



DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Demanda 155/2020

Relatório de Assessoria Técnica para
Aprimoramento do PROSEFER junto à
Coordenação de Construções
Ferroviárias - CONFER

Relatório Consolidado Tomo XVII

CONTRATO Nº 741/2016 – DIF/DNIT
Brasília, outubro de 2021.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro de Estado dos Transportes

Tarcísio Gomes de Freitas

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT)

DIRETOR GERAL

Antônio Leite dos Santos Filho

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA (DIF) - SUBSTITUTO

Jean Carlo Trevizolo de Souza

Coordenação-Geral de Obras Ferroviárias (CGOFER) - SUBSTITUTO

Francisco de Assis Mesquita

Coordenação de Construções Ferroviárias (CONFER) - SUBSTITUTO

Anderson Benedito Sass Murbach

Coordenação de Acompanhamento e Controle (CAC)

Renata de Castro Oliveira

Coordenação-Geral de Patrimônio Ferroviário (CGPF)

Ariston Ayres Rodrigues

Coordenação de Patrimônio Ferroviário (COPAF)

Érica Rodrigues Zanon Silva

Coordenação de Manutenção Ferroviária (COMAF)

Renan de Oliveira Teixeira



Produto P3.2

Relatório de Assessoria Técnica Para Aprimoramento do
PROSEFER Junto a Coordenação de Construções
Ferroviárias - CONFER

Relatório Consolidado
Tomo XVII

CONTRATO Nº 741/2016 – DIF/DNIT

Brasília, outubro de 2021.

Copyright© 2021, DNIT.

Permitida a reprodução, parcial ou total, por qualquer meio, se citados a fonte e o sítio da internet no qual pode ser encontrado o original.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT)

SAN Q.03 Bl. A,

Ed. Núcleo dos Transportes

CEP: 70.040-902 – Brasília/DF

Telefone: (61) 3315-4000

www.dnit.gov.br

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

Wellington de Aquino Sarmento

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Henaldo Alessandro Lucien da Silva

COLABORADORES

Célio Moreira Pimenta Júnior

Elisiane Ribeiro Sacco

Isabela Ribeiro Ferreira

Jennifer Karolline da Silva

João Batista Carvalho Faria

Layssa Lohane Misquita Costa

Lucas Costa Gomes

CONSÓRCIO STE/FALCONI – Contrato nº 741/2016 DIF/DNIT

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)

Diretoria de Infraestrutura Ferroviária (DIF)

Revisão técnica pelo DNIT- agosto de 2021

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	10
TOMO XVII.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE TABELAS	14
APRESENTAÇÃO	15
8.129 Empreendimento Sarandi.....	17
8.129.1 Identificação do empreendimento	17
8.129.2 Conflito ferroviário	20
8.129.3 Solução indicada	20
8.129.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	20
8.129.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	21
8.129.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	27
8.130 Empreendimento Sarzedo.....	29
8.130.1 Identificação do empreendimento	29
8.130.2 Conflito ferroviário	32
8.130.3 Solução indicada	32
8.130.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	32
8.130.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	32
8.130.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	39
8.131 Empreendimento Seropédica	41
8.131.1 Identificação do empreendimento	41
8.131.2 Conflito ferroviário	42
8.131.3 Solução indicada	42
8.131.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	43
8.131.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	43
8.131.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	49
8.132 Empreendimento Siderópolis	51
8.132.1 Identificação do empreendimento	51
8.132.2 Conflito ferroviário	53
8.132.3 Solução indicada	53
8.132.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	54
8.132.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	54
8.132.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	60
8.133 Empreendimento Sobral	62
8.133.1 Identificação do empreendimento	62
8.133.2 Conflito ferroviário	63
8.133.3 Solução indicada	63
8.133.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	64
8.133.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	64
8.133.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	70
8.134 Empreendimento Sumaré	72

8.134.1 Identificação do empreendimento.....	72
8.134.2 Conflito ferroviário	73
8.134.3 Solução indicada	73
8.134.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	74
8.134.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	74
8.134.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	80
8.135 Empreendimento Teresina	82
8.135.1 Identificação do empreendimento.....	82
8.135.2 Conflito ferroviário	85
8.135.3 Solução indicada	85
8.135.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	86
8.135.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	86
8.135.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	92
8.136 Empreendimento Três Fronteiras	94
8.136.1 Identificação do empreendimento.....	94
8.136.2 Conflito ferroviário	95
8.136.3 Solução indicada	95
8.136.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	96
8.136.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	96
8.136.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	102
8.137 Empreendimento Três Lagoas	104
8.137.1 Identificação do empreendimento.....	104
8.137.2 Conflito ferroviário	105
8.137.3 Solução indicada	105
8.137.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	106
8.137.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	106
8.137.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	112
8.138 Empreendimento Três Rios.....	114
8.138.1 Identificação do empreendimento.....	114
8.138.2 Conflito ferroviário	117
8.138.3 Solução indicada	117
8.138.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	118
8.138.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	118
8.138.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	124
8.139 Empreendimento Tubarão	126
8.139.1 Identificação do empreendimento.....	126
8.139.2 Conflito ferroviário	130
8.139.3 Solução indicada	130
8.139.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	131
8.139.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	131
8.139.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	137
8.140 Empreendimento Tumiritinga	139
8.140.1 Identificação do empreendimento.....	139
8.140.2 Conflito ferroviário	140
8.140.3 Solução indicada	140
8.140.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	141
8.140.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	141
8.140.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	147

8.141	Empreendimento Uberaba	149
	8.141.1 Identificação do empreendimento	149
	8.141.2 Conflito ferroviário.....	150
	8.141.3 Solução indicada	150
	8.141.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	151
	8.141.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	151
	8.141.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	157
8.142	Empreendimento Urânia	159
	8.142.1 Identificação do empreendimento	159
	8.142.2 Conflito ferroviário.....	160
	8.142.3 Solução indicada	160
	8.142.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	161
	8.142.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	161
	8.142.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	167
8.143	Empreendimento Urussanga	169
	8.143.1 Identificação do empreendimento	169
	8.143.2 Conflito ferroviário.....	170
	8.143.3 Solução indicada	170
	8.143.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	171
	8.143.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	171
	8.143.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	177
8.144	Empreendimento Vacaria.....	179
	8.144.1 Identificação do empreendimento	179
	8.144.2 Conflito ferroviário.....	180
	8.144.3 Solução indicada	180
	8.144.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	181
	8.144.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	181
	8.144.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	187
8.145	Empreendimento Valença.....	189
	8.145.1 Identificação do empreendimento	189
	8.145.2 Conflito ferroviário.....	190
	8.145.3 Solução indicada	190
	8.145.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	191
	8.145.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	191
	8.145.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	197
8.146	Empreendimento Valinhos	199
	8.146.1 Identificação do empreendimento	199
	8.146.2 Conflito ferroviário.....	200
	8.146.3 Solução indicada	200
	8.146.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	201
	8.146.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	201
	8.146.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	207
8.147	Empreendimento Valparaíso.....	209
	8.147.1 Identificação do empreendimento	209
	8.147.2 Conflito ferroviário.....	210
	8.147.3 Solução indicada	210
	8.147.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	211
	8.147.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	211

8.147.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	217
8.148 Empreendimento Vassouras	219
8.148.1 Identificação do empreendimento.....	219
8.148.2 Conflito ferroviário	220
8.148.3 Solução indicada	220
8.148.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	221
8.148.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	221
8.148.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	227
8.149 Empreendimento Votuporanga	229
8.149.1 Identificação do empreendimento.....	229
8.149.2 Conflito ferroviário	231
8.149.3 Solução indicada	231
8.149.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	232
8.149.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	232
8.149.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	238

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
CGCL – Coordenação-Geral de Cadastro e Licitações
CGOFER – Coordenação-Geral de Obras Ferroviárias
CGDR – Coordenação-Geral de Desapropriação e Reassentamento
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DG – Diretoria-Geral
DIF – Diretoria de Infraestrutura Ferroviária
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito
DVP – Distância de Visibilidade de Parada
EVTEA – Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental
EF – Estrada de Ferro
FPA – Fator Ponderado de Acidente
GI – Grau de Importância
GIT – Grau de Importância Total
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IPP – Índice de Priorização do PROSEFER
MC – Momento de Circulação
MT – Ministério dos Transportes
NBR – Norma Técnica brasileira
PIB – Produto Interno Bruto
PN – Passagem em Nível
RFFSA – Rede Ferroviária Federal
PROSEFER – Programa Nacional de Segurança Ferroviária em Áreas Urbanas
SAFF – Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
VMA – Velocidade Máxima Autorizada
VMC – Velocidade Média Comercial

TOMO XVII

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização dos empreendimentos de Sarandi	18
Figura 2: Localização de empreendimento em Sarandi.....	18
Figura 3: Localização de empreendimento em Sarandi.....	19
Figura 4: Localização de empreendimento em Sarandi.....	19
Figura 5: Cálculo do IPP do empreendimento de Sarandi.....	27
Figura 6: Localização dos empreendimentos de Sarzedo.....	30
Figura 7: Localização de empreendimento em Sarzedo.....	30
Figura 8: Localização de empreendimento em Sarzedo.....	31
Figura 9: Localização de empreendimento em Sarzedo.....	31
Figura 10: Cálculo do IPP do empreendimento de Sarzedo.....	39
Figura 11: Localização do empreendimento de Seropédica.....	42
Figura 12: Cálculo do IPP do empreendimento de Seropédica.....	49
Figura 13: Localização dos empreendimentos de Siderópolis.....	52
Figura 14: Localização de empreendimento em Siderópolis.....	52
Figura 15: Localização de empreendimento em Siderópolis.....	53
Figura 16: Cálculo do IPP do empreendimento de Siderópolis.....	60
Figura 17: Traçado proposto para o empreendimento de Sobral.....	63
Figura 18: Cálculo do IPP do empreendimento de Sobral.....	70
Figura 19: Localização do empreendimento de Sumaré.....	73
Figura 20: Cálculo do IPP do empreendimento de Sumaré.....	80
Figura 21: Localização dos empreendimentos de Teresina.....	83
Figura 22: Localização de empreendimento em Teresina.....	83
Figura 23: Localização de empreendimento em Teresina.....	84
Figura 24: Localização de empreendimento em Teresina.....	84
Figura 25: Localização de empreendimento em Teresina.....	85
Figura 26: Cálculo do IPP do empreendimento de Teresina.....	92
Figura 27: Localização do empreendimento de Três Fronteiras.....	95
Figura 28: Cálculo do IPP do empreendimento de Três Fronteiras.....	102
Figura 29: Localização do empreendimento de Três Lagoas.....	105
Figura 30: Cálculo do IPP do empreendimento de Três Lagoas.....	112
Figura 31: Localização dos empreendimentos de Três Rios.....	115
Figura 32: Localização de empreendimento em Três Rios.....	115
Figura 33: Localização de empreendimento em Três Rios.....	116
Figura 34: Localização de empreendimento em Três Rios.....	116
Figura 35: Localização de empreendimento em Três Rios.....	117
Figura 36: Cálculo do IPP do empreendimento de Três Rios.....	124
Figura 37: Localização dos empreendimentos de Tubarão.....	127
Figura 38: Localização de empreendimento em Tubarão.....	127
Figura 39: Localização de empreendimentos em Tubarão.....	128
Figura 40: Localização de empreendimento em Tubarão.....	128
Figura 41: Localização de empreendimento em Tubarão.....	129
Figura 42: Localização de empreendimento em Tubarão.....	129
Figura 43: Localização de empreendimentos em Tubarão.....	130
Figura 44: Cálculo do IPP do empreendimento de Tubarão.....	137
Figura 45: Localização do empreendimento de Tumiritinga.....	140
Figura 46: Cálculo do IPP do empreendimento de Tumiritinga.....	147
Figura 47: Localização do empreendimento de Uberaba.....	150

Figura 48: Cálculo do IPP do empreendimento de Uberaba.....	157
Figura 49: Localização dos empreendimentos de Urânia.	160
Figura 50: Cálculo do IPP do empreendimento de Urânia.....	167
Figura 51: Localização dos empreendimentos de Urussanga.	170
Figura 52: Cálculo do IPP do empreendimento de Urussanga.....	177
Figura 53: Localização do empreendimento de Vacaria.	180
Figura 54: Cálculo do IPP do empreendimento de Vacaria.	187
Figura 55: Localização do empreendimento de Valença.	190
Figura 56: Cálculo do IPP do empreendimento de Valença.	197
Figura 57: Localização do empreendimento de Valinhos.	200
Figura 58: Cálculo do IPP do empreendimento de Valinhos.	207
Figura 59: Localização do empreendimento de Valparaíso.	210
Figura 60: Cálculo do IPP do empreendimento de Valparaíso.	217
Figura 61: Localização do empreendimento de Vassouras.	220
Figura 62: Cálculo do IPP do empreendimento de Vassouras.	227
Figura 63: Localização dos empreendimentos de Votuporanga.	230
Figura 64: Localização de empreendimento em Votuporanga.....	230
Figura 65: Localização de empreendimento em Votuporanga.....	231
Figura 66: Cálculo do IPP do empreendimento de Votuporanga.....	238

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sarandi.....	17
Tabela 2: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	23
Tabela 3: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sarzedo.....	29
Tabela 4: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	35
Tabela 5: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Seropédica.	41
Tabela 6: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	45
Tabela 7: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Siderópolis.....	51
Tabela 8: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	56
Tabela 9: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sobral.....	62
Tabela 10: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	66
Tabela 11: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sumaré.....	72
Tabela 12: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	76
Tabela 13: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Teresina.	82
Tabela 14: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	88
Tabela 15: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Três Fronteiras.....	94
Tabela 16: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	98
Tabela 17: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Três Lagoas.	104
Tabela 18: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	108
Tabela 19: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Três Rios.....	114
Tabela 20: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	120
Tabela 21: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Tubarão.....	126
Tabela 22: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	133
Tabela 23: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Tumiritinga.	139
Tabela 24: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	143
Tabela 25: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Uberaba.	149
Tabela 26: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	153
Tabela 27: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Urânia.	159
Tabela 28: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	163
Tabela 29: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Urussanga.	169
Tabela 30: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	173
Tabela 31: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Vacaria.....	179
Tabela 32: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	183
Tabela 33: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Valença.	189
Tabela 34: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	193
Tabela 35: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Valinhos.....	199
Tabela 36: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	203
Tabela 37: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Valparaíso.....	209
Tabela 38: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	213
Tabela 39: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Vassouras.....	219
Tabela 40: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	223
Tabela 41: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Votuporanga.	229
Tabela 42: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.....	234

APRESENTAÇÃO

O Relatório Consolidado de Aprimoramento do PROSEFER encontra-se organizado em 17 Tomos, contemplando os seguintes conteúdos:

Desenvolvimento do Plano de Trabalho:

Tomo I - Capítulos de 1 a 6.

Apresentação dos Empreendimentos com Solução em Sinalização da PN:

Tomo II - Capítulo 7 - Empreendimentos com Alegrete/RS a Botucatu/SP;

Tomo III - Capítulo 7: Empreendimentos Brumado/BA a Castilho/SP;

Tomo IV - Capítulo 7: Empreendimentos Castro Alves/BA a Crateús/CE;

Tomo V - Capítulo 7: Empreendimentos Criciúma/SC a Itapecuru Mirim/MA;

Tomo VI - Capítulo 7: Empreendimentos Itapipoca/CE a Matão/PR;

Tomo VII - Capítulo 7: Empreendimentos Mateus Leme/MG a Presidente Alves/SP;

Tomo VIII - Capítulo 7: Empreendimentos Promissão/SP a Santos Dumont/MG;

Tomo IX - Capítulo 7: Empreendimentos São Bento do Sul/SC a Triunfo/RS;

Tomo X - Capítulo 7: Empreendimentos Tubarão/SC a Vianópolis/GO.

Apresentação dos Empreendimentos com Solução em Eliminação da PN:

Tomo XI - Capítulo 8: Empreendimentos Aguaí/SP a Boituva/SP;

Tomo XII - Capítulo 8: Empreendimentos Caçapava/SP a Conselheiro Pena/MG;

Tomo XIII - Capítulo 8: Empreendimentos Coroatá/MA a Imbituba/SC;

Tomo XIV - Capítulo 8: Empreendimentos Iperó/SP a Lençóis Paulista/SP;

Tomo XV - Capítulo 8: Empreendimentos Mafra/SC a Pelotas/RS;

Tomo XVI - Capítulo 8: Empreendimentos Penápolis/SP a São Manuel/SP;

Tomo XVII - Capítulo 8: Empreendimentos Sarandi/PR a Votuporanga/SP.

Empreendimento de Sarandi

8.129 Empreendimento Sarandi

8.129.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Sarandi localizado no estado do Paraná, cujo PIB per capita do município é de R\$ 16.617,93, com aproximadamente 15.695 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2018.

O município está distante aproximadamente 1.145 km da capital federal, tem área de 103,50 km², uma população estimada de 97.803 habitantes, densidade demográfica de 800,74 hab./km² e IDH de 0,695.

O empreendimento faz parte da Linha Ourinhos - Cianorte, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sarandi.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Sarandi
UF	PR
Concessionária	RMS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.178,62 m
Tempo de obstrução	1,41 horas/dia
Trens/Dia	14 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	31,22%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	3
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	53 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	14 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

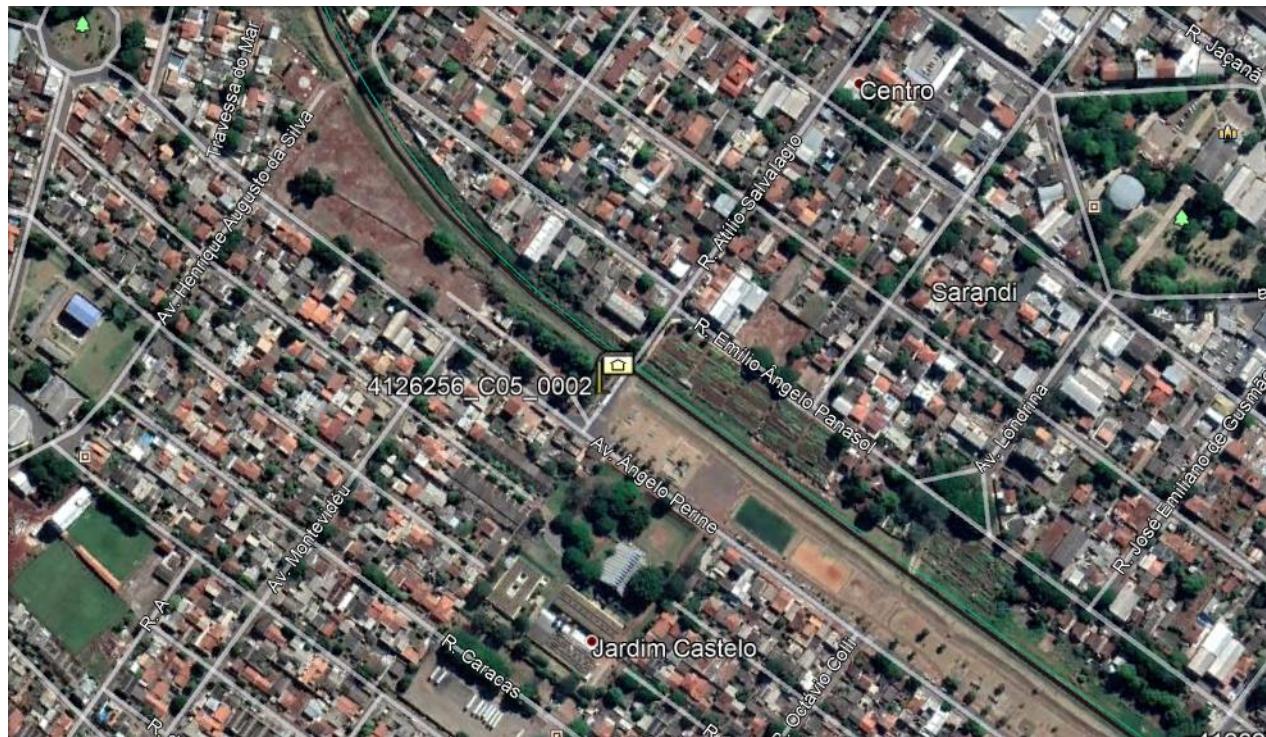
Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 1: Localização dos empreendimentos de Sarandi.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 2: Localização de empreendimento em Sarandi.



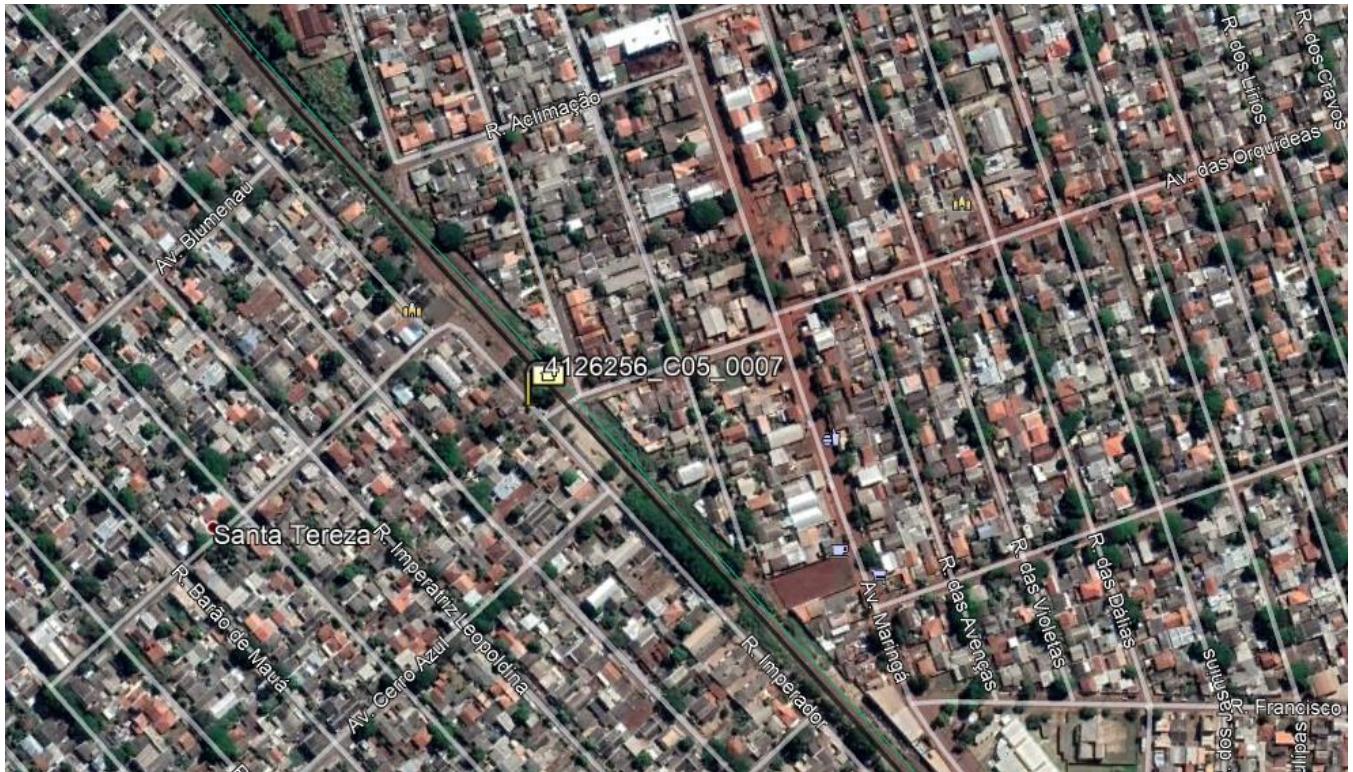
Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 3: Localização de empreendimento em Sarandi.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 4: Localização de empreendimento em Sarandi.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.129.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 03 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* nas referidas PNs é de **1,41 horas por dia**.

8.129.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

Informa-se que na época do desenvolvimento deste estudo o EVTEA referente a resolução de conflitos no município de Sarandi encontrava-se em desenvolvimento. Dessa forma, recomenda-se que as informações da resolução dos conflitos nesse município sejam reavaliadas quando concluído o referido estudo, tendo em vista que a metodologia utilizada pelo PROSEFER para auxiliar na indicação de solução às interferências dos cruzamentos cadastrados no Programa tem caráter estimativo.

A solução indicada para o empreendimento foi **Solução Integrada**.

8.129.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.129.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.129.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PNs a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **1.099.735**.

- b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **54,00**.

- c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise ***há transporte de produtos perigosos.***

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise ***não há invasões.***

8.129.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará ***03 PNs.***

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 2: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Capital regional***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de ***1,41 horas/dia***.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PNs, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias***.

8.129.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de **31,22%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de **6.967.431,00 TU**.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a ***VMC*** é de **14,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a ***curva mínima*** é de **0,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a ***rampa máxima*** é de **1,96%**.

8.129.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

- a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 40.192.010**.

- b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Solução Integrada**.

- c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A **análise de sensibilidade** para o empreendimento recebeu valor de **1,31**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o **ganho operacional** recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está **classificado** na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está **acima de 100 km de distância**.

8.129.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,3867**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **38º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 5: Cálculo do IPP do empreendimento de Sarandi.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Sarandi		PR				
Tipo do empreendimento:			Solução Integrada				
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	1.099.735,29	0,43	0,048	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	54,00	0,42	0,039	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,135	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	3,00	0,06	0,004	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital Regional	0,83	0,048	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	1,41	0,20	0,015	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total					0,096
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	31,22%	0,15	0,007	
		Carga transportada(TU)	17,27%	6.967.431,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	14,00	0,57	0,030	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	0,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,96%	0,97	0,024	
Total						0,089	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	40.192.009,90	0,90	0,025	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	1,31	0,15	0,006	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,048	
					IPP	0,3687	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Sarzedo

8.130 Empreendimento Sarzedo

8.130.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Sarzedo localizado no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$ 28.322,86, com aproximadamente 7.517 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2018.

O município está distante aproximadamente 746 km da capital federal, tem área de 62,23 km², uma população estimada de 33.413 habitantes, densidade demográfica de 415,46 hab./km² e IDH de 0,734.

O empreendimento faz parte da Variante do Paraopeba, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

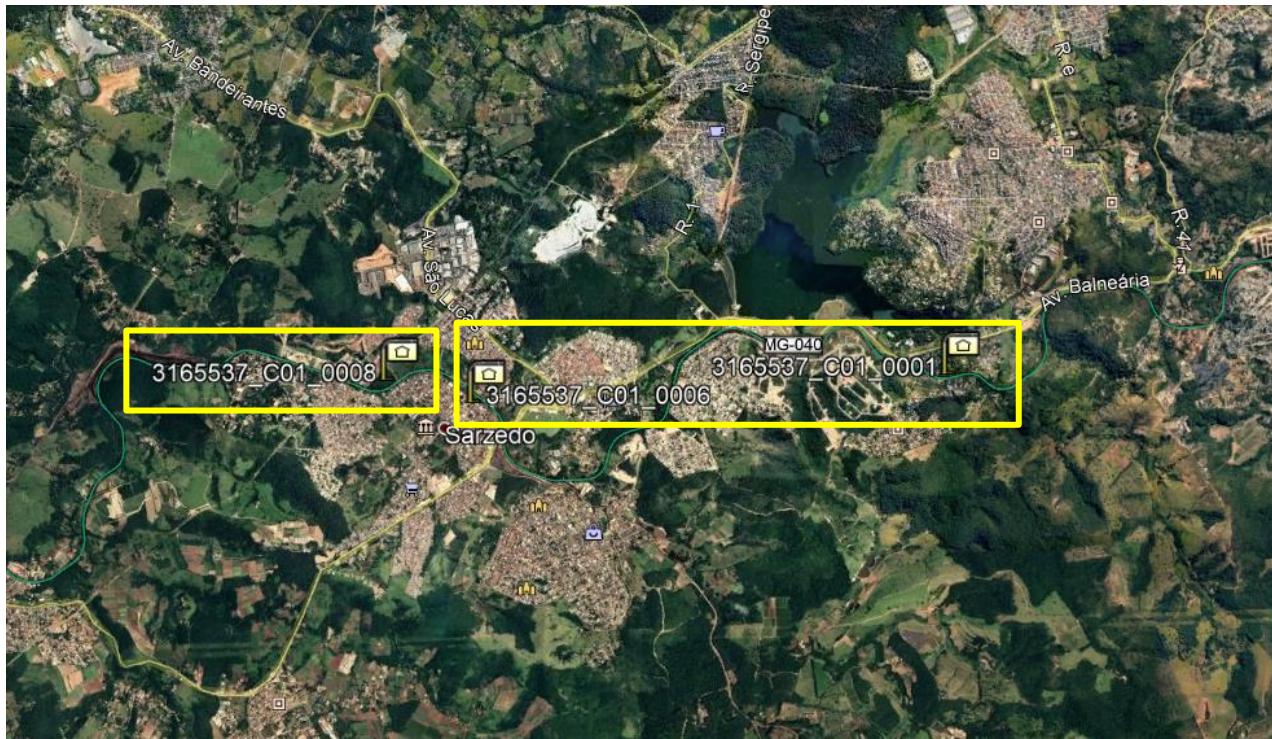
Tabela 3: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sarzedo.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Sarzedo
UF	MG
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	821,71 m
Tempo de obstrução	0,57 horas/dia
Trens/Dia	15,42 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	76,87%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	3
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	50 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	40 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 6: Localização dos empreendimentos de Sarzedo.



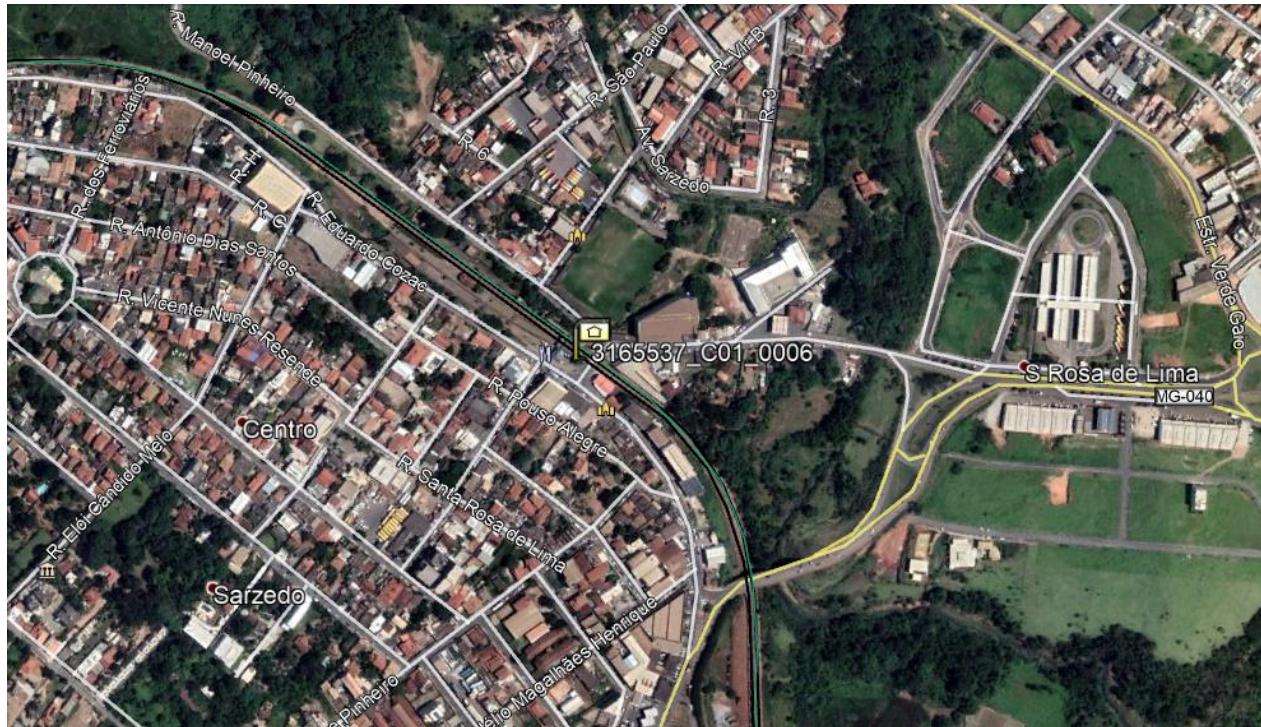
Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 7: Localização de empreendimento em Sarzedo.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 8: Localização de empreendimento em Sarzedo.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 9: Localização de empreendimento em Sarzedo.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.130.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 03 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* nas referidas PN é de *0,57 horas por dia*.

8.130.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi *Solução Integrada*.

8.130.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.130.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.130.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **2.012.453**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **35,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **há invasões**.

8.130.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **03 PN**s.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 4: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Metrópole***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de ***0,57 horas/dia***.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PNs, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias***.

8.130.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de **76,87%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de **14.442.161,00 TU**.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a ***VMC*** é de **40,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a ***curva mínima*** é de **0,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a ***rampa máxima*** é de **1,80%**.

8.130.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

- a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 40.192.010**.

- b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Solução Integrada**.

- c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A **análise de sensibilidade** para o empreendimento recebeu valor de **0,97**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o **ganho operacional** recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está **classificado** na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está **acima de 100 km de distância**.

8.130.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,4792**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **20º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 10: Cálculo do IPP do empreendimento de Sarzedo.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Sarzedo MG						
Tipo do empreendimento:	Solução Integrada						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	2.012.453,23	0,81	0,090	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	35,00	0,22	0,021	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Sim	1,00	0,082	
Total						0,241	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	3,00	0,06	0,004	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Metrópole	1,00	0,058	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,57	0,02	0,001	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,092	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	76,87%	0,98	0,049	
		Carga transportada(TU)	17,27%	14.442.161,00	0,08	0,003	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	40,00	0,00	0,000	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	0,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,80%	0,85	0,021	
Total						0,100	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	40.192.009,90	0,90	0,025	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,97	0,09	0,003	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,045	
					IPP	0,4792	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Seropédica

8.131 Empreendimento Seropédica

8.131.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Seropédica localizado no estado do Rio de Janeiro, cujo PIB per capita do município é de R\$ 51.442,50, com aproximadamente 15.443 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O município está distante aproximadamente 1.205 km da capital federal, tem área de 265,189 km², uma população estimada de 83.092 habitantes, densidade demográfica de 275,53 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,713.

O empreendimento faz parte da Linha Ramal de Mangaratiba, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

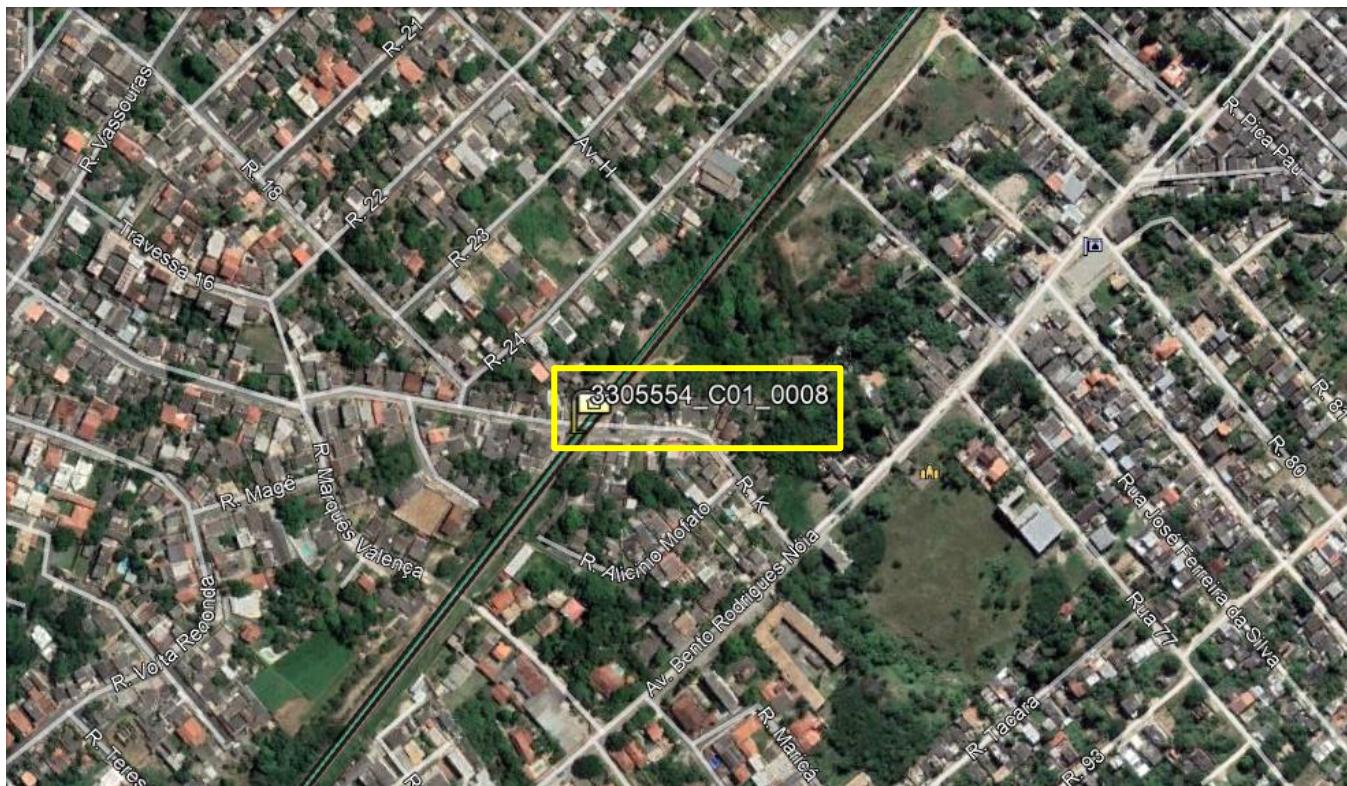
Tabela 5: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Seropédica.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Seropédica
UF	RJ
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	821,71 m
Tempo de obstrução	3,61 horas/dia
Trens/Dia	53,02 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	64,14%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	40 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	16 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 11: Localização do empreendimento de Seropédica.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.131.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O **tempo de obstrução médio** na referida PN é de **3,61 horas por dia**.

8.131.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.131.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.131.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.131.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **333.442**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **23,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **não há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.131.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 6: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Metrópole**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **3,61 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.131.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***64,14%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***94.455.509,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **16,00 km/h.**

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **679,00 m.**

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **0,40%.**

8.131.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337.**

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Transposição.**

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **1,92**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está a **25,19 km de distância**.

8.131.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,3298**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **55º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 12: Cálculo do IPP do empreendimento de Seropédica.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade:	Seropédica			RJ		
Tipo do empreendimento:				Transposição		
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	333.442,04	0,12	0,013
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	23,00	0,10	0,010
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	11,80%	Não	0,00	0,000
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000
		Total				0,023
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Metrópole	1,00	0,058
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	3,61	0,69	0,051
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				0,137
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	64,14%	0,75	0,037
		Carga transportada(TU)	17,27%	94.455.509,00	0,95	0,031
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	16,00	0,43	0,022
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	679,00	0,23	0,007
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,40%	0,00	0,000
		Total				0,097
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	1,92	0,26	0,011
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000
		Distância do porto	9,51%	25,19	0,73	0,012
		Total				0,073
					IPP	0,3298

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Siderópolis

8.132 Empreendimento Siderópolis

8.132.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Siderópolis localizado no estado de Santa Catarina, cujo PIB per capita do município é de R\$ 33.528,51, com aproximadamente 3.848 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O Município está distante aproximadamente 1.883 km da capital federal, tem área de 262,004 km², uma população estimada de 14.092 habitantes, densidade demográfica de 49,67 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,774.

O empreendimento faz parte da Linha Ramal de Rio Fiorita, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 7: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Siderópolis.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Siderópolis
UF	SC
Concessionária	FTC
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	450 m
Tempo de obstrução	0,49 horas/dia
Trens/Dia	14 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	78,04%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	2
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	25 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	25 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

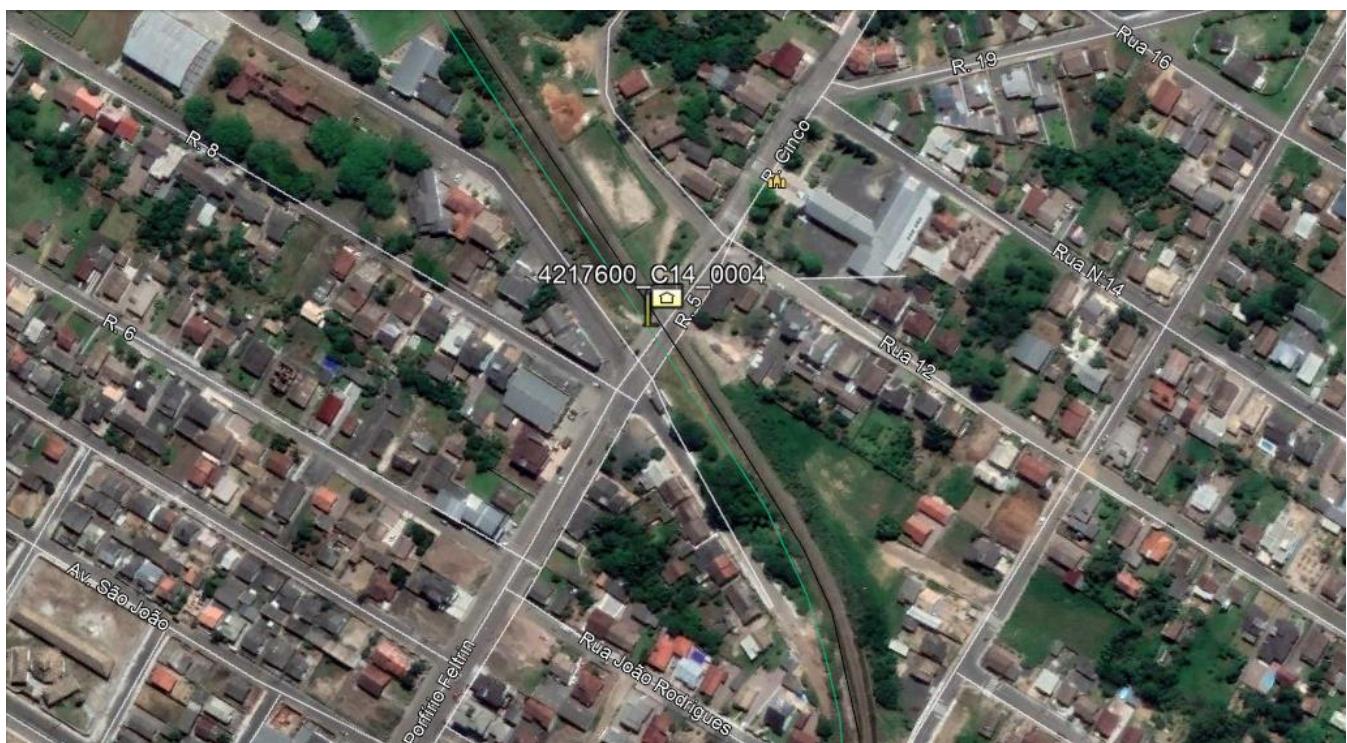
Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 13: Localização dos empreendimentos de Siderópolis.



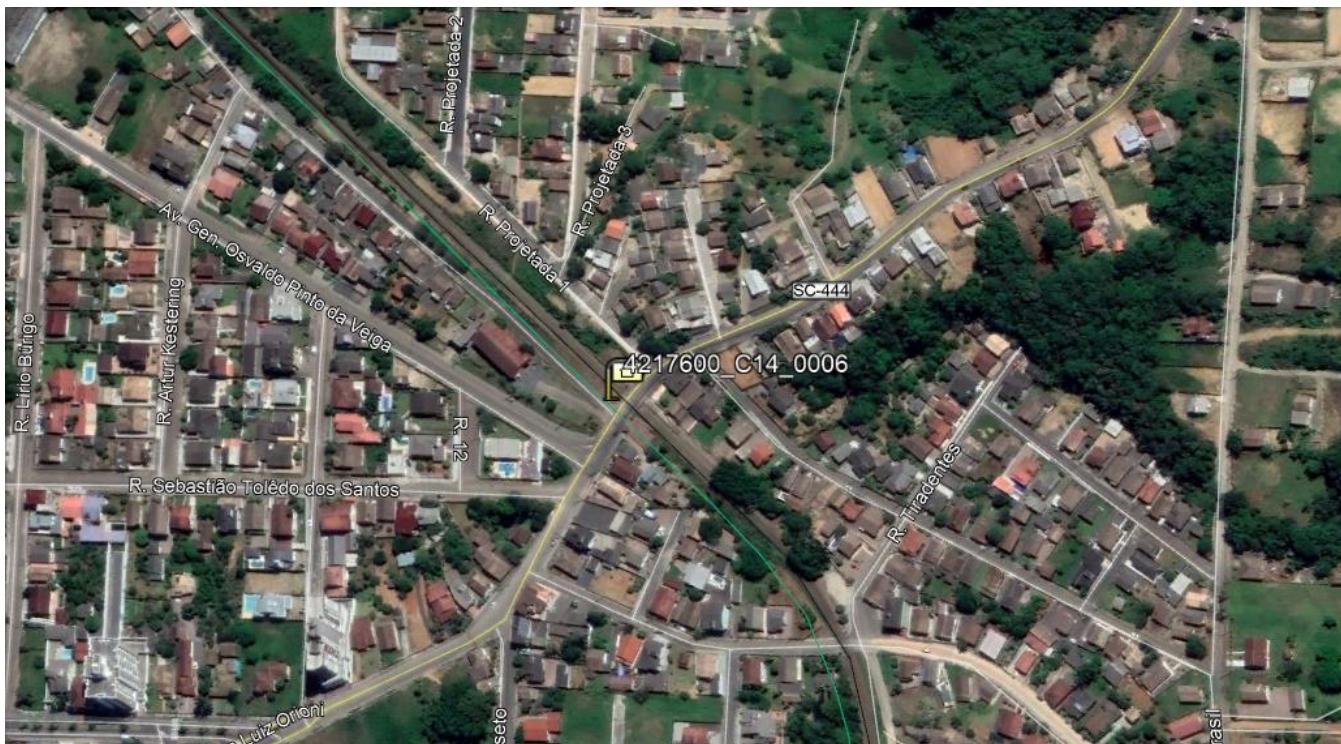
Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 14: Localização de empreendimento em Siderópolis.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 15: Localização de empreendimento em Siderópolis.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.132.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 02 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* nas referidas PN é de **0,49 horas por dia**.

8.132.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Solução Integrada**.

8.132.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.132.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.132.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **125.797**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **1,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **não há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.132.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **02 PNs**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 8: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Capital regional***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de **0,49 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.132.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***78,04%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***1.791.312,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **25,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **165,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,68%**.

8.132.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 26.794.673**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Solução Integrada**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,02**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase *não iniciado*.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está a **84,96 km de distância**.

8.132.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2217**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **120º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 16: Cálculo do IPP do empreendimento de Siderópolis.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Siderópolis SC						
Tipo do empreendimento:	Solução Integrada						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	125.797,43	0,03	0,003	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	1,00	0,00	0,000	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Não	0,00	0,000	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,003	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	2,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital Regional	0,83	0,048	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,49	0,00	0,000	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total					0,077
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	78,04%	1,00	0,050	
		Carga transportada(TU)	17,27%	1.791.312,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	25,00	0,00	0,000	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	165,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,68%	0,75	0,019	
Total						0,097	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	26.794.673,26	0,95	0,026	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,02	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	84,96	0,09	0,001	
Total						0,045	
					IPP	0,2217	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Sobral

8.133 Empreendimento Sobral

8.133.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Sobral localizado no estado do Ceará, cujo PIB per capita do município é de R\$23.104,70, com aproximadamente 51.480 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2018.

O município está distante aproximadamente 2.037 km da capital federal, tem área de 2.122,90 km², uma população estimada de 210.711 habitantes, densidade demográfica de 88,67 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,714.

O empreendimento faz parte da linha Tronco Norte Fortaleza, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 9: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sobral.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Sobral
UF	CE
Concessionária	FTL
Extensão a erradicar	17,70 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	637,50 m
Tempo de obstrução	1,13 horas/dia
Trens/Dia	9,65 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	98,52%
Extensão do empreendimento	14,10 km
Nº de PN's eliminadas	17
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	15 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	12 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 17: Traçado proposto para o empreendimento de Sobral.



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

8.133.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 17 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* nas referidas PNPs é de **1,13 horas por dia**.

8.133.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Contorno**.

8.133.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.133.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.133.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **3.638.162**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **28,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **não há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.133.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **17 PN**s.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 10: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Capital regional***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de **1,13 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.133.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***98,52%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***643.649,00 TU.***

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **12,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **127,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,30%**.

8.133.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O ***custo do empreendimento*** está estimado em **R\$ 170.532.607**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A ***solução indicada*** para o trecho é **Contorno**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,74**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **12.049.075,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase *não iniciado*.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.133.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,4295**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **27º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 18: Cálculo do IPP do empreendimento de Sobral.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Sobral		CE				
Tipo do empreendimento:			Contorno				
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	3.638.161,84	1,00	0,110	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	28,50	0,16	0,015	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Não	0,00	0,000	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,125	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	17,00	0,94	0,066	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital Regional	0,83	0,048	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	1,13	0,14	0,010	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
Total						0,153	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	98,52%	1,00	0,050	
		Carga transportada(TU)	17,27%	643.649,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	12,00	0,71	0,037	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	127,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,30%	0,46	0,011	
Total						0,127	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	170.532.607,13	0,41	0,011	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,74	0,04	0,002	
		Ganho operacional potencial	27,61%	12.049.075,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,024	
					IPP	0,4295	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Sumaré

8.134 Empreendimento Sumaré

8.134.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Sumaré localizado no estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$ 51.832,02, com aproximadamente 61.985 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O Município está distante aproximadamente 910 km da capital federal, tem área de 153,465 km², uma população estimada de 286.211 habitantes, densidade demográfica de 1572,04 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,762.

O empreendimento faz parte da Linha Jundiai - Itirapina, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 11: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sumaré.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Sumaré
UF	SP
Concessionária	RMP
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.491,14 m
Tempo de obstrução	4,78 horas/dia
Trens/Dia	36,40 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	82,06%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	55 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	13 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 19: Localização do empreendimento de Sumaré.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.134.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* na referida PN é de **4,78 horas por dia**.

8.134.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.134.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.134.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.134.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **726.436**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **58,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **há invasões**.

8.134.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 12: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Metrópole**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **4,78 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.134.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***82,06%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***37.219.513,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **13,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **390,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,40%**.

8.134.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Transposição**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **6,13**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase *não iniciado*.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.134.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,5851**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **6º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 20: Cálculo do IPP do empreendimento de Sumaré.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Sumaré SP						
Tipo do empreendimento:	Transposição						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	726.435,98	0,28	0,031	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	58,50	0,46	0,044	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Sim	1,00	0,082	
Total						0,205	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Metrópole	1,00	0,058	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	4,78	0,95	0,070	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total					
						0,156	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	82,06%	1,00	0,050	
		Carga transportada(TU)	17,27%	37.219.513,00	0,33	0,011	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	13,00	0,64	0,034	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	390,00	0,90	0,025	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,40%	0,54	0,013	
Total						0,133	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	6,13	1,00	0,041	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,091	
					IPP	0,5851	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Teresina

8.135 Empreendimento Teresina

8.135.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Teresina, a capital do estado do Piauí, cujo PIB per capita do município é de R\$ 24.333,00, com aproximadamente 301.449 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2018.

O município está distante aproximadamente 1.695 km da capital federal, tem área de 1.391,05 km², uma população estimada de 868.075 habitantes, densidade demográfica de 584,94 hab./km² e IDH de 0,751.

O empreendimento faz parte do Tronco São Luís, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 13: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Teresina.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Teresina
UF	PI
Concessionária	FTL
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	637,50 m
Tempo de obstrução	0,28 horas/dia
Trens/Dia	4 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	80,65%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	4
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	15 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	12 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

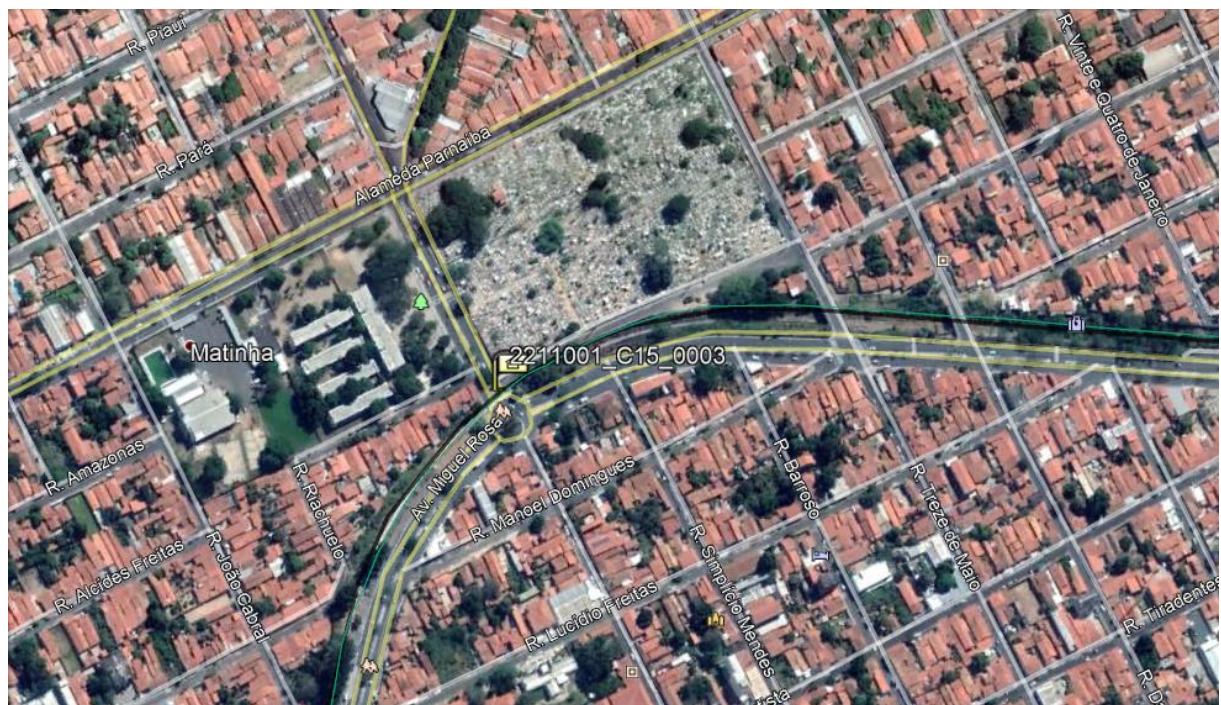
Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 21: Localização dos empreendimentos de Teresina.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 22: Localização de empreendimento em Teresina.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 23: Localização de empreendimento em Teresina.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 24: Localização de empreendimento em Teresina.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 25: Localização de empreendimento em Teresina.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.135.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 04 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O **tempo de obstrução médio** nas referidas PNs é de **0,28 horas por dia**.

8.135.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Solução Integrada**.

8.135.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.135.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.135.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **709.190**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **28,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.135.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **04 PNs**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 14: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Capital regional***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de **0,28 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.135.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***80,65%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***954.006,00 TU.***

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **12,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **265,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,50%**.

8.135.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 53.589.347**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é a **Solução Integrada**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,65**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase *não iniciado*.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.135.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,3508**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **46º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 26: Cálculo do IPP do empreendimento de Teresina.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Teresina		PI				
Tipo do empreendimento:	Solução Integrada						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	709.190,17	0,27	0,030	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	28,50	0,16	0,015	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,093	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	4,00	0,13	0,009	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital Regional	0,83	0,048	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,28	0,00	0,000	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total					0,086
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	80,65%	1,00	0,050	
		Carga transportada(TU)	17,27%	954.006,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	12,00	0,71	0,037	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	265,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,50%	0,62	0,015	
Total						0,131	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	53.589.346,53	0,85	0,024	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,65	0,03	0,001	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,042	
					IPP	0,3508	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Três Fronteiras

8.136 Empreendimento Três Fronteiras

8.136.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Três Fronteiras localizado no estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$ 18.493,07, com aproximadamente 803 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O Município está distante aproximadamente 800 km da capital federal, tem área de 151,594 km², uma população estimada de 5.832 habitantes, densidade demográfica de 35,90 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,753.

O empreendimento faz parte da Linha Araraquara - Ponte, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 15: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Três Fronteiras.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Três Fronteiras
UF	SP
Concessionária	RMP
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.491,14 m
Tempo de obstrução	2,43 horas/dia
Trens/Dia	24,42 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	99,96%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	53 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	18 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 27: Localização do empreendimento de Três Fronteiras.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.136.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O **tempo de obstrução médio** na referida PN é de **2,43 horas por dia**.

8.136.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.136.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.136.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.136.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **86.871**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **11,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.136.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 16: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Centro de zona**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **2,43 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***não há pátios e instalações ferroviárias.***

8.136.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***99,96%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***29.820.293,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **18,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **625,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **0,50%**.

8.136.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Transposição**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,32**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase *não iniciado*.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.136.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2257**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **114º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 28: Cálculo do IPP do empreendimento de Três Fronteiras.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade:	Três Fronteiras			SP		
Tipo do empreendimento:				Transposição		
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	86.870,51	0,02	0,002
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	11,50	0,00	0,000
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000
Total						0,050
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro de Zona	0,20	0,012
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	2,43	0,43	0,031
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Não	0,00	0,000
		Total				
0,043						
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	99,96%	1,00	0,050
		Carga transportada(TU)	17,27%	29.820.293,00	0,25	0,008
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	18,00	0,29	0,015
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	625,00	0,36	0,010
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,50%	0,00	0,000
Total						0,083
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,32	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000
Total						0,050
				IPP		0,2257

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Três Lagoas

8.137 Empreendimento Três Lagoas

8.137.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Três Lagoas localizado no estado de Mato Grosso do Sul, cujo PIB per capita do município é de R\$ 96.639,64, com aproximadamente 36.744 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O Município está distante aproximadamente 869 km da capital federal, tem área de 10.217,071 km², uma população estimada de 123.281 habitantes, densidade demográfica de 9,97 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,744.

O empreendimento faz parte da Linha Bauru - Corumbá, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 17: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Três Lagoas.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Três Lagoas
UF	MS
Concessionária	RMO
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	520 m
Tempo de obstrução	0,45 horas/dia
Trens/Dia	5,48 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	22,91%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	23 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	8 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 29: Localização do empreendimento de Três Lagoas.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.137.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* na referida PN é de **0,45 horas por dia**.

8.137.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

Cabe salientar que no município de Três Lagoas há obra de contorno ferroviário concluída, contudo, ela não soluciona a interferência do cruzamento cadastrado no PROSEFER para esse município. Sendo assim, a solução indicada para o empreendimento abrange apenas a PN ora estudada.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.137.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.137.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.137.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **53.599**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **9,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.137.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 18: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Centro sub-regional**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **0,45 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.137.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***22,91%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***42.486,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **8,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **326,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,18%**.

8.137.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Transposição**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,29**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase *não iniciado*.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.137.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2402**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **109º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 30: Cálculo do IPP do empreendimento de Três Lagoas.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Três Lagoas MS						
Tipo do empreendimento:	Transposição						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	53.598,95	0,00	0,000	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	9,00	0,00	0,000	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,048	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro Subregional	0,40	0,023	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,45	0,00	0,000	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total					
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	22,91%	0,00	0,000	
		Carga transportada(TU)	17,27%	42.486,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	8,00	1,00	0,052	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	326,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,18%	0,37	0,009	
Total						0,090	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,29	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
Total						0,050	
					IPP	0,2402	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI

Empreendimento de Três Rios

8.138 Empreendimento Três Rios

8.138.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Três Rios localizado no estado do Rio de Janeiro, cujo PIB per capita do município é de R\$ 48.575,26, com aproximadamente 25.091 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, 2018.

O município está distante aproximadamente 1.041 km da capital federal, tem área de 322,84 km², uma população de 82.142 habitantes, densidade demográfica de 237,42 hab./km² e IDH de 0,725.

O empreendimento faz parte da Linha de Três Rios – Japeri e Posto km 64 - 452 (Linha do Centro), as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 19: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Três Rios.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Três Rios
UF	RJ
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica/Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	821,71 m
Tempo de obstrução	1,59 horas/dia
Trens/Dia	29,39 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	65,34%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	6
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	50 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	22 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 31: Localização dos empreendimentos de Três Rios.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 32: Localização de empreendimento em Três Rios.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 33: Localização de empreendimento em Três Rios.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 34: Localização de empreendimento em Três Rios.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 35: Localização de empreendimento em Três Rios.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.138.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 06 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O ***tempo de obstrução médio*** nas referidas PNPs é de ***1,59 horas por dia***.

8.138.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi ***Solução Integrada***.

8.138.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.138.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.138.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **1.773.162**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **111,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **não há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **há invasões**.

8.138.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **06 PN**s.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 20: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Centro sub-regional**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PN, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **1,59 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.138.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***65,34%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***99.282.732,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **22,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **180,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **0,00%**.

8.138.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 80.384.020**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é a **Solução Integrada**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,67**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase *não iniciado*.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está a **86 km de distância**.

8.138.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,4819**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **19º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 36: Cálculo do IPP do empreendimento de Três Rios.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Três Rios		RJ				
Tipo do empreendimento:			Solução Integrada				
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	1.773.161,75	0,71	0,079	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	111,00	1,00	0,094	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Não	0,00	0,000	
		Invasões	20,30%	Sim	1,00	0,082	
Total						0,255	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	6,00	0,25	0,018	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro Subregional	0,40	0,023	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	1,59	0,24	0,018	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,087	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	65,34%	0,77	0,038	
		Carga transportada(TU)	17,27%	99.282.732,00	1,00	0,032	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	22,00	0,00	0,000	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	180,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,00%	0,00	0,000	
Total						0,099	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	80.384.019,79	0,75	0,021	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,67	0,03	0,001	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	86,00	0,08	0,001	
Total						0,040	
					IPP	0,4819	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Tubarão

8.139 Empreendimento Tubarão

8.139.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Tubarão localizado no estado de Santa Catarina, cujo PIB per capita do município é de R\$ 35.655,22, com aproximadamente 45.226 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, 2018.

O município está distante aproximadamente 1.812 km da capital federal, tem área de 301,485 km², uma população de 106.422 habitantes, densidade demográfica de 322,23 hab./km² e IDH de 0,796.

O empreendimento faz parte das Linhas Principal e Ramal de Oficinas, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

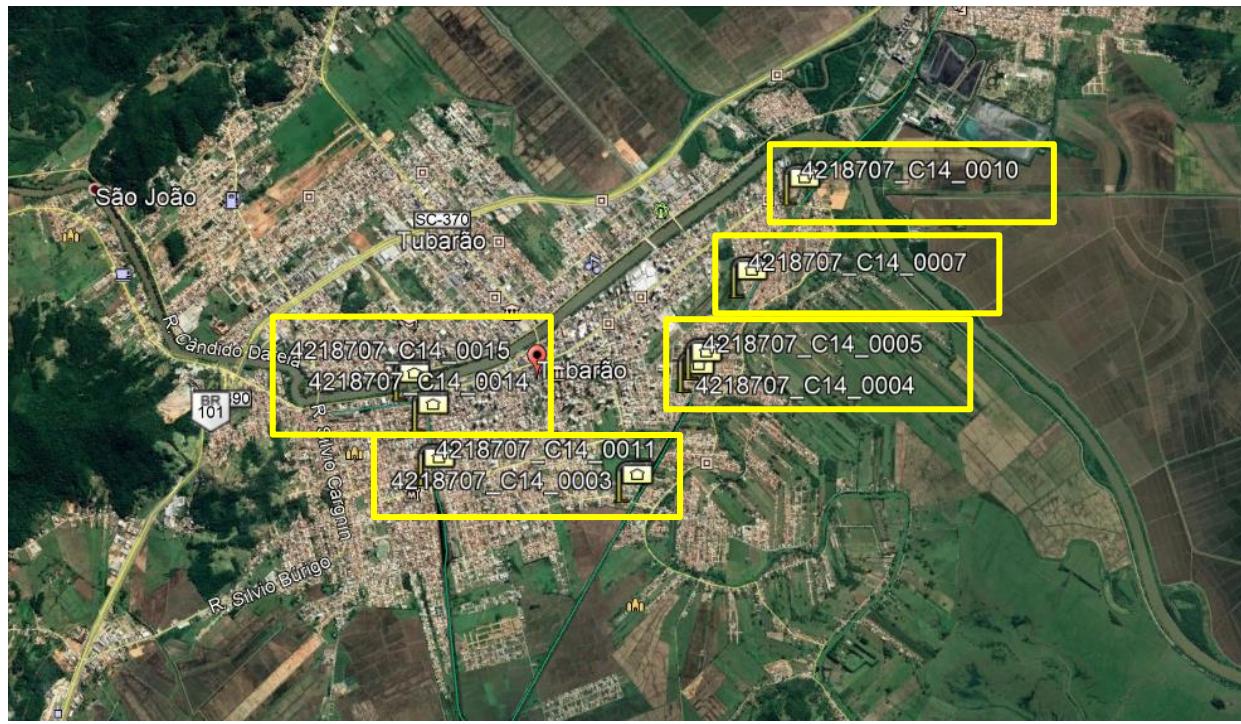
Tabela 21: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Tubarão.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Tubarão
UF	SC
Concessionária	FTC
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	450 m
Tempo de obstrução	0,57 horas/dia
Trens/Dia	12 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	35,70%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	8
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	30 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	15 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 37: Localização dos empreendimentos de Tubarão.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 38: Localização de empreendimento em Tubarão.



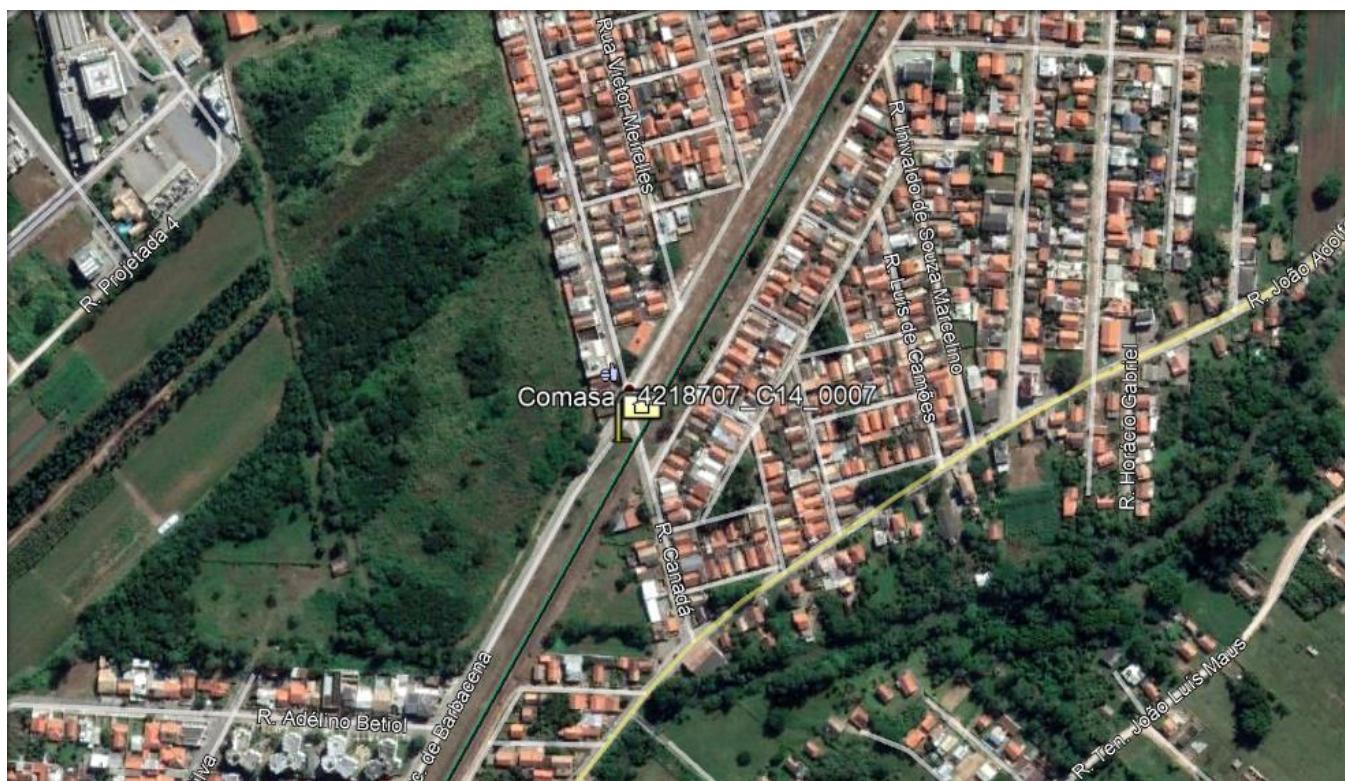
Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 39: Localização de empreendimentos em Tubarão.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 40: Localização de empreendimento em Tubarão.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 41: Localização de empreendimento em Tubarão.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 42: Localização de empreendimento em Tubarão.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 43: Localização de empreendimentos em Tubarão.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.139.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 08 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O ***tempo de obstrução médio*** nas referidas PNs é de ***0,57 horas por dia***.

8.139.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi ***Solução Integrada***.

8.139.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.139.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.139.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **1.625.832**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **3,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **não há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.139.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **08 PNs.**

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 22: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Capital regional***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de **0,57 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.139.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***35,70%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***3.042.205,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **15,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **102,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,25%**.

8.139.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 107.178.693**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é a **Solução Integrada**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,52**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está a **43,61 km de distância**.

8.139.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2965**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **69º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 44: Cálculo do IPP do empreendimento de Tubarão.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Tubarão SC						
Tipo do empreendimento:	Solução Integrada						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	1.625.831,73	0,65	0,072	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	3,00	0,00	0,000	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Não	0,00	0,000	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,072	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	8,00	0,38	0,026	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital Regional	0,83	0,048	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,57	0,02	0,001	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,104	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	35,70%	0,23	0,012	
		Carga transportada(TU)	17,27%	3.042.205,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	15,00	0,50	0,026	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	102,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,25%	0,42	0,010	
Total						0,076	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	107.178.693,06	0,65	0,018	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,52	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	43,61	0,53	0,009	
Total						0,044	
					IPP	0,2965	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Tumiritinga

8.140 Empreendimento Tumiritinga

8.140.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Tumiritinga localizado no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$8.351,16 com aproximadamente 304 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2018.

O município está distante aproximadamente 1.032 km da capital federal, tem área de 500,07 km², uma população estimada de 6.765 habitantes, densidade demográfica de 12,58 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,626.

O empreendimento faz parte da linha Porto Velho – Itabira, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 23: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Tumiritinga.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Tumiritinga
UF	MG
Concessionária	EFVM
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.639,76 m
Tempo de obstrução	3,96 horas/dia
Trens/Dia	75,62 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	50,33 %
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	65 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	46 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 45: Localização do empreendimento de Tumiritinga.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.140.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O **tempo de obstrução médio** na referida PN é de **3,96 horas por dia**.

8.140.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.140.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.140.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.140.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **96.859**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **18,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.140.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 24: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Centro local**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **3,96 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.140.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***50,33%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***73.903.909,00 TU.***

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **46,00 km/h.**

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **229,00 m.**

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,10%.**

8.140.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337.**

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Transposição.**

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,28**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciada**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.140.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2750**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **79º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 46: Cálculo do IPP do empreendimento de Tumiritinga.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Tumiritinga MG						
Tipo do empreendimento:	Transposição						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	96.858,89	0,02	0,002	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	18,50	0,06	0,005	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,055	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro Local	0,00	0,000	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	3,96	0,77	0,056	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,085	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	50,33%	0,50	0,025	
		Carga transportada(TU)	17,27%	73.903.909,00	0,73	0,023	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	46,00	0,00	0,000	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	229,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,10%	0,31	0,008	
Total						0,084	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,28	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,050	
					IPP	0,2750	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Uberaba

8.141 Empreendimento Uberaba

8.141.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Uberaba localizado no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$ 44.522,83, com aproximadamente 97.793 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O Município está distante aproximadamente 536 km da capital federal, tem área de 4.523,957 km², uma população estimada de 337.092 habitantes, densidade demográfica de 65,43 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,772.

O empreendimento faz parte da Linha Uberaba - Araguari, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

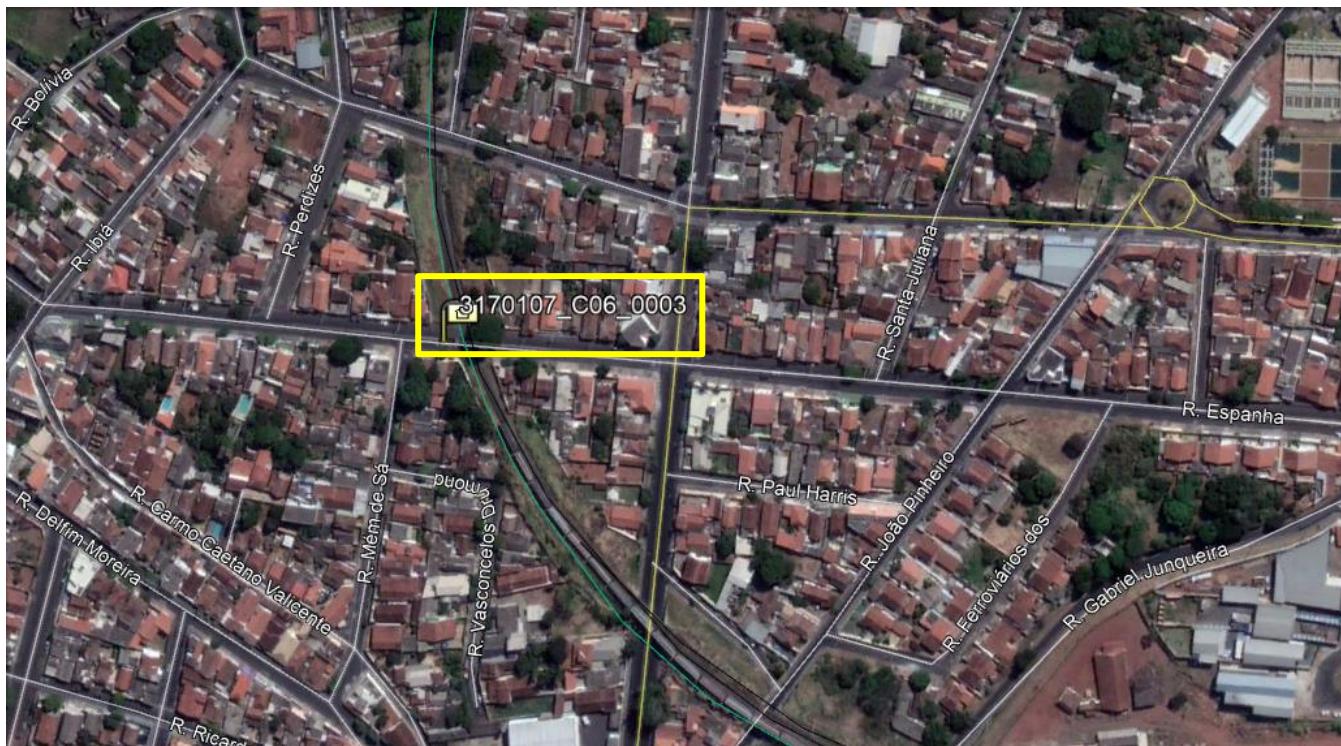
Tabela 25: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Uberaba.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Uberaba
UF	MG
Concessionária	FCA
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	828,94 m
Tempo de obstrução	0,41 horas/dia
Trens/Dia	9 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	40,07%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	50 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	29 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 47: Localização do empreendimento de Uberaba.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.141.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O ***tempo de obstrução médio*** na referida PN é de ***0,41 horas por dia***.

8.141.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi ***Transposição***.

8.141.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.141.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.141.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **62.356**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **45,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.141.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 26: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Capital regional**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **0,41 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.141.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***40,07%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***8.689.881,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **29,00 km/h.**

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **117,00 m.**

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **0,02%.**

8.141.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337.**

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Transposição.**

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,04**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.141.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2512**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **94º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 48: Cálculo do IPP do empreendimento de Uberaba.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Uberaba MG						
Tipo do empreendimento:	Transposição						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	62.355,65	0,01	0,001	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	45,50	0,33	0,031	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,080	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital Regional	0,83	0,048	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,41	0,00	0,000	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
Total						0,077	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	40,07%	0,31	0,015	
		Carga transportada(TU)	17,27%	8.689.881,00	0,02	0,001	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	29,00	0,00	0,000	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	117,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,02%	0,00	0,000	
Total						0,044	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,04	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,050	
					IPP	0,2512	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Urânia

8.142 Empreendimento Urânia

8.142.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Urânia localizado no estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$23.635,22, com aproximadamente 1.389 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O Município está distante aproximadamente 773 km da capital federal, tem área de 209,262 km², uma população estimada de 9.120 habitantes, densidade demográfica de 42,29 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,746.

O empreendimento faz parte da Linha Araraquara - Ponte, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 27: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Urânia.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Urânia
UF	SP
Concessionária	RMP
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.491,14 m
Tempo de obstrução	2,55 horas/dia
Trens/Dia	25,60 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	81,68%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	2
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	60 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	18 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 49: Localização dos empreendimentos de Urânia.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.142.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 02 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* nas referidas PNs é de **2,55 horas por dia**.

8.142.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi ***Solução Integrada***.

8.142.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.142.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.142.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **407.939**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **13,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.142.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **02 PNs.**

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 28: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Centro local***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de **2,55 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise **não há pátios e instalações ferroviárias**.

8.142.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a **taxa calculada de ocupação** da linha é de **81,68%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A **carga transportada** na região é de **29.820.293,00 TU**.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **18,00 km/h.**

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **625,00 m.**

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **0,50%.**

8.142.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 26.794.673.**

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Solução Integrada.**

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,75**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.142.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2257**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **115º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 50: Cálculo do IPP do empreendimento de Urânia.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Urânia SP						
Tipo do empreendimento:	Solução Integrada						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	407.938,69	0,15	0,016	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	13,00	0,00	0,000	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,064	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	2,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro Local	0,00	0,000	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	2,55	0,45	0,033	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Não	0,00	0,000	
Total						0,033	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	81,68%	1,00	0,050	
		Carga transportada(TU)	17,27%	29.820.293,00	0,25	0,008	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	18,00	0,29	0,015	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	625,00	0,36	0,010	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,50%	0,00	0,000	
Total						0,083	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	26.794.673,26	0,95	0,026	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,75	0,05	0,002	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,045	
						IPP 0,2257	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Urussanga

8.143 Empreendimento Urussanga

8.143.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Urussanga localizado no estado do Santa Catarina, cujo PIB per capita do município é de R\$ 39.438,25 com aproximadamente 7.227 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, 2018.

O município está distante aproximadamente 1.865 km da capital federal, tem área de 254,954 km², uma população de 21.344 habitantes, densidade demográfica de 79,35 hab./km² e IDH de 0,772.

O empreendimento faz parte da Linha Esplanada - Urussanga, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

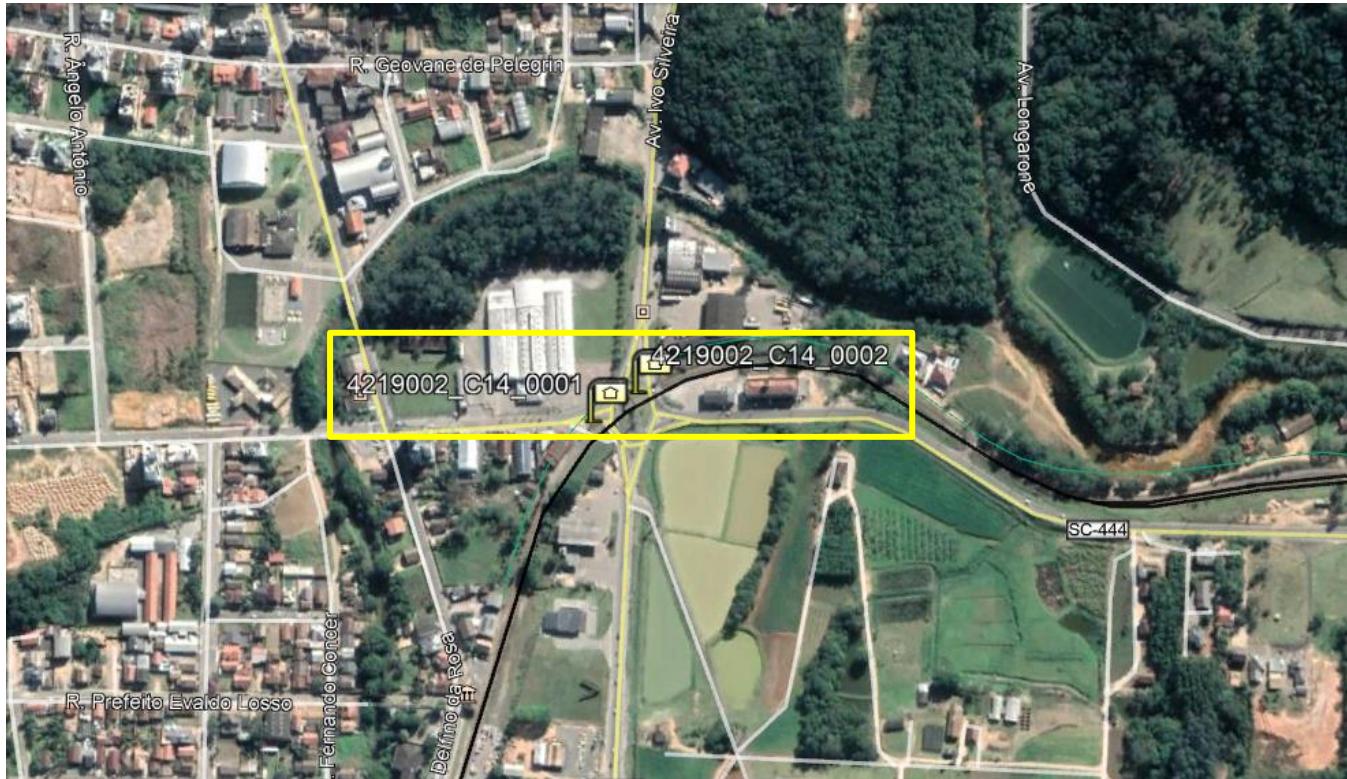
Tabela 29: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Urussanga.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Urussanga
UF	SC
Concessionária	FTC
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	450 m
Tempo de obstrução	0,21 horas/dia
Trens/Dia	6 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	47,02%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	2
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	25 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	25 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 51: Localização dos empreendimentos de Urussanga.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.143.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 02 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O ***tempo de obstrução médio*** nas referidas PNs é de ***0,21 horas por dia***.

8.143.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi ***Solução Integrada***.

8.143.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.143.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.143.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **327.666**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **3,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **não há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.143.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **02 PNs.**

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 30: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Capital regional***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de ***0,21 horas/dia***.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.143.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***47,02%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***611.700,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **25,00 km/h.**

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **186,00 m.**

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,26%.**

8.143.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 26.794.673.**

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é a **Solução Integrada.**

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,04**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está a **72,78 km de distância**.

8.143.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,1971**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **131º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 52: Cálculo do IPP do empreendimento de Urussanga.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Urussanga			SC			
Tipo do empreendimento:	Solução Integrada						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	327.665,61	0,11	0,013	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	3,50	0,00	0,000	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Não	0,00	0,000	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,013	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's' eliminadas	30,50%	2,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital Regional	0,83	0,048	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,21	0,00	0,000	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,077	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	47,02%	0,44	0,022	
		Carga transportada(TU)	17,27%	611.700,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	25,00	0,00	0,000	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	186,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,26%	0,43	0,011	
Total						0,061	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	26.794.673,26	0,95	0,026	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,04	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	72,78	0,22	0,004	
Total						0,047	
					IPP	0,1971	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Vacaria

8.144 Empreendimento Vacaria

8.144.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Vacaria localizado no estado do Rio Grande do Sul, cujo PIB per capita do município é de R\$ 34.272,72, com aproximadamente 18.148 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O Município está distante aproximadamente 1.863 km da capital federal, tem área de 2.124,422 km², uma população estimada de 66.575 habitantes, densidade demográfica de 28,87 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,721.

O empreendimento faz parte da Linha Roca Sales - Lages, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

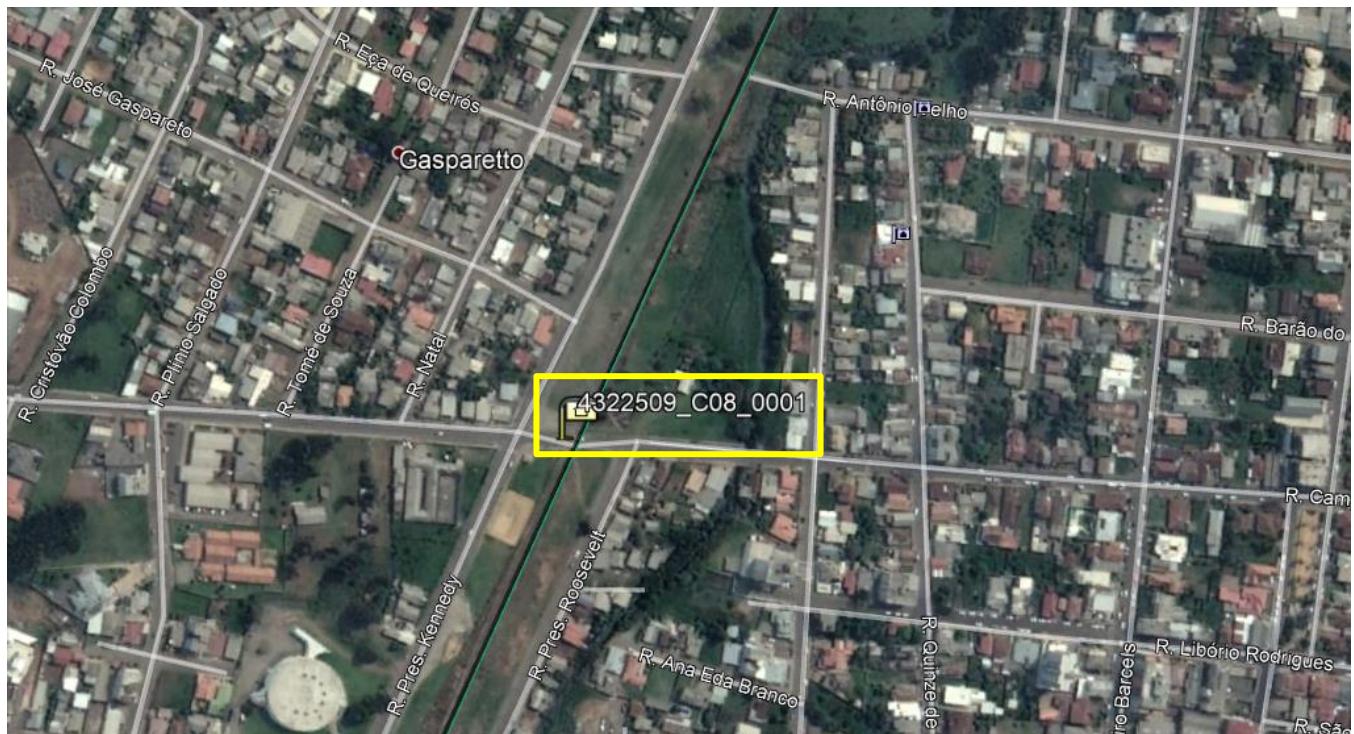
Tabela 31: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Vacaria.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Vacaria
UF	RS
Concessionária	RMS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.178,62 m
Tempo de obstrução	0,27 horas/dia
Trens/Dia	2,80 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	15,14%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	40 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	15 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 53: Localização do empreendimento de Vacaria.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.144.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* na referida PN é de **0,27 horas por dia**.

8.144.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.144.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.144.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.144.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **53.997**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **8,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.144.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 32: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Centro sub-regional**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **0,27 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.144.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***15,14%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***1.065.213,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **15,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **343,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,50%**.

8.144.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Transposição**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,27**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.144.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2201**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **123º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 54: Cálculo do IPP do empreendimento de Vacaria.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Vacaria			RS			
Tipo de empreendimento:	Transposição						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	53.997,49	0,00	0,000	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	8,00	0,00	0,000	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,048	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro Subregional	0,40	0,023	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,27	0,00	0,000	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
Total						0,052	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	15,14%	0,00	0,000	
		Carga transportada(TU)	17,27%	1.065.213,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	15,00	0,50	0,026	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	343,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,50%	0,62	0,015	
Total						0,070	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,27	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,050	
					IPP	0,2201	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Valença

8.145 Empreendimento Valença

8.145.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Valença localizado no estado do Rio de Janeiro, cujo PIB per capita do município é de R\$ 33.675,61, com aproximadamente 12.698 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, 2018.

O município está distante aproximadamente 1.109 km da capital federal, tem área de 1.300,767 km², uma população de 76.869 habitantes, densidade demográfica de 55,06 hab./km² e IDH de 0,738.

O empreendimento faz parte da Linha Posto km 64 - 452 (Linha do Centro), as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 33: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Valença.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Valença
UF	RJ
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	821,71 m
Tempo de obstrução	1,63 horas/dia
Trens/Dia	30,15 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	76,29%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	50 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	22 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 55: Localização do empreendimento de Valença.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.145.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* na referida PN é de **1,63 horas por dia**.

8.145.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.145.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.145.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.145.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **82.716**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **16,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **não há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.145.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 34: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Centro de zona**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **1,63 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.145.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***76,29%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***99.783.813,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **22,00 km/h.**

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **176,00 m.**

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **0,00%.**

8.145.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337.**

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é a **Transposição.**

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,05**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está a **66,83 km de distância**.

8.145.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2277**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **113º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 56: Cálculo do IPP do empreendimento de Valença.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Vale nça		RJ				
Tipo do empreendimento:			Transposição				
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	82.716,36	0,01	0,001	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	16,50	0,04	0,003	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Não	0,00	0,000	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,005	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's' eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro de Zona	0,20	0,012	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	1,63	0,25	0,018	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,059	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	76,29%	0,97	0,048	
		Carga transportada(TU)	17,27%	99.783.813,00	1,00	0,032	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	22,00	0,00	0,000	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	176,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,00%	0,00	0,000	
Total						0,109	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,05	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	66,83	0,28	0,005	
Total						0,055	
					IPP	0,2277	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Valinhos

8.146 Empreendimento Valinhos

8.146.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Valinhos, no estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$ 48.768,26, com aproximadamente 54.078 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2018.

O município está distante, aproximadamente 923 km da capital federal, tem área de 148,54 km², uma população estimada de 131.210 habitantes, densidade demográfica de 718,70 hab./km² e IDH de 0,819.

O empreendimento faz parte da linha Jundiaí - Itirapina, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

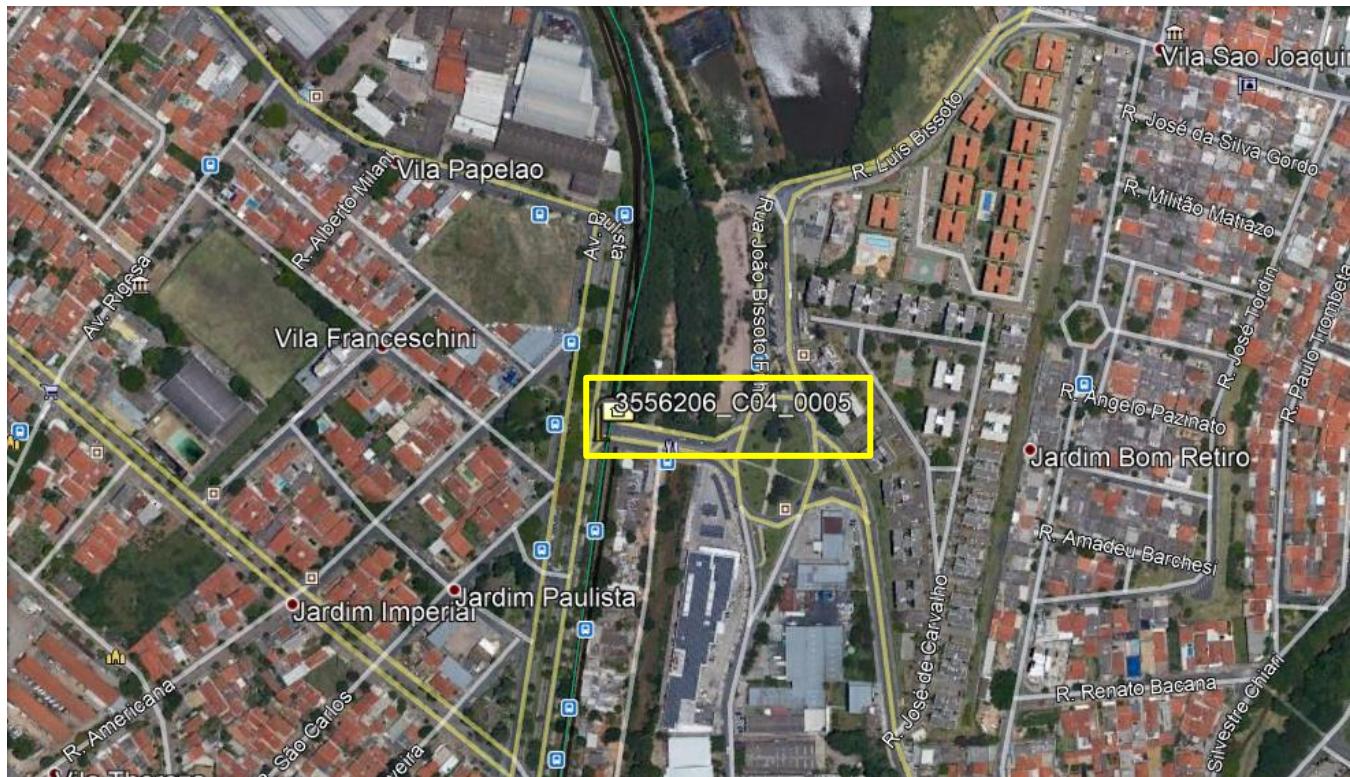
Tabela 35: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Valinhos.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Valinhos
UF	SP
Concessionária	RMP
Linha a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.491,14 m
Tempo de obstrução	0,26 horas/dia
Trens/Dia	2 Trens/Dia
Taxa de Ocupação da Linha	7,79%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	40 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	13 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 57: Localização do empreendimento de Valinhos.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.146.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O **tempo de obstrução médio** na referida PN é de **0,26 horas por dia**.

8.146.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.146.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.146.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.146.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **196.363**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **5,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **há invasões**.

8.146.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 36: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Metrópole**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **0,26 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise **há pátios e instalações ferroviárias**.

8.146.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a **taxa calculada** de ocupação da linha é de **7,79%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A **carga transportada** na região é de **739.903,00 TU**.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **13,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **360,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,96%**.

8.146.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 31.883.714**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é a **Transposição**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,96**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* é **0,00 TKU**.

e) Fase de implementação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está classificado na fase **EVTEA aprovado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está **acima de 100 km de distância**.

8.146.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,3643**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **40º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 58: Cálculo do IPP do empreendimento de Valinhos.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Valinhos SP						
Tipo do empreendimento:	Transposição						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	196.363,44	0,06	0,007	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	5,50	0,00	0,000	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Sim	1,00	0,082	
Total						0,137	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Metrópole	1,00	0,058	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,26	0,00	0,000	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,087	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	7,79%	0,00	0,000	
		Carga transportada(TU)	17,27%	739.903,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	13,00	0,64	0,034	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	360,00	0,97	0,027	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,96%	0,97	0,024	
Total						0,085	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	31.883.714,14	0,93	0,026	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,96	0,08	0,003	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	EVTEA Aprovado	0,20	0,004	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,056	
					IPP	0,3643	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Valparaíso

8.147 Empreendimento Valparaíso

8.147.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Valparaíso localizado no estado do São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$ 33.427,00, com aproximadamente 6.073 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, 2018.

O município está distante aproximadamente 916 km da capital federal, tem área de 857,661 km², uma população de 26.822 habitantes, densidade demográfica de 26,33 hab./km² e IDH de 0,725.

O empreendimento faz parte da Linha Bauru - Corumbá, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 37: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Valparaíso.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Valparaíso
UF	SP
Concessionária	RMO
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	520 m
Tempo de obstrução	0,45 horas/dia
Trens/Dia	5,48 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	84,83%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	35 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	8 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 59: Localização do empreendimento de Valparaíso.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.147.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O **tempo de obstrução médio** na referida PN é de **0,45 horas por dia**.

8.147.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi ***Transposição***.

8.147.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.147.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.147.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **173.797**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **20,00**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.147.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 38: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Centro local**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **0,45 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.147.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***84,83%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***405.772,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **8,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **304,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **1,58%**.

8.147.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é a **Transposição**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,61**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão *está acima de 100 km de distância*.

8.147.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,2876**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **77º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 60: Cálculo do IPP do empreendimento de Valparaíso.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Valparaíso		SP				
Tipo do empreendimento:			Transposição				
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	173.796,60	0,05	0,006	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	20,00	0,07	0,007	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,060	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro Local	0,00	0,000	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,45	0,00	0,000	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,029	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	84,83%	1,00	0,050	
		Carga transportada(TU)	17,27%	405.772,00	0,00	0,000	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	8,00	1,00	0,052	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	304,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,58%	0,68	0,017	
Total						0,147	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,61	0,02	0,001	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,051	
					IPP	0,2876	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Vassouras

8.148 Empreendimento Vassouras

8.148.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Vassouras localizado no estado do Rio de Janeiro, cujo PIB per capita do município é de R\$ 26.624,86, com aproximadamente 8.524 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, 2018.

O município está distante aproximadamente 1.126 km da capital federal, tem área de 536,073 km², uma população de 37.083 habitantes, densidade demográfica de 63,94 hab./km² e IDH de 0,714.

O empreendimento faz parte da Linha Posto km 64 - 452 (Linha do Centro), as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

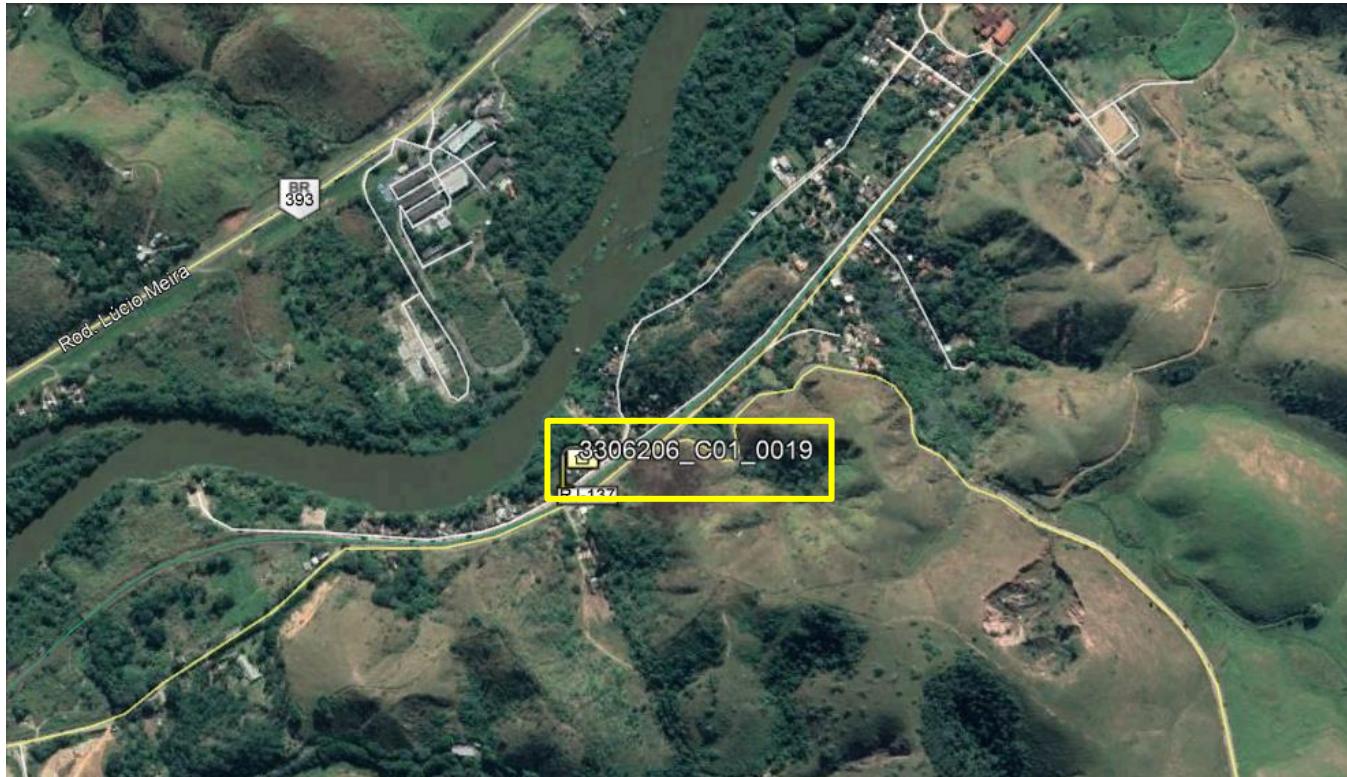
Tabela 39: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Vassouras.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Vassouras
UF	RJ
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	821,71 m
Tempo de obstrução	1,63 horas/dia
Trens/Dia	30,15 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	38,01%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	1
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	50 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	22 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 61: Localização do empreendimento de Vassouras.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.148.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O **tempo de obstrução médio** na referida PN é de **1,63 horas por dia**.

8.148.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Transposição**.

8.148.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução do empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.148.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.148.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **52.556**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **12,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **não há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há invasões**.

8.148.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **01 PN**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 40: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação ***Centro local***.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o ***tempo de obstrução*** calculado foi de **1,63 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.148.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***38,01%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***99.783.813,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **22,00 km/h.**

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **219,00 m.**

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **0,50%.**

8.148.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 13.397.337.**

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é a **Transposição.**

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,03**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase **não iniciado**.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está a **54,93 km de distância**.

8.148.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,1790**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **141º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 62: Cálculo do IPP do empreendimento de Vassouras.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Vassouras			RJ			
Tipo do empreendimento:	Transposição						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	52.555,66	0,00	0,000	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	12,50	0,00	0,000	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Não	0,00	0,000	
		Invasões	20,30%	Não	0,00	0,000	
Total						0,000	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro Local	0,00	0,000	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	1,63	0,25	0,018	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total				0,047	
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	38,01%	0,27	0,014	
		Carga transportada(TU)	17,27%	99.783.813,00	1,00	0,032	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	22,00	0,00	0,000	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	219,00	1,00	0,028	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,50%	0,00	0,000	
Total						0,074	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	13.397.336,63	1,00	0,028	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,03	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	54,93	0,41	0,007	
Total						0,057	
					IPP	0,1790	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Votuporanga

8.149 Empreendimento Votuporanga

8.149.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Votuporanga localizado no estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$ 31.244,00, com aproximadamente 29.812 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2018.

O Município está distante aproximadamente 795 km da capital federal, tem área de 420,703 km², uma população estimada de 95.338 habitantes, densidade demográfica de 201,15 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,790.

O empreendimento faz parte da Linha Araraquara - Ponte, as características do trecho estudado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 41: Características do trecho ferroviário do empreendimento de Votuporanga.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Votuporanga
UF	SP
Concessionária	RMP
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.491,14 m
Tempo de obstrução	2,61 horas/dia
Trens/Dia	26,10 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	81,42%
Extensão do empreendimento	-
Nº de PN's eliminadas	2
Velocidade Máxima Autorizada (VMA)	53 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	18 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

Na figura a seguir é apresentado o mapa de localização do empreendimento.

Figura 63: Localização dos empreendimentos de Votuporanga.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 64: Localização de empreendimento em Votuporanga.



Fonte: Extraído do Google Earth.

Figura 65: Localização de empreendimento em Votuporanga.



Fonte: Extraído do Google Earth.

8.149.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 02 Passagens em Nível (PNs) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos, riscos à segurança da população e outros transtornos. O *tempo de obstrução médio* nas referidas PNs é de **2,61 horas por dia**.

8.149.3 Solução indicada

No PROSEFER foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Rebaixamentos, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias.

A solução indicada para o empreendimento foi **Solução Integrada**.

8.149.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio da avaliação matricial multicritérios das quatro áreas de priorização do Programa: Potencialidade de Acidentes, Mobilidade Urbana, Operação Ferroviária e Avaliação Estratégica, cujas áreas foram divididas em itens de avaliação com seus respectivos critérios e pesos, obteve-se os índices de priorização do PROSEFER (IPP) para classificar os empreendimentos. Pelo Programa, quanto maior for o IPP, maior prioridade de execução terá o empreendimento.

No tópico a seguir serão apresentadas as considerações a respeito da apreciação das áreas, utilizadas na avaliação matricial, bem como, seus respectivos itens utilizados no modelo de avaliação e o resultado para o presente empreendimento.

8.149.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

8.149.5.1 Potencialidade de acidentes

A potencialidade de acidentes é um indicador relacionado com a probabilidade e a gravidade da ocorrência de acidentes, considerando a intensidade dos fluxos ferroviário e rodoviário nas passagens em nível do município, assim como a faixa de segurança disponível à ferrovia.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

- a) Grau de importância total (GIT)

O valor do grau de importância (GI) é função dos fatores de segurança e tráfego que caracterizam a PN.

Conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade da construção de passagem em desnível, em substituições da PN.

O GI é dado pela multiplicação entre o volume de tráfego de veículos, volume de trens e um fator de segurança obtido pelas características locais da PN.

Dessa forma, a variável GIT do empreendimento corresponde ao somatório do GI das PN's a serem eliminadas, em que pelo menos uma passagem tenha valor de GI acima de 50.000.

O valor do **GIT** apurado para o empreendimento é **143.059**.

b) Fator de potencialidade de acidentes

Esse item determina a potencialidade de risco de uma passagem em nível, estando diretamente relacionado com a quantidade e a gravidade de acidentes.

No trecho em análise o **FPA** é **36,50**.

c) Transporte de passageiros

Esse item visa verificar se a via férrea estudada possui fluxo de composições de transporte urbano. A informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **não há transporte de passageiro**.

d) Transporte de produtos perigosos

Esse item informa se a via férrea estudada possui tráfego de composições transportando produtos perigosos que se enquadram como produtos químicos e nocivos a segurança. Esta informação foi obtida na Declaração de Rede da ANTT.

No trecho em análise **há transporte de produtos perigosos**.

e) Invasões

De forma a verificar se a faixa de domínio da via férrea encontra-se desimpedida, esse item indica a ocorrência de invasões na área de influência direta do empreendimento recomendado como solução ao conflito existente. Essa informação foi obtida através de pesquisa em bancos de dados do estudo do PROSEFER 2009.

No trecho em análise **há invasões**.

8.149.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município.

Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

Após a definição da solução a ser implantada, que eliminará as interferências relacionadas como críticas, deve-se verificar o número de passagens em nível (PN) que serão erradicadas com a execução do empreendimento sugerido.

O empreendimento eliminará **02 PNs**.

b) Hierarquia do centro urbano

Essa variável classifica o município considerando o porte da urbanização, a população, os níveis de serviço oferecidos aos habitantes e infraestrutura existente.

O IBGE possui a relação de todos os municípios do Brasil, em que cada um é classificado seguindo a hierarquia definida por esse instituto, como segue:

Tabela 42: Classificações da Hierarquia do Centro Urbano.

Metrópole
Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

Fonte: IBGE.

O empreendimento se enquadra na classificação **Centro sub-regional**.

c) Tempo de obstrução diário

Variável que informa o tempo total de paralisação do tráfego rodoviário em todas as PNs, em virtude das composições que atravessam o município, dado em horas por dia. Para o cálculo do tempo de obstrução as variáveis foram extraídas da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise o **tempo de obstrução** calculado foi de **2,61 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc.

Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas nas instalações.

Este dado pode ser encontrado no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

No empreendimento em análise ***há pátios e instalações ferroviárias.***

8.149.5.3 Operações Ferroviárias

É o indicador relacionado com as características técnicas, geométricas e operacionais do trecho ferroviário a ser estudado.

Esta área de priorização foi dividida em 5 itens de avaliação, como segue:

a) Taxa de ocupação da linha

Variável que informa a relação entre o fluxo de transporte atual da via com a capacidade máxima possível de um trecho entre pátios ferroviários, conforme declaração de rede da ANTT.

É obtido pela divisão entre a quantidade de trens por dia e a capacidade máxima de trens que a linha suporta diariamente.

Para o empreendimento a ***taxa calculada de ocupação*** da linha é de ***81,42%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

A ***carga transportada*** na região é de ***31.709.883,00 TU***.

c) Velocidade média comercial (VMC)

Variável que informa a velocidade média do trem ao trafegar no trecho em estudo. Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

No trecho em análise a **VMC** é de **18,00 km/h**.

d) Curva ferroviária

Variável que informa o raio mínimo horizontal existente no trecho da linha principal em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **curva mínima** é de **404,00 m**.

e) Rampa ferroviária

Variável que informa o valor da rampa com maior declividade existente no trecho em estudo, conforme a Declaração de rede da ANTT.

No empreendimento a **rampa máxima** é de **0,50%**.

8.149.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento.

Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O **custo do empreendimento** está estimado em **R\$ 26.794.673**.

b) Complexidade da solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo Programa.

A **solução indicada** para o trecho é **Solução Integrada**.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade, por meio de simulações da variação dos valores efetivos levantados no estudo.

Essa análise é realizada considerando a redução do valor presente dos Benefícios do empreendimento em 30% e o acréscimo do valor presente dos Custos de implantação, também em 30%.

Dessa forma, é possível avaliar a capacidade que o empreendimento tem em suportar possíveis riscos econômicos.

Sendo assim, os valores a serem obtidos para os empreendimentos serão resultantes da relação Benefício/Custo, conforme as considerações apresentadas.

A *análise de sensibilidade* para o empreendimento recebeu valor de **0,24**.

d) Ganho operacional

Variável que informa qual poderá ser o máximo ganho de produção no trecho, uma vez implantadas todas as soluções propostas. Apresentada em tonelada quilometro útil (TKU).

Para o cálculo do ganho operacional, algumas variáveis foram extraídas do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF).

Para o empreendimento o *ganho operacional* recebeu valor **0,00 TKU**.

e) Fase de implantação do empreendimento

Variável que indica a fase de desenvolvimento em que o empreendimento se encontra.

O empreendimento está *classificado* na fase *não iniciado*.

f) Distância do porto

Variável que relaciona o nível de proximidade do local de implantação de um empreendimento com uma área de escoamento portuário, limitando-se a 100 km de distância.

O empreendimento em questão está *acima de 100 km de distância*.

8.149.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,3849**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2020 é o **33º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Figura 66: Cálculo do IPP do empreendimento de Votuporanga.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES							
Localidade:	Votuporanga SP						
Tipo do empreendimento:	Solução Integrada						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)	
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância Total (GIT)	27,20%	143.058,97	0,04	0,004	
		Fator Ponderado de Acidente (FPA)	23,20%	36,50	0,24	0,023	
		Transporte de passageiro	17,00%	Não	0,00	0,000	
		Transporte produto perigoso	11,80%	Sim	1,00	0,048	
		Invasões	20,30%	Sim	1,00	0,082	
Total						0,157	
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PN's eliminadas	30,50%	2,00	0,00	0,000	
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro Subregional	0,40	0,023	
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	2,61	0,47	0,034	
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029	
		Total					0,086
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	81,42%	1,00	0,050	
		Carga transportada(TU)	17,27%	31.709.883,00	0,27	0,009	
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	18,00	0,29	0,015	
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	404,00	0,86	0,024	
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,50%	0,00	0,000	
Total						0,098	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	26.794.673,26	0,95	0,026	
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017	
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,24	0,00	0,000	
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000	
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000	
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000	
Total						0,043	
					IPP	0,3849	

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.