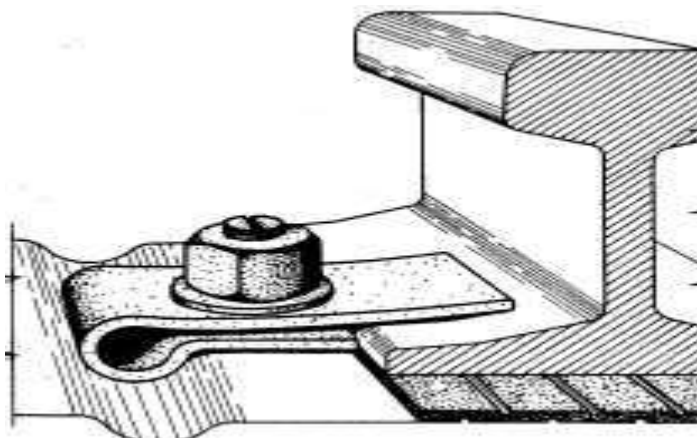
Figura 7 – Dormente de concreto misto



Fonte: Antas et al. (2010)

Brina (1979), demonstra a fixação do dormente misto, que no lugar de parafusos presos ao concreto, utilizam parafusos ancorados na viga metálica e entre a sapata do trilho e o dormente é colocada uma almofada de borracha que serve como encaixe, para aumentar a elasticidade da placa de apoio e reduzir as vibrações conforme demonstrado na FIG.8.

Figura 8 – Fixação do dormente misto ou bibloco.



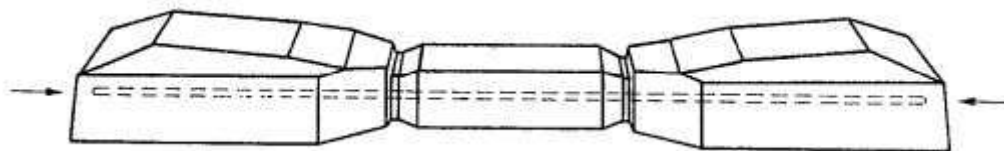
Fonte: Brina (1979)

- **Dormente polibloco ou articulado**

De acordo com Antas et al. (2010) esse dormente é formado por dois ou três blocos de concreto ligados por uma ou duas barras protendidas ou então, por feixes de fios protendidos, com placas de apoios formadas por material elástico especial

interpostas entre os blocos, gerando flexibilidade aos dormentes conforme segue FIG. 9 abaixo:

Figura 9 – Dormente polibloco ou articulado



Fonte: Antas et al. (2010)

5.4.4 Dormentes de plástico

Segundo Antas et al. (2010) outro tipo de dormente que vem sendo utilizado nas linhas férreas é o dormente de plástico. Ele é feito por um material sintético a base de polímeros e apresenta uma resistência mecânica bastante elevada. Desenvolvido recentemente, esse material tem sido utilizado principalmente por sua longa vida útil. Apresenta as mesmas dimensões dos dormentes de madeira 0,16 x 0,22 x 2,00 m para bitola métrica e 0,17 x 0,24 x 2,80 cm para bitola larga.

Antas et al. (2010) ainda cita que o inconveniente da utilização deste material é o seu preço inicial. Por apresentar um valor elevado, muitas construtoras optam por outros tipos de dormentes.

5.5 Acessórios metálicos ou acessórios dos trilhos

Os acessórios metálicos ou acessórios dos trilhos de uma ferrovia, compreendem nos seguintes materiais:

- Talas de junção
- Placas de apoio
- Acessórios de fixação (prego, tirefond e grampos)

5.5.1 Talas de junção

Como os trilhos são fabricados pelas siderúrgicas geralmente em barras de 10, 12, 18 ou 24 metros, se torna necessário juntá-los quando aplicados às vias férreas. Para isso a maneiras mais simples desenvolvidas, foi a criação das talas de junção.

Segundo Antas et al. (2010), são peças de aço colocadas nas duas laterais dos trilhos, unindo as extremidades de duas barras. Devem possuir 4 ou 6 furos coincidentes com os furos dos trilhos, onde passam parafusos com porca e arruela para impedir que o parafuso se afrouxe.

As talas devem impedir movimentos laterais, porém devem deixar uma folga entre os topos dos trilhos para permitir a dilatação das barras, originando, por outro lado, uma descontinuidade na superfície de rolamento. As juntas assim formadas constituem um ponto fraco da via, requerendo constantes cuidados. Na passagem dos veículos a junta sofre deformação maior que o restante da via, provocando um movimento parasita na marcha do veículo. Sucessivos impactos na junta ocasionam afrouxamento dos parafusos e no lastro. Há necessidade de conservação continuada desses pontos, motivo de muitos acidentes nos quais são apontados os casos de juntas arriadas. Por medida de precaução, é recomendada a redução de velocidade dos trens quando se constata esse problema (ANTAS ET AL. 2010, p.62).

Na FIG. 10 apresenta-se uma tala de junção de seis furos.

Figura 10 – Tala de junção



Fonte: O autor (2018)

5.5.2 Placa de apoio

Ficam assentadas entre o trilho e o dormente, sua principal função é aumentar a área de contato no dormente, para distribuir melhor a carga e diminuir os danos causados pela pressão sobre este, aumentando sua vida útil. Ela é provida de furos para fixar-se aos dormentes. Sua dimensão depende do tamanho do trilho, sendo que, quando maior o trilho, maior seu patim e consequentemente maior a placa de apoio. Na FIG.11, está um exemplo de uma placa de apoio (BRINA, 1979)

Figura 11 – Placa de apoio



Fonte: O autor (2018)

5.5.3 Fixações

Segundo Antas et al. (2010), as fixações são os elementos da linha responsáveis por manter o trilho assentado no local exato e fixá-lo aos dormentes. Portanto, uma via com fixações acidentadas, tem grandes chances de causar um descarrilamento devido a um problema recorrente em ferrovias chamado abertura de bitola. Existem as fixações rígidas e elásticas.

5.5.3.1 Fixações rígidas

Como exemplo de fixação rígida podemos citar o prego de linha e o tirefond. De acordo com Brina (1979) eles possuem as seguintes características:

- a) Prego de linha: Na década de 90 era o tipo mais utilizado nas ferrovias. Sua seção é retangular, terminado em cunha e cravado por golpes de marreta. Na sua parte superior encontra-se uma saliência que se apoia no patim do trilho fixando-o ao dormente. Perpendicularmente à saliência pode-se notar duas “orelhas” que permitem a sua retirada. São considerados menos eficientes por agirem como “cunha” na madeira e facilitar a rachadura desta. Na FIG. 12 pode-se observar um exemplo de prego de linha.

Figura 12 – Prego de linha



Fonte: O autor (2018)

- b) Tirefond: Fixação superior ao prego de linha por ser parafusado e adentrar mais densamente na madeira. Em sua cabeça pode ser encaixada uma chave especial ou o cabeçote da máquina tirefonadeira, usada para aparafusar o tirefond no dormente em um furo previamente executado. Na FIG. 13 apresenta-se um tirefond.

Figura 13 – Tirefond

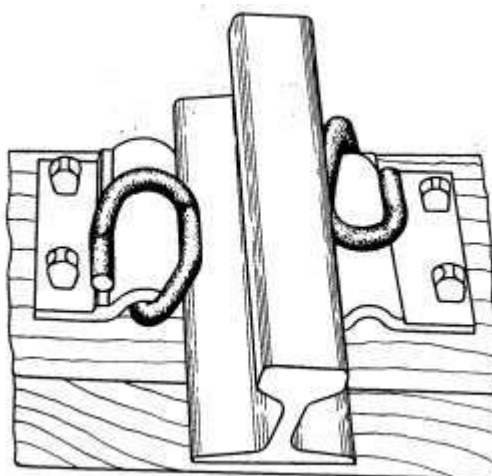


Fonte: O autor (2018)

5.5.3.2 Fixações Elásticas

Segundo Brina (1979) as fixações elásticas além de fixarem o trilho ao dormente, se diferenciam das rígidas por terem propriedades que absorvem melhor os choques e vibrações. Na FIG. 14 pode-se notar uma das fixações elásticas mais utilizadas no Brasil chamada de pandrol.

Figura 14 – Fixação Pandrol pregado na linha



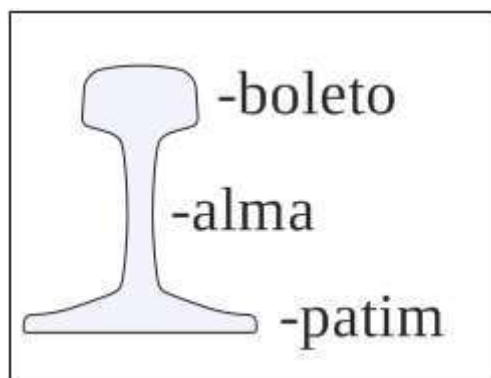
Fonte: Brina (1979)

5.6 Trilho

O trilho, é considerado o principal componente da superestrutura ferroviária, por ser o guia das locomotivas e também o insumo de preço mais elevado da via.

Segundo Antas et al. (2010), o perfil do trilho foi modificado diversas vezes desde os primórdios da ferrovia até formar o representado na FIG. 15, abaixo. Refere-se a um perfil duplo T, de aço, lançado pelo engenheiro inglês Vignole. A parte superior é formada por uma seção mais espessa chamada de boleto, o qual sofre os desgastes provocados pela abrasão das rodas. A base é larga e plana para apoio e denomina-se patim. A parte que une essas duas seções, é chamada de alma.

Figura 15 – Perfil de trilho Vignole



Fonte: Brasil Ferroviário (2017)

Ainda de acordo com Antas et al. (2010), a ABNT estabeleceu o padrão dos perfis a serem usados nas ferrovias brasileiras, de acordo com a norma internacional. Dessa forma, o perfil de trilho tem a nomenclatura de acordo com sua massa em kg por metro. Tem-se o TR 45, TR 57, TR 68, ou seja, eles têm 45, 57, 68 kg em cada metro de barra respectivamente.

5.7 Especificação dos Serviços

Segundo a VLI S.A. (2014) os serviços limpeza de lastro, correção de bitola e substituição de trilho, devem proceder da seguinte maneira nas frentes de serviços:

- Limpeza de lastro: A limpeza do lastro consiste na retirada de todo o lastro contaminado, desguarnecendo a via até a altura do chamado “calo da linha”, (cerca de 10 cm abaixo da face inferior dos dormentes); garfeamento ou peneiramento do lastro contaminado de modo a remover os finos; recolocação do lastro limpo na linha, de forma a garantir circulação segura até descarga da brita que será medida à parte; limpeza da banquetta, inclusive carga transporte e descarga dos resíduos em vagão, ou seu espalhamento em locais adequados, a critério da fiscalização.
- Correção de bitola: O serviço consiste em retirar a fixação; acertar a bitola preferencialmente pelo deslocamento do trilho interno da curva (salvo em situações de comprometimento da fixação na fila externa), sempre utilizando gabarito patim a patim ou tabela para compensação do desgaste dos trilhos; tarugar os furos antigos; reentalhar dormentes, se necessário; refurar o dormente na posição correta; embeber em creosoto o furo novo; completar a pregação e executar um reaperto ou rebatimento geral e consolidação das fixações em todas as filas de trilhos na extensão trabalhada como forma de garantir a manutenção da bitola implementada. Deverá ser corrigida a bitola quando fora da tolerância, conforme descrito na Norma NV-5-300, de dezembro 1976 (Volume III das Normas e Instruções Gerais de Via Permanente da RFFSA).
- Substituição de trilho: O serviço consiste na aproximação do trilho novo, retirada da fixação necessária; desmontagem das talas; retirada do trilho velho, recolocação das placas, substituindo-se as avariadas; assentamento do trilho novo; recolocação das talas, incluindo lubrificação das juntas, a critério da fiscalização, fixação do trilho na bitola correta da linha. No caso dos dormentes de concreto e aço, atenção redobrada para a retirada e recolocação das palmilhas/adaptadores de fixação de modo que o trilho não fique com sua fixação comprometida.

6 ORÇAMENTO

6.1 Definição

Segundo Mattos (2005), orçar não é um apenas um exercício de futurologia ou adivinhação e sim um trabalho bem executado, com critérios bem estabelecidos, utilização de informações confiáveis e um julgamento adequado do orçamentista, para assim, gerar orçamentos precisos, que chegam o mais próximo da realidade, pois, o custo verdadeiro é virtualmente impossível se fixar de antemão. Em geral, um orçamento é determinado somando-se os custos diretos, mão de obra, material, equipamentos, custos indiretos, equipes de supervisão e apoio, despesas gerais, taxas e por fim adicionando-se impostos e lucro para chegar então ao preço de venda.

6.2 Custo Direto e Indireto

Mattos (2010), define custo direto como aquele diretamente associado à execução da atividade; representando o custo do serviço de campo como mão de obra, materiais e equipamento. Esse custo geralmente é calculado a partir das composições de custo unitário dos serviços.

Mattos (2005), ainda diz que a composição de custos é o processo na qual se estabelece os custos para a execução de um serviço, de acordo com requisitos pré-estabelecidos. A composição lista os insumos, quantidades, custo unitário e total de cada serviço. As categorias envolvidas em cada serviço são tipicamente: Mão de obra, material e equipamento.

De acordo com Mattos (2005), uma composição de custos pode ser feita antes ou durante/depois da conclusão dos serviços, sendo que o propósito de cada uma delas são diferentes, conforme segue abaixo:

- Antes: A composição é chamada de estimativa ou orçamento ou ainda conceitual. É a base utilizada pelas empresas para definirem o preço que será inserido nas planilhas de licitações ou propostas.
- Durante ou depois: Tem o objetivo de aferir a estimativa previamente feita. A composição, se torna então um controle de custos, possibilitando ao orçamentista verificar possíveis erros na composição original gerando um histórico para a

empresa, útil para concorrências futuras. É utilizada também para aferir a produtividade da equipe nas frentes de serviços e analisar se está de acordo com o orçamento, ação esta que será realizada neste trabalho.

Já custo indireto pode ser definido como aquele que não está contido no custo direto da obra. Ele corresponde às “despesas que não pertencem a um serviço ou uma frente de serviço específica. São custos que ocorrem independentemente das quantidades produzidas pela obra” (MATTOS, 2010). Também não são incluídos nas composições de custos unitários dos serviços.

6.3 Índice e Produtividade

Segundo Mattos (2005) a produtividade tem por definição a quantidade de unidades de serviço que uma pessoa, equipe ou equipamento realiza em um determinado intervalo de tempo, que geralmente é a hora. Quanto maior a produtividade, maior quantidade de serviço foi realizado em um tempo pré-determinado. Índice é visto com o inverso da produtividade, ou seja, é medido quanto tempo se gasta para realizar uma unidade de serviço

Segundo Mattos (2005) o conhecimento e domínio dos índices são importantes pois:

- Revelam a produtividade e consumo dos materiais, mão de obra e equipamentos;
- Permite a comparação entre orçamento e realizado;
- Representam um limite de até quando a atividade se torna deficitária;
- Permite o encontro de desvios;
- Permite que o gerente estabeleça metas de produtividade para as equipes.

Enquanto o consumo de material necessário para um serviço pode ser matematicamente levantado a partir dos desenhos, pois tem dimensões exatas, o estabelecimento da produtividade da mão de obra é um processo empírico e depende de uma série de fatores, tais como experiência, grau de conhecimento do serviço, supervisão, motivação etc. Por tudo isso, a produtividade deve estar sendo continuamente aferida no campo, e informada ao setor de orçamento. Consultar índices de livros pode ser uma boa prática, mas a homogeneização da produtividade entre as obras está longe de ser uma realidade (MATTOS, 2005p.71).

7 PLANEJAMENTO

Segundo Goldman (2004), um dos principais fatores para o sucesso de um empreendimento é o planejamento. Ele deve servir para coletar informações dos diversos setores da empresa e aplicar esses conhecimentos na construção.

De acordo com Assumpção (2003), o planejamento se divide em 2 partes: a programação que é elaborada geralmente com auxílio de softwares e o controle, que é o levantamento na frente de serviço da real produtividades e formação de equipes, de modo a retroalimentar a programação. Ao conjunto destes dois processos, dá-se o nome de planejamento.

Neste presente trabalho, será elaborado o controle de três equipes ferroviárias em três locais distintos, foco do estudo de caso.

Segundo Cardoso (2011), é interessante que, ao se medir os quantitativos de serviço no canteiro, deve-se sempre procurar medir também o tempo gasto para sua execução, sendo que a avaliação dos consumos de mão de obra empregada em cada serviço deve ser feita por observações constantes, anotando os tempos gastos para realização das tarefas e, em variação das condições de serviço, deve-se também verificar as alterações ocorridas.

Segundo Limmer (2010), o sistema de controle deve ser adequado às necessidades do empreendimento e seu custo não deve ser maior que seu benefício, podendo ser aplicados diversos sistemas de controle com graus variáveis de complexidade e de perfeição aplicados.

Limmer (2010) acrescenta ainda que, dos sistemas de controle, o princípio de execução é aquele no qual o fluxo de informações é estabelecido de tal forma que o gerenciador toma conhecimento das variações em relação ao planejado quando elas ocorrem.

8 METODOLOGIA

O objetivo do trabalho foi realizar um comparativo entre a produtividade real de três serviços de manutenção de via permanente ferroviária com a produtividade que foi considerada ao elaborar o orçamento dessa obra em três trechos diferentes, cada um em uma cidade distinta.

As cidades em que os serviços foram executados foram chamadas de: “Obra A”; “Obra P” e “Obra U”. Não foram identificadas para preservação da empresa que foi tratada neste trabalho como “Empresa X”

Os serviços que foram analisados são:

- Limpeza de lastro;
- Troca de trilho;
- Correção de bitola.

Em uma primeira etapa, o comparativo foi realizado coletando dados de serviços da empresa X de Janeiro à Junho do ano de 2018 em dias os quais a equipe realizou único e exclusivamente, um dos serviços que serão analisados, para impedir que outros serviços atrapalhem o dimensionamento da produtividade.

Os dados foram extraídos do controle diário que a empresa X realiza e foram registrados em uma planilha eletrônica, e ao acumular os dados de produtividade de Janeiro à Junho de 2018 nos três locais distintos, foi gerado uma média final de produtividade em cada obra. Ao obter as três médias correspondente ao serviço nos três locais diferentes, foi possível gerar uma média geral produtiva deste serviço.

Foram elaboradas então, três novas composições de custos dos serviços estudados, com a mesma estrutura daquela realizada na fase de orçamentos, porém, alterando a produtividade orçada pela produtividade encontrada realizando as médias gerais. Essas novas composições, além de ter alterada suas produtividades, geraram novos preços de venda, estes também foram comparados e confrontados com o que havia sido gerado pela composição de custos da fase de orçamentos.

Posteriormente, nos casos em que a produtividade foi menor que a orçada, fez-se necessário apontar os motivos pela qual a equipe não alcançou o esperado.

Finalmente, foi analisado o motivo que gerou baixa produtividade mais dias de Janeiro a Junho, e foi demonstrado um plano de ação que teve o intuito de reduzir a ocorrência deste fato.

9 RESULTADOS

9.1 Resultados do comparativo realizado do serviço de “Substituição de trilho”

A TAB. 6 demonstra a composição de custos realizada na fase de orçamento da obra, onde pode-se observar que foi considerado uma produtividade de 22,36 metros, significando que: a equipe considerada, consegue trocar 22,36 metros de trilho em cada hora trabalhada com a estrutura apresentada na tabela.

Tabela 6- Composição de custos orçada do serviço de Substituição de Trilho

Serviço: SUBSTITUIÇÃO DE TRILHO		Unid: M				
		UTILIZAÇÃO		CUSTO OPERACIONAL		
				Custo		
		Qtde	Prod	Improd	Prod	Improd
						Horário
Equipamentos						
TIREFONADORA	2,00	0,80	0,20	9,56	2,87	16,44
FURADEIRA DE DORMENTES	1,00	0,80	0,20	9,53	2,87	8,20
FERRAMENTAS	3,00	1,00	0,00	4,38	-	13,13
Total						37,77
Mão de Obra				Quant	Salário	Custo Horário
CONSERVADOR DE FERROVIA				10,00	27,87	278,70
ENCARREGADO DE FERROVIA				1,00	65,37	65,37
OPERADOR DE MAQUINAS LEVES				2,00	31,08	62,16
TÉCNICO DE SEGURANÇA				1,00	31,51	31,51
Total						437,74
Produção da Equipe	22,36			Custo horário total		475,51
CUSTO UNITÁRIO DE EXECUÇÃO						21,26
Preço de Custo						21,26
Bonificação					74,50%	15,84
Preço de Venda						37,10

Fonte: Adaptado empresa X (2018)

Pode-se observar também, que o preço de venda para a substituição de um metro de trilho que foi orçado é de R\$ 37,10.

A equipe que realizou o serviço em questão, foi dimensionada com 12 homens trabalhando diretamente, sendo: 10 conservadores e 2 operadores de máquinas leves.

Na Obra "A" no "Dia 1" a equipe realizou a substituição de 228 metros de trilho. Dividindo este valor pela carga horária trabalhada que são 8,5 horas, temos uma produtividade de 26,82 metros de trilho por hora. Foram realizados os mesmos cálculos para todos os dias de trabalho em que as equipes fizeram único e exclusivamente o serviço analisado, nos três locais distintos, chegando assim na TAB. 7 abaixo para o serviço de Substituição de trilhos.

Tabela 7- Produtividade real do serviço de Substituição de Trilhos

	Comparativo							Média
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	
Obra "A"	26,82	24,00	24,94	13,41	27,29	27,29	19,50	23,32
Obra "P"	24,51	26,12	18,00	25,41	25,29	23,06		23,73
Obra "U"	26,88	25,41	23,53	22,00	25,41	26,94		25,03
	Média total							24,03

Fonte: O autor (2018)

Nos dias: 3 Obra "P", 4 Obra "A" e 7 Obra "A" a produtividade realizada foi menor que a orçada, e, de acordo com as normas da empresa, os encarregados devem justificar quando isto ocorre, e as justificativas foram as seguintes:

1. No dia 3 obra "P" faltou um conservador de ferrovias, fazendo com que a equipe trabalhasse com um efetivo menor que o orçado.
2. No dia 4 obra "A" a equipe trabalhou apenas até as 11:00 horas (4 horas no dia) devido à forte chuva e vento no local.
3. No dia 7 obra "A" faltou um conservador de ferrovias, fazendo com que a equipe trabalhasse com um efetivo menor que o orçado.

Após encontrar a produtividade das três equipes de janeiro à junho de 2018, foi calculada a média de produtividade de cada obra, e posteriormente foi realizado uma média geral de produtividade de todas as obras, chegando assim no valor de 24,03 metros de trilho substituídos em uma hora de serviço.

Ao elaborar uma nova composição de custos, considerando a produtividade média real que foi encontrada com a análise das três equipes, obtêm-se a TAB. 8 abaixo:

Tabela 8 - Composição de custos considerando a produtividade média real

Serviço: SUBSTITUIÇÃO DE TRILHO				Unid: M		
	Qtde	UTILIZAÇÃO		CUSTO OPERACIONAL		Custo
		Prod	Improd	Prod	Improd	Horário
Equipamentos						
TIREFONADORA	2,00	0,80	0,20	9,56	2,87	16,44
FURADEIRA DE DORMENTES	1,00	0,80	0,20	9,53	2,87	8,20
FERRAMENTAS	3,00	1,00	0,00	4,38	-	13,13
Total						37,77
Mão de Obra				Quant	Salário	Custo
CONSERVADOR DE FERROVIA				10,00	27,87	278,70
ENCARREGADO DE FERROVIA				1,00	65,37	65,37
OPERADOR DE MAQUINAS LEVES				2,00	31,08	62,16
TÉCNICO DE SEGURANÇA				1,00	31,51	31,51
Total						437,74
Produção da Equipe	24,03			Custo horário total		475,51
CUSTO UNITÁRIO DE EXECUÇÃO						19,79
Preço de Custo						19,79
Bonificação					74,50%	14,74
Preço de Venda						34,53

Fonte: O autor (2018)

Pode-se observar que, a produtividade alterou de 22,36 metros por hora para 24,03 metros por hora, um aumento de 7,45% na produtividade real. Esse aumento na produtividade da equipe gerou uma redução no preço de venda do serviço analisado, uma vez que, quanto maior a produtividade da equipe, menor o custo de execução. Com isso o preço de venda orçado diminuiu de R\$37,10 para R\$34,53, uma diferença de 6,93%.

9.2 Resultados do comparativo realizado do serviço de “Correção de bitola”

Na TAB. 9 segue a composição de custos realizada na fase de orçamento da obra, onde pode-se observar que foi considerado uma produtividade de 16,50 metros, significando que: a equipe considerada, consegue corrigir 16,50 metros de bitola em cada hora trabalhada com a estrutura apresentada na tabela.

Tabela 9 - Composição de custos orçada do serviço de Correção de Bitola

Serviço: CORREÇÃO DE BITOLA MÉTRICA				Unid: M		
	Qtde	UTILIZAÇÃO		CUSTO OPERACIONAL		Custo Horário
		Prod	Improd	Prod	Improd	
Equipamentos						
TIREFONADORA	1,00	0,80	0,20	9,56	2,87	8,22
FURADEIRA DE DORMENTES	1,00	0,80	0,20	9,53	2,87	8,20
FERRAMENTAS	3,00	1,00	0,00	2,10	0,00	6,30
Total						22,72
Mão de Obra				Quant	Salário	Custo Horário
CONSERVADOR DE FERROVIA				4,00	27,87	111,48
ENCARREGADO DE FERROVIA				0,38	65,37	24,51
OPERADOR DE MAQUINAS LEVES				2,00	31,08	62,16
TÉCNICO DE SEGURANÇA				0,38	31,51	11,82
Total						209,97
Produção da Equipe	16,50			Custo horário total		232,69
CUSTO UNITÁRIO DE EXECUÇÃO						14,10
Preço de Custo						14,10
Bonificação					74,50%	10,50
Preço de Venda						24,60

Fonte: Adaptado Empresa X (2018)

Pode-se observar também, que o Preço de venda para a correção de um metro de bitola que foi orçado é de R\$ 24,60

Na TAB. 10 demonstra-se a real produtividade de três equipes em trechos diferentes de janeiro à junho quando as equipes fizeram único e exclusivamente os serviços analisados.

Tabela 10 - Produtividade real do serviço de Correção de Bitola

Comparativo									
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Média
Obra "A"	20,24	25,41	24,94	18,82	18,50	19,50	18,35	21,94	20,96
Obra "P"	24,94	24,00	19,76	16,00	16,50	21,00	22,12	18,00	20,29
Obra "U"	24,00	22,59	19,50	20,50	24,47	21,50	22,59		22,16
Média total									21,14

Fonte: O autor (2018)

As justificativas para os dias em que a produtividade foi menor que a orçada foram:

1. Nos dias 4 e 5 da obra "P" faltou um operador de máquinas leves, fazendo com que a equipe trabalhasse com um efetivo menor que o orçado.

Após encontrar a produtividade das três equipes de janeiro à junho de 2018, foi calculada a média de produtividade de cada obra, e posteriormente foi realizado uma média geral de produtividade de todas as obras, chegando assim no valor de 21,14 metros de bitola corrigidas em uma hora de serviço.

Ao elaborar uma nova composição de custos, considerando a produtividade média real que foi encontrada com a análise das três equipes, obtêm-se a TAB. 11:

Tabela 11 - Composição de custos considerando a produtividade média real

Serviço: CORREÇÃO DE BITOLA MÉTRICA				Unid: M		
				UTILIZAÇÃO		CUSTO OPERACIONAL
	Qtde	Prod	Improd	Prod	Improd	Custo Horário
Equipamentos						
TIREFONADORA	1,00	0,80	0,20	9,56	2,87	8,22
FURADEIRA DE DORMENTES	1,00	0,80	0,20	9,53	2,87	8,20
FERRAMENTAS	3,00	1,00	-	2,10	-	6,30
Total						22,72
Mão de Obra				Quant	Salário	Custo Horário
CONSERVADOR DE FERROVIA				4,00	27,87	111,48
ENCARREGADO DE FERROVIA				0,38	65,37	24,51
OPERADOR DE MAQUINAS LEVES				2,00	31,08	62,16
TÉCNICO DE SEGURANÇA				0,38	31,51	11,82
MOTORISTA CAMINHÃO CARROCERIA				0,38	-	-
MOTORISTA DE ONIBUS				0,38	-	-
Total						209,97
Produção da Equipe	21,14			Custo horário total		232,69
CUSTO UNITÁRIO DE EXECUÇÃO						11,01
Preço de Custo						11,01
Bonificação					74,50%	8,20
Preço de Venda						19,21

Fonte: O autor (2018)

Pode-se observar que, a produtividade alterou de 16,50 metros por hora para 21,14 metros por hora, um aumento de 28,12% na produtividade real. Esse aumento na produtividade da equipe gerou uma redução no preço de venda do serviço analisado, uma vez que, quanto maior a produtividade da equipe, menor o custo de execução. Com isso o preço de venda orçado diminuiu de R\$24,60 para R\$19,21, uma diferença de 21,91%.

9.3 Resultados do comparativo realizado do serviço de “Limpeza de lastro”

Na TAB. 12 segue a composição de custos realizada na fase de orçamento da obra, onde pode-se observar que foi considerado uma produtividade de 16,50 metros, significando que: a equipe considerada, consegue limpar 16,50 metros de lastro em cada hora trabalhada com a estrutura apresentada na tabela.

Tabela 12 - Composição de custos orçada do serviço de Limpeza de Lastro

Serviço: LIMPEZA DE LASTRO			Unid: M			
			UTILIZAÇÃO		CUSTO OPERACIONAL	
	Qtde	Prod	Improd	Prod	Improd	Custo Horário
Equipamentos						
FERRAMENTAS	-	3,00	-	-	-	13,13
Total						13,13
						Custo
Mão de Obra				Quant	Salário	Horário
CONSERVADOR DE FERROVIA				10,00	27,87	278,70
ENCARREGADO DE FERROVIA				1,00	65,37	65,37
OPERADOR DE MAQUINAS LEVES				2,00	31,08	62,16
TÉCNICO DE SEGURANÇA				1,00	31,51	31,51
Total						437,74
Produção da Equipe	9,15			Custo horário total		450,87
CUSTO UNITÁRIO DE EXECUÇÃO						49,29
Preço de Custo						49,29
Bonificação					74,50%	36,72
Preço de Venda						86,01

Fonte: Adaptado Empresa X (2018)

Pode-se observar também, que o preço de venda para a limpeza de um metro de lastro que foi orçado foi de R\$ 86,01.

Na TAB. 13 demonstra-se a real produtividade de três equipes em trechos diferentes de janeiro à junho quando as equipes fizeram único e exclusivamente o serviço analisado.

Tabela 13 - Produtividade real do serviço de Limpeza de Lastro

	Comparativo						Média
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	
Obra "A"	9,35	9,60	12,00	9,50	8,40		9,77
Obra "P"	9,80	9,30	6,50	10,10	10,00	11,80	9,58
Obra "U"	8,50	9,90	9,00	9,60	11,10	9,50	9,60
						Média total	9,65

Fonte: O autor (2018)

As justificativas para os dias em que as produtividades foram menores que a orçada foram:

1. Dia 1 obra “U” o lastro se encontrava muito contaminado, deixando-o mais compactado e fazendo com que ficasse mais difícil ser escavado.
2. Dia 3 obra “P” faltou um conservador de ferrovias, fazendo com que a equipe trabalhasse com um efetivo menor que o orçado.
3. Dia 5 obra “A” o lastro se encontrava muito contaminado, deixando-o mais compactado e fazendo com que ficasse mais difícil ser escavado.

Os principais motivos que causam a contaminação do lastro e faz com que ele fique mais compactado e difícil de ser trabalhado, são:

1. Falta de drenagem no local, fazendo com que a água fique estacionada em um ponto da ferrovia, a água faz com que o material fino da sub-base seja elevado até o lastro, preenchendo os espaços vazios do lastro, deixando-o compactado.
2. Derramamento de minério, soja ou outros materiais finos transportados pelos vagões, fazendo com que preencham os vazios do lastro, deixando-o compactado e difícil de ser trabalhado.

Após encontrar a produtividade das três equipes de Janeiro à Junho de 2018, foi calculada a média de produtividade de cada obra, e posteriormente foi realizado uma média geral de produtividade de todas as obras, chegando assim no valor de 9,65 metros de limpeza de lastro em uma hora de serviço.

Ao elaborar uma nova composição de custos, considerando a produtividade média real que foi encontrada com a análise das três equipes, obtêm-se a TAB. 14:

Tabela 14 - Composição de custos considerando a produtividade média real

Serviço: LIMPEZA DE LASTRO		Unid: M				
		UTILIZAÇÃO		CUSTO OPERACIONAL		
	Qtde	Prod	Improd	Prod	Improd	Custo Horário
Equipamentos	-	3,00	-	-	-	13,13
FERRAMENTAS	-	3,00	-	-	-	13,13
Total						13,13
Mão de Obra				Quant	Salário	Custo Horário
CONSERVADOR DE FERROVIA				10,00	27,87	278,70
ENCARREGADO DE FERROVIA				1,00	65,37	65,37
OPERADOR DE MAQUINAS LEVES				2,00	31,08	62,16
TÉCNICO DE SEGURANÇA				1,00	31,51	31,51
Total						437,74
Produção da Equipe	9,65			Custo horário total		450,87
CUSTO UNITÁRIO DE EXECUÇÃO						46,72
Preço de Custo						46,72
Bonificação				74,50%		34,81
Preço de Venda						81,53

Fonte: O autor (2018)

Pode-se observar que, a produtividade alterou de 9,15 metros por hora para 9,65 metros por hora um aumento de 5,50% na produtividade real. Esse aumento na produtividade da equipe gerou uma redução no preço de venda do serviço analisado, uma vez que, quanto maior a produtividade da equipe, menor o custo de execução. Com isso o preço de venda orçado diminuiu de R\$86,01 para R\$81,53, uma diferença de 5,21%.

Na TAB. 15 apresenta-se o resumo de todos os estudos realizados nas três equipes.

Tabela 15 - Resumo das diferenças de produtividade e preço de venda

COMPARATIVO							
Obra	Serviço	Produt. orçada(m/h)	Produt. média real(m/h)	Diferença	Preço orçado	Preço médio real	Diferença
"A" "P" "U"	Substituição de trilho	22,36	24,03	7,45%	R\$ 37,10	R\$ 34,53	-6,93%
"A" "P" "U"	Correção de bitola	16,50	21,14	28,12%	R\$ 24,60	R\$ 19,21	-21,91%
"A" "P" "U"	Limpeza de lastro	9,15	9,65	5,50%	R\$ 86,01	R\$ 81,53	-5,21%

Fonte: O autor (2018)

Pode notar-se que para o serviço de Substituição de trilho, houve um aumento na produtividade de 7,45% daquela orçada, isso faz com que o preço de venda pudesse ser 6,93% mais barato, alterando de R\$ 37,10 para R\$ 34,53.

Para o serviço de Correção de bitola, houve um aumento na produtividade de 28,12% fazendo com que o preço de venda pudesse ser 21,91% menor, alterando de R\$ 24,60 para R\$ 19,21.

Por fim, para o serviço de Limpeza de lastro, houve um aumento na produtividade de 5,50% que faz com que o preço de venda pudesse ser 5,21% mais barato, podendo alterar de R\$ 86,01 para R\$ 81,53.

9.4 Plano de ação para os dias de baixa produtividade.

Como pode ser observado na FIG. 16, o fator que mais causou baixa produtividade nas três obras analisadas de Janeiro a Junho de 2018, foi o absenteísmo, ou seja, a equipe trabalhar com um efetivo menor que o orçado.

Figura 16 - Motivos de baixa produtividade



Fonte: O autor (2018)

Para tentar reduzir esse número, a empresa criou uma campanha para conscientizar o funcionário a não faltar, mostrando os malefícios que isso causa. O nome dado a campanha foi: **Funcionário legal não falta**, apresentada a seguir nas: FIG 17 e FIG.18.

Figura 17 – Panfleto da campanha Funcionário legal não falta (frente)



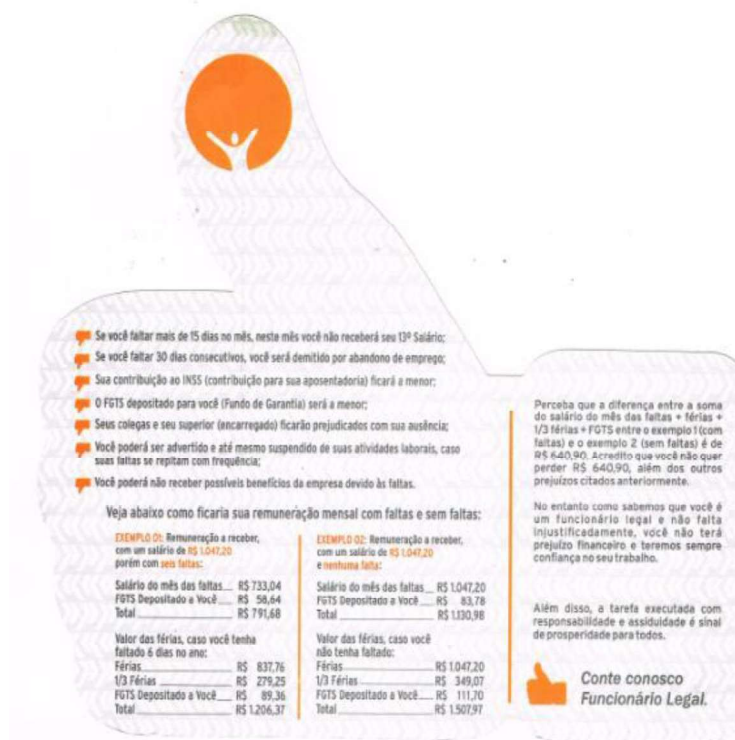
Fonte: Extraído empresa X (2018)

Na parte frontal do panfleto, há uma frase expondo que: “Faltar ao trabalho causa muitos prejuízos financeiros a você funcionário, além de abalar a confiança que lhe é depositada. ”

Mais abaixo, ainda da parte frontal, começam a ser demonstrados os prejuízos que as faltas acarretam. Primeiramente é mostrado as percas nos dias de férias, em

uma escala de: 0a5; 6a14; 15a23; 24a32 dias faltados no ano, em que quanto mais faltas se tem, menos dias de férias o colaborador tem direito.

Figura 18- Panfleto da campanha Funcionário legal não falta (verso)



Fonte: Extraído empresa X (2018)

No verso do panfleto, foi exposto vários malefícios causados pelo absenteísmo, como:

- Se você faltar mais de 15 dias no mês, neste mês você não receberá seu 13º salário;
- Se você faltar 30 dias consecutivos, você será demitido por abandono de emprego;
- Sua contribuição ao INSS ficará menor;
- O FGTS depositado para você será menor;
- Seus colegas e seu superior ficarão prejudicados com sua ausência;
- Você poderá ser advertido e até mesmo suspenso de suas atividades laborais, caso essas faltas se repitam com frequência;
- Você poderá não receber possíveis benefícios da empresa devido às faltas.

Foi apresentado também, um exemplo de como ficaria a remuneração mensal de um funcionário que faltou 6 vezes ao mês e um que não faltou.

Na Tab.16 abaixo, segue a demonstração do colaborador que faltou 6 vezes em um mês.

Tabela 16 - Remuneração mensal com faltas

Exemplo 1: Remuneração a receber, com um salário de R\$ 1.047,20, porém com seis faltas mensais:	
Salário do mês das faltas	R\$ 733,00
FGTS Depositado a você	R\$ 58,64
Total	R\$ 791,64
Valor das férias, caso você tenha faltado seis dias no ano:	
Férias	R\$ 837,76
1/3 Férias	R\$ 279,25
FGTS Depositado a você	R\$ 89,36
Total	R\$ 1.206,37

Fonte: Adaptada empresa X (2018)

Na TAB. 17, segue a demonstração daquele funcionário que não faltou nenhuma vez ao mês.

Tabela 17 - Remuneração a receber sem nenhuma falta

Exemplo 2: Remuneração a receber, com um salário de R\$ 1.047,20 e nenhuma falta:	
Salário do mês	R\$ 1.047,20
FGTS Depositado a você	R\$ 83,78
Total	R\$ 1.130,98
Valor das férias, caso você não tenha faltado:	
Férias	R\$ 1.047,20
1/3 Férias	R\$ 349,07
FGTS Depositado a você	R\$ 111,70
Total	R\$ 1.507,97

Fonte: Adaptada empresa X (2018)

Foi demonstrado ao funcionário, que ele teria um prejuízo financeiro de R\$ 640,90 caso faltasse 6 vezes em um mês.

Finalmente, foi exposto ao colaborador a seguinte frase motivacional pela Empresa X: “No entanto como sabemos que você é um funcionário legal e não falta injustificadamente, você não terá prejuízo financeiro e teremos sempre confiança no seu trabalho. Além disso, a tarefa executada com responsabilidade e assiduidade é sinal de prosperidade para todos”.

Os funcionários demonstraram-se surpresos com os prejuízos, pois muitos não sabiam da dimensão destes.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pôde-se observar, é fundamental para as empresas que buscam se consolidarem no mercado da construção civil pesada atualmente, a realização do planejamento das obras, incluindo principalmente o controle do planejado versus executado.

Com este trabalho, foi possível concluir, que a Empresa “X” analisada, conseguiu vencer uma tomada de preços, considerando uma produtividade na fase de orçamentos, condizente e relativamente próximo do que está sendo realmente executado, sendo que, em todos os três serviços analisados, dentro do período de Janeiro à Junho de 2018, em três locais distintos, a média das produtividades reais foram maiores que a orçada. Isso se deve a um alto controle interno e à tomada de ações imediatas à algum desvio negativo que é notado.

O estudo realizado neste trabalho, é fundamental para a empresa, pois gera um banco de dados confiável, pelo qual ao se orçar novas obras, este pode ser consultado, minimizando os riscos de erros e consequentemente prejuízos à empresa.

Dos serviços analisados, a produtividade do serviço de substituição de trilho chegou a 7,45% maior que a orçada, a da correção de bitola foi 28,12% maior e por último a limpeza de lastro foi 5,50% maior que a estimada inicialmente.

Um dos principais fatores responsáveis para obtenção desses números positivos, foi a rápida percepção por parte dos gestores do contrato, sempre que houve qualquer baixa de produtividade, levando-os a tomar medidas que corrigissem, evitassem ou melhorassem as irregularidades ocorridas.

O plano de ação elaborado, demonstrou aos colaboradores os prejuízos que são gerados pelo absenteísmo, estes tais que não eram do conhecimento de todos.

REFERÊNCIAS

ANTAS, Paulo Mendes; VIEIRA, Alvaro; GONÇALO, Eluísio Antônio; LOPES, Luis Antônio Silveira. **Estradas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

ANTF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS. **Do Campo ao Porto**. Disponível em <<http://www.antf.org.br/releases/do-campo-ao-porto/>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

_____. **Histórico**. Disponível em < <https://www.antf.org.br/historico/> >. Acesso em: 03 mar. 2018.

ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Multimodal**. Disponível em: < <http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/4751/Ferroviaria.html> >. Acesso em: 29 mar. 2018.

ASSUMPÇÃO, J.F.P. **Análise de investimentos na construção civil**. In: III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. ANTAC: São Carlos, 17 e 18 de setembro de 2003. Apostila de curso.

Brasil Ferroviário – Partes do trilho. Disponível em: <<http://www.brasilferroviario.com.br/trilho/>>. Acesso em: 15 out. 2018.

BRINA, Helvécio Lapertosa. **Estradas de Ferro**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1979.

CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco**: um novo olhar sobre a engenharia de custos. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: Pini, 2011.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **O sistema ferroviário brasileiro**. – Brasília: CNT, 2013. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-e-economia-o-sistema-ferroviario-brasileiro-cnt>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

_____. **Pesquisa CNT de Ferrovias 2011**. – Brasília: CNT, 2013. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Pesquisa/pesquisa-cnt-ferrovias>>. Acesso em 16 out 2018.

Companhia brasileira de dormentes. Disponível em: <<http://dorbras.com.br/?produtos/dormentes-de-concreto/dormentes-monobloco/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Histórico**. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/Ferrovias/historico.asp>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

FILHO, Ernani Duval; MAGALHÃES, Paulo C. Barroso. **Engenharia de Linha: Módulo de Superestrutura III**. Companhia Vale do Rio Doce e Ferrovia Centro Atlântica S.A., 2006.

FURTADO, Márcio Ângelo Lima. **Caminhos de Ferro**. Lavras: 2ª Edição Revista e Corrigida. 2005.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. São Paulo: PINI, 2004.

KLINCEVICIUS, M. G. Y. (2011) **Estudo de Propriedades, de Tensões e do Comportamento Mecânico de Lastros Ferroviários**. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010.

MATTOS, Aldo Dórea; **Como preparar orçamentos de obra**. São Paulo: Pini, 2005.

MATTOS, Aldo Dórea; **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

PALUDO, Augustinho Vicente. **Administração pública: teoria e questões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

RFFSA - REDE FERROVIÁRIA FEDERAL SOCIEDADE ANÔNIMA.
Inventariança da Extinta Rede Ferroviária Federal S.A. – RFFSA. Disponível em: <<http://www.rffsa.gov.br/>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

SEMPREBONE, Paula da Silva, 2005. **Desgastes em Trilhos Ferroviários – Um estudo Teórico**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas – São Paulo.

VLI S.A. **Contrato nº 82025 Corredor Centro Sudeste - Serviços de manutenção em Superestrutura e Infraestrutura ferroviária no corredor Centro Sudeste e Centro Leste da FCA**. Belo Horizonte: 2014 p.69, 72 e 73.