

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Diretoria de Infraestrutura Ferroviária
Coordenação de Construções Ferroviárias

Relatório de Atualização do PROSEFER Tomo II

Brasília, novembro de 2019.

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)

Marcelo Almeida Pinheiro Chagas

Coordenação-Geral de Obras Ferroviárias (CGOFER)

Jean Carlo Trevizolo de Souza

Coordenação de Construções Ferroviárias (CONFER)

Francisco de Assis Mesquita

Coordenação de Acompanhamento e Controle (COAFET)

Renata de Castro Oliveira

Coordenação-Geral de Patrimônio Ferroviário (CGPFER)

Ariston Ayres Rodrigues

Coordenação de Patrimônio (COPAF)

Érica Zanon Silva

Coordenação de Manutenção (COMAF)

Renan de Oliveira Teixeira



DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Diretoria de Infraestrutura Ferroviária
Coordenação de Construções Ferroviárias

Relatório de Atualização do PROSEFER Tomo II

Brasília, novembro de 2019

Copyright© 2019, 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

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	19
TOMO I	
1. INTRODUÇÃO	20
2. HISTÓRICO.....	21
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA ATUALIZAÇÃO DO PROSEFER	22
4. AVALIAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS DO PROSEFER 2009.....	24
4.1 Empreendimentos não classificados após a atualização do Programa	24
4.2 Empreendimentos executados e em execução	26
4.3 Empreendimentos considerados no PROSEFER 2019.....	26
5. METODOLOGIA DE PRIORIZAÇÃO.....	30
6. EMPREENDIMENTOS CONSIDERADOS NA PRIORIZAÇÃO	34
6.1 Empreendimento Aguai.....	36
6.1.1 Identificação do empreendimento.....	36
6.1.2 Conflito ferroviário	37
6.1.3 Solução indicada	37
6.1.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	37
6.1.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	38
6.1.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	43
6.2 Empreendimento Americana	45
6.2.1 Identificação do empreendimento.....	45
6.2.2 Conflito ferroviário	46
6.2.3 Solução indicada	46
6.2.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	47
6.2.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	47
6.2.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	53
6.3 Empreendimento Antônio Carlos.....	55
6.3.1 Identificação do empreendimento.....	55
6.3.2 Conflito ferroviário	56
6.3.3 Solução indicada	56
6.3.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	57
6.3.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	57
6.3.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	62
6.4 Empreendimento Aparecida	64
6.4.1 Identificação do empreendimento.....	64
6.4.2 Conflito ferroviário	65
6.4.3 Solução indicada	65
6.4.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	66
6.4.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	66
6.4.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	72

6.5	Empreendimento Apucarana	74
	6.5.1 Identificação do empreendimento	74
	6.5.2 Conflito ferroviário	75
	6.5.3 Solução indicada	75
	6.5.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	75
	6.5.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	76
	6.5.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	81
6.6	Empreendimento Arapongas.....	83
	6.6.1 Identificação do empreendimento	83
	6.6.2 Conflito ferroviário	84
	6.6.3 Solução indicada	84
	6.6.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	85
	6.6.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	85
	6.6.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	91
6.7	Empreendimento Bálsamo.....	93
	6.7.1 Identificação do empreendimento	93
	6.7.2 Conflito ferroviário	94
	6.7.3 Solução indicada	94
	6.7.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	95
	6.7.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	95
	6.7.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	101
6.8	Empreendimento Bambuí.....	103
	6.8.1 Identificação do empreendimento	103
	6.8.2 Conflito ferroviário	104
	6.8.3 Solução indicada	104
	6.8.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	105
	6.8.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	105
	6.8.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	111
6.9	Empreendimento Barra do Pirai	113
	6.9.1 Identificação do empreendimento	113
	6.9.2 Conflito ferroviário	114
	6.9.3 Solução indicada	114
	6.9.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	115
	6.9.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	115
	6.9.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	121
6.10	Empreendimento Bauru	123
	6.10.1 Identificação do empreendimento	123
	6.10.2 Conflito ferroviário	124
	6.10.3 Solução indicada	124
	6.10.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	125
	6.10.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	125
	6.10.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	131
6.11	Empreendimento Belmiro Braga	133
	6.11.1 Identificação do empreendimento	133
	6.11.2 Conflito ferroviário	134
	6.11.3 Solução indicada	134
	6.11.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	134
	6.11.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	135
	6.11.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	140

6.12	Empreendimento Belo Horizonte	142
	6.12.1 Identificação do empreendimento.....	142
	6.12.2 Conflito ferroviário	143
	6.12.3 Solução indicada	143
	6.12.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	144
	6.12.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	144
	6.12.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	150
6.13	Empreendimento Betim.....	152
	6.13.1 Identificação do empreendimento.....	152
	6.13.2 Conflito ferroviário	153
	6.13.3 Solução indicada	153
	6.13.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	154
	6.13.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	154
	6.13.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	159
6.14	Empreendimento Brumado.....	161
	6.14.1 Identificação do empreendimento.....	161
	6.14.2 Conflito ferroviário	162
	6.14.3 Solução indicada	162
	6.14.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	162
	6.14.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	163
	6.14.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	168
6.15	Empreendimento Caçapava	170
	6.15.1 Identificação do empreendimento.....	170
	6.15.2 Conflito ferroviário	171
	6.15.3 Solução indicada	172
	6.15.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	172
	6.15.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	172
	6.15.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	178
6.16	Empreendimento Candeias	180
	6.16.1 Identificação do empreendimento.....	180
	6.16.2 Conflito ferroviário	181
	6.16.3 Solução indicada	181
	6.16.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	182
	6.16.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	182
	6.16.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	188
6.17	Empreendimento Capão do Leão	190
	6.17.1 Identificação do empreendimento.....	190
	6.17.2 Conflito ferroviário	191
	6.17.3 Solução indicada	191
	6.17.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	192
	6.17.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	192
	6.17.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	198
6.18	Empreendimento Carandaí.....	200
	6.18.1 Identificação do empreendimento.....	200
	6.18.2 Conflito ferroviário	201
	6.18.3 Solução indicada	201
	6.18.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	202
	6.18.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério	202
	6.18.6 Índice de Prioridade do PROSEFER	208

6.19	Empreendimento Carmo do Cajuru.....	210
	6.19.1 Identificação do empreendimento	210
	6.19.2 Conflito ferroviário	211
	6.19.3 Solução indicada	211
	6.19.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	212
	6.19.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	212
	6.19.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	218
6.20	Empreendimento Catanduva	220
	6.20.1 Identificação do empreendimento	220
	6.20.2 Conflito ferroviário	221
	6.20.3 Solução indicada	221
	6.20.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	222
	6.20.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	222
	6.20.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	228
6.21	Empreendimento Cerqueira César.....	230
	6.21.1 Identificação do empreendimento	230
	6.21.2 Conflito ferroviário.....	231
	6.21.3 Solução indicada	231
	6.21.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	231
	6.21.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	232
	6.21.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	237

TOMO II

6.22	Empreendimento Congonhas	21
	6.22.1 Identificação do empreendimento	21
	6.22.2 Conflito ferroviário.....	22
	6.22.3 Solução indicada	22
	6.22.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	23
	6.22.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	23
	6.22.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	29
6.23	Empreendimento Conselheiro Lafaiete.....	31
	6.23.1 Identificação do empreendimento	31
	6.23.2 Conflito ferroviário.....	32
	6.23.3 Solução indicada	32
	6.23.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	33
	6.23.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	33
	6.23.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	39
6.24	Empreendimento Conselheiro Pena	41
	6.24.1 Identificação do empreendimento	41
	6.24.2 Conflito ferroviário.....	42
	6.24.3 Solução indicada	42
	6.24.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	43
	6.24.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	43
	6.24.6 Índice de Prioridade do PROSEFER.....	49
6.25	Empreendimento Corinto	51
	6.25.1 Identificação do empreendimento	51
	6.25.2 Conflito ferroviário.....	52
	6.25.3 Solução indicada	52
	6.25.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	53

6.25.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	53
6.25.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	59
6.26	Empreendimento Cornélio Procópio.....	61
6.26.1	Identificação do empreendimento.....	61
6.26.2	Conflito ferroviário	62
6.26.3	Solução indicada	62
6.26.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	62
6.26.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	63
6.26.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	68
6.27	Empreendimento Criciúma.....	70
6.27.1	Identificação do empreendimento.....	70
6.27.2	Conflito ferroviário	71
6.27.3	Solução indicada	71
6.27.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	72
6.27.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	72
6.27.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	78
6.28	Empreendimento Cubatão	80
6.28.1	Identificação do empreendimento.....	80
6.28.2	Conflito ferroviário	81
6.28.3	Solução indicada	81
6.28.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	82
6.28.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	82
6.28.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	88
6.29	Empreendimento Curitiba	90
6.29.1	Identificação do empreendimento.....	90
6.29.2	Conflito ferroviário	91
6.29.3	Solução indicada	91
6.29.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	92
6.29.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	92
6.29.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	97
6.30	Empreendimento Divinópolis.....	99
6.30.1	Identificação do empreendimento.....	99
6.30.2	Conflito ferroviário	100
6.30.3	Solução indicada	100
6.30.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	101
6.30.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	101
6.30.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	107
6.31	Empreendimento Embu-Guaçu.....	109
6.31.1	Identificação do empreendimento.....	109
6.31.2	Conflito ferroviário	110
6.31.3	Solução indicada	110
6.31.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	111
6.31.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	111
6.31.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	117
6.32	Empreendimento Guararema	119
6.32.1	Identificação do empreendimento.....	119
6.32.2	Conflito ferroviário	120
6.32.3	Solução indicada	120
6.32.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	121

	6.32.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	121
	6.32.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	127
6.33		Empreendimento Hortolândia	129
	6.33.1	Identificação do empreendimento	129
	6.33.2	Conflito ferroviário.....	130
	6.33.3	Solução indicada	130
	6.33.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	131
	6.33.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	131
	6.33.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	137
6.34		Empreendimento Iaçú.....	139
	6.34.1	Identificação do empreendimento	139
	6.34.2	Conflito ferroviário.....	140
	6.34.3	Solução indicada	140
	6.34.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	141
	6.34.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	141
	6.34.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	147
6.35		Empreendimento Itaguaí.....	149
	6.35.1	Identificação do empreendimento	149
	6.35.2	Conflito ferroviário.....	150
	6.35.3	Solução indicada	150
	6.35.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	151
	6.35.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	151
	6.35.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	157
6.36		Empreendimento Itaquaquecetuba	159
	6.36.1	Identificação do empreendimento	159
	6.36.2	Conflito ferroviário.....	160
	6.36.3	Solução indicada	160
	6.36.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	161
	6.36.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	161
	6.36.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	167
6.37		Empreendimento Itatim.....	169
	6.37.1	Identificação do empreendimento	169
	6.37.2	Conflito ferroviário.....	170
	6.37.3	Solução indicada	170
	6.37.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	171
	6.37.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	171
	6.37.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	177
6.38		Empreendimento Itaúna	179
	6.38.1	Identificação do empreendimento	179
	6.38.2	Conflito ferroviário.....	180
	6.38.3	Solução indicada	180
	6.38.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	181
	6.38.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	181
	6.38.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	187
6.39		Empreendimento Itirapina	189
	6.39.1	Identificação do empreendimento	189
	6.39.2	Conflito ferroviário.....	190
	6.39.3	Solução indicada	190
	6.39.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	191

	6.39.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	191
	6.39.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	197
6.40		Empreendimento Jales	199
	6.40.1	Identificação do empreendimento.....	199
	6.40.2	Conflito ferroviário	200
	6.40.3	Solução indicada	200
	6.40.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	201
	6.40.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	201
	6.40.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	207
6.41		Empreendimento Janaúba	209
	6.41.1	Identificação do empreendimento.....	209
	6.41.2	Conflito ferroviário	210
	6.41.3	Solução indicada	211
	6.41.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	211
	6.41.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	211
	6.41.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	217
6.42		Empreendimento Jandaia do Sul.....	219
	6.42.1	Identificação do empreendimento.....	219
	6.42.2	Conflito ferroviário	220
	6.42.3	Solução indicada	220
	6.42.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	220
	6.42.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	221
	6.42.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	226
6.43		Empreendimento Jaraguá do Sul	228
	6.43.1	Identificação do empreendimento.....	228
	6.43.2	Conflito ferroviário	229
	6.43.3	Solução indicada	229
	6.43.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	230
	6.43.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	230
	6.43.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	236
6.44		Empreendimento Joinville	238
	6.44.1	Identificação do empreendimento.....	238
	6.44.2	Conflito ferroviário	239
	6.44.3	Solução indicada	239
	6.44.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	240
	6.44.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	240
	6.44.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	246

TOMO III

6.45		Empreendimento Juiz de Fora.....	21
	6.45.1	Identificação do empreendimento.....	21
	6.45.2	Conflito ferroviário	22
	6.45.3	Solução indicada	22
	6.45.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	23
	6.45.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	23
	6.45.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	29
6.46		Empreendimento Louveira	31
	6.46.1	Identificação do empreendimento.....	31
	6.46.2	Conflito ferroviário	32

6.46.3	Solução indicada	32
6.46.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	33
6.46.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	33
6.46.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	39
6.47	Empreendimento Mafra	41
6.47.1	Identificação do empreendimento	41
6.47.2	Conflito ferroviário.....	42
6.47.3	Solução indicada	42
6.47.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	43
6.47.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	43
6.47.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	49
6.48	Empreendimento Mandaguari.....	51
6.48.1	Identificação do empreendimento	51
6.48.2	Conflito ferroviário.....	52
6.48.3	Solução indicada	52
6.48.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	53
6.48.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	53
6.48.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	59
6.49	Empreendimento Marialva.....	61
6.49.1	Identificação do empreendimento	61
6.49.2	Conflito ferroviário.....	62
6.49.3	Solução indicada	62
6.49.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	63
6.49.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	63
6.49.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	69
6.50	Empreendimento Maringá	71
6.50.1	Identificação do empreendimento	71
6.50.2	Conflito ferroviário.....	72
6.50.3	Solução indicada	72
6.50.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	73
6.50.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	73
6.50.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	79
6.51	Empreendimento Mário Campos.....	81
6.51.1	Identificação do empreendimento	81
6.51.2	Conflito ferroviário.....	82
6.51.3	Solução indicada	82
6.51.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	83
6.51.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	83
6.51.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	89
6.52	Empreendimento Matias Barbosa	91
6.52.1	Identificação do empreendimento	91
6.52.2	Conflito ferroviário.....	92
6.52.3	Solução indicada	92
6.52.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	93
6.52.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério.....	93
6.52.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	99
6.53	Empreendimento Mendes	101
6.53.1	Identificação do empreendimento	101
6.53.2	Conflito ferroviário.....	102

	6.53.3	Solução indicada	102
	6.53.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	103
	6.53.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	103
	6.53.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	109
6.54		Empreendimento Mogi das Cruzes	111
	6.54.1	Identificação do empreendimento	111
	6.54.2	Conflito ferroviário	112
	6.54.3	Solução indicada	112
	6.54.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	113
	6.54.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	113
	6.54.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	119
6.55		Empreendimento Montes Claros	121
	6.55.1	Identificação do empreendimento	121
	6.55.2	Conflito ferroviário	122
	6.55.3	Solução indicada	122
	6.55.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	123
	6.55.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	123
	6.55.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	129
6.56		Empreendimento Morretes	131
	6.56.1	Identificação do empreendimento	131
	6.56.2	Conflito ferroviário	132
	6.56.3	Solução indicada	132
	6.56.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	133
	6.56.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	133
	6.56.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	139
6.57		Empreendimento Ourinhos.....	141
	6.57.1	Identificação do empreendimento	141
	6.57.2	Conflito ferroviário	142
	6.57.3	Solução indicada	142
	6.57.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	143
	6.57.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	143
	6.57.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	149
6.58		Empreendimento Paraíba do Sul.....	151
	6.58.1	Identificação do empreendimento	151
	6.58.2	Conflito ferroviário	152
	6.58.3	Solução indicada	152
	6.58.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	153
	6.58.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	153
	6.58.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	159
6.59		Empreendimento Paranaguá	161
	6.59.1	Identificação do empreendimento	161
	6.59.2	Conflito ferroviário	162
	6.59.3	Solução indicada	162
	6.59.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	163
	6.59.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	163
	6.59.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	169
6.60		Empreendimento Patrocínio	171
	6.60.1	Identificação do empreendimento	171
	6.60.2	Conflito ferroviário	172

	6.60.3	Solução indicada	172
	6.60.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	173
	6.60.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	173
	6.60.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	179
6.61		Empreendimento Pedro Leopoldo	181
	6.61.1	Identificação do empreendimento	181
	6.61.2	Conflito ferroviário	182
	6.61.3	Solução indicada	182
	6.61.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	183
	6.61.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	183
	6.61.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	189
6.62		Empreendimento Pelotas	191
	6.62.1	Identificação do empreendimento	191
	6.62.2	Conflito ferroviário	192
	6.62.3	Solução indicada	192
	6.62.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	193
	6.62.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	193
	6.62.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	199
6.63		Empreendimento Pindamonhangaba	201
	6.63.1	Identificação do empreendimento	201
	6.63.2	Conflito ferroviário	202
	6.63.3	Solução indicada	202
	6.63.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	203
	6.63.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	203
	6.63.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	209
6.64		Empreendimento Pindorama	211
	6.64.1	Identificação do empreendimento	211
	6.64.2	Conflito ferroviário	212
	6.64.3	Solução indicada	212
	6.64.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	213
	6.64.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	213
	6.64.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	219
6.65		Empreendimento Pinheiral.....	221
	6.65.1	Identificação do empreendimento	221
	6.65.2	Conflito ferroviário	222
	6.65.3	Solução indicada	222
	6.65.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	223
	6.65.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	223
	6.65.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	229
6.66		Empreendimento Piraquara.....	231
	6.66.1	Identificação do empreendimento	231
	6.66.2	Conflito ferroviário	232
	6.66.3	Solução indicada	232
	6.66.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	233
	6.66.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	233
	6.66.6	Índice de Prioridade do PROSEFER.....	239
6.67		Empreendimento Ponta Grossa	241
	6.67.1	Identificação do empreendimento	241
	6.67.2	Conflito ferroviário	242

6.67.3	Solução indicada	242
6.67.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	243
6.67.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	243
6.67.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	249

TOMO IV

6.68	Empreendimento Queluz.....	21
6.68.1	Identificação do empreendimento	21
6.68.2	Conflito ferroviário	22
6.68.3	Solução indicada	22
6.68.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	23
6.68.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	23
6.68.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	29
6.69	Empreendimento Rio Grande.....	31
6.69.1	Identificação do empreendimento	31
6.69.2	Conflito ferroviário	32
6.69.3	Solução indicada	32
6.69.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	33
6.69.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	33
6.69.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	39
6.70	Empreendimento Santa Ernestina	41
6.70.1	Identificação do empreendimento	41
6.70.2	Conflito ferroviário	42
6.70.3	Solução indicada	42
6.70.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	43
6.70.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	43
6.70.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	49
6.71	Empreendimento Santa Luzia	51
6.71.1	Identificação do empreendimento	51
6.71.2	Conflito ferroviário	52
6.71.3	Solução indicada	52
6.71.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	53
6.71.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	53
6.71.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	59
6.72	Empreendimento Santo Antônio do Monte.....	61
6.72.1	Identificação do empreendimento	61
6.72.2	Conflito ferroviário	62
6.72.3	Solução indicada	62
6.72.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	63
6.72.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	63
6.72.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	69
6.73	Empreendimento Santos Dumont.....	71
6.73.1	Identificação do empreendimento	71
6.73.2	Conflito ferroviário	72
6.73.3	Solução indicada	72
6.73.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	73
6.73.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	73
6.73.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	79
6.74	Empreendimento São Carlos	81

6.74.1	Identificação do empreendimento	81
6.74.2	Conflito ferroviário	82
6.74.3	Solução indicada	82
6.74.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	83
6.74.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	83
6.74.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	89
6.75	Empreendimento São Francisco do Sul.....	91
6.75.1	Identificação do empreendimento	91
6.75.2	Conflito ferroviário	92
6.75.3	Solução indicada	92
6.75.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	93
6.75.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	93
6.75.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	99
6.76	Empreendimento São José do Rio Preto	101
6.76.1	Identificação do empreendimento	101
6.76.2	Conflito ferroviário	102
6.76.3	Solução indicada	102
6.76.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	103
6.76.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	103
6.76.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	109
6.77	Empreendimento Sarandi.....	111
6.77.1	Identificação do empreendimento	111
6.77.2	Conflito ferroviário	112
6.77.3	Solução indicada	112
6.77.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	113
6.77.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	113
6.77.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	119
6.78	Empreendimento Sarzedo.....	121
6.78.1	Identificação do empreendimento	121
6.78.2	Conflito ferroviário	122
6.78.3	Solução indicada	122
6.78.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	123
6.78.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	123
6.78.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	129
6.79	Empreendimento Sobral.....	131
6.79.1	Identificação do empreendimento	131
6.79.2	Conflito ferroviário	132
6.79.3	Solução indicada	132
6.79.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	133
6.79.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	133
6.79.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	139
6.80	Empreendimento Teresina	141
6.80.1	Identificação do empreendimento	141
6.80.2	Conflito ferroviário	142
6.80.3	Solução indicada	142
6.80.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER	143
6.80.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	143
6.80.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	149
6.81	Empreendimento Três Rios	151

6.81.1	Identificação do empreendimento.....	151
6.81.2	Conflito ferroviário	152
6.81.3	Solução indicada	152
6.81.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	153
6.81.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	153
6.81.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	159
6.82	Empreendimento Tumiritinga.....	161
6.82.1	Identificação do empreendimento.....	161
6.82.2	Conflito ferroviário	162
6.82.3	Solução indicada	162
6.82.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	163
6.82.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	163
6.82.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	169
6.83	Empreendimento Valinhos.....	171
6.83.1	Identificação do empreendimento.....	171
6.83.2	Conflito ferroviário	172
6.83.3	Solução indicada	172
6.83.4	Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER.....	173
6.83.5	Dados de entrada para a avaliação multicritério	173
6.83.6	Índice de Prioridade do PROSEFER	179
7.	LISTA DE CLASSIFICAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS	181
7.1	Classificação pelo índice de priorização PROSEFER (IPP).....	181
7.1.1	Classificação pelo custo de implantação do empreendimento.....	184
7.1.2	Classificação pela complexidade da solução indicada.....	188
7.1.3	Classificação pelo volume de carga transportada	191
7.1.4	Classificação pelo ganho operacional potencial.....	194
7.1.5	Classificação pela fase de implantação do empreendimento.....	197
7.1.6	Classificação pelo número de passagens em nível eliminadas.....	201
7.1.7	Classificação pelo tempo de obstrução da passagem em nível.....	204
7.1.8	Classificação pela taxa de ocupação da linha	207
7.1.9	Classificação pelo índice de priorização PROSEFER (IPP) - por estado da federação	210
7.1.10	Classificação pelo índice de priorização PROSEFER (IPP) - por Concessionária	214
8.	GANHO OPERACIONAL.....	219
8.1	Valores Obtidos	220
8.1.1	Contornos ferroviários.....	220
8.1.2	Variante ferroviária	223
8.1.3	Rebaixamento	224
8.1.4	Solução integrada	225
8.1.5	Transposição.....	231
9.	SEMINÁRIO DE DIVULGAÇÃO DO PROSEFER.....	237
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	241

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

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
EVTEA – Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental
EF – Estrada de Ferro
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
MT – Ministério dos Transportes
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PI – Passagem Inferior
PN – Passagem em Nível
PP – Passarela de Pedestre em Concreto
PS – Passagem Superior
RFFSA – Rede Ferroviária Federal
PROSEFER – Programa Nacional de Segurança Ferroviária em Áreas Urbanas
SAFF – Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
VMA – Velocidade Média Autorizada
VMC – Velocidade Média Comercial

Empreendimento de Congonhas

6.22 Empreendimento Congonhas

6.22.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Congonhas no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$ 50.722,06 com aproximadamente 16.782 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-040, o Município está distante aproximadamente 802 km da capital federal, tem área de 304,07 km², uma população estimada de 54.196 habitantes, densidade demográfica de 159,57 hab./km² e IDH de 0,753.

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

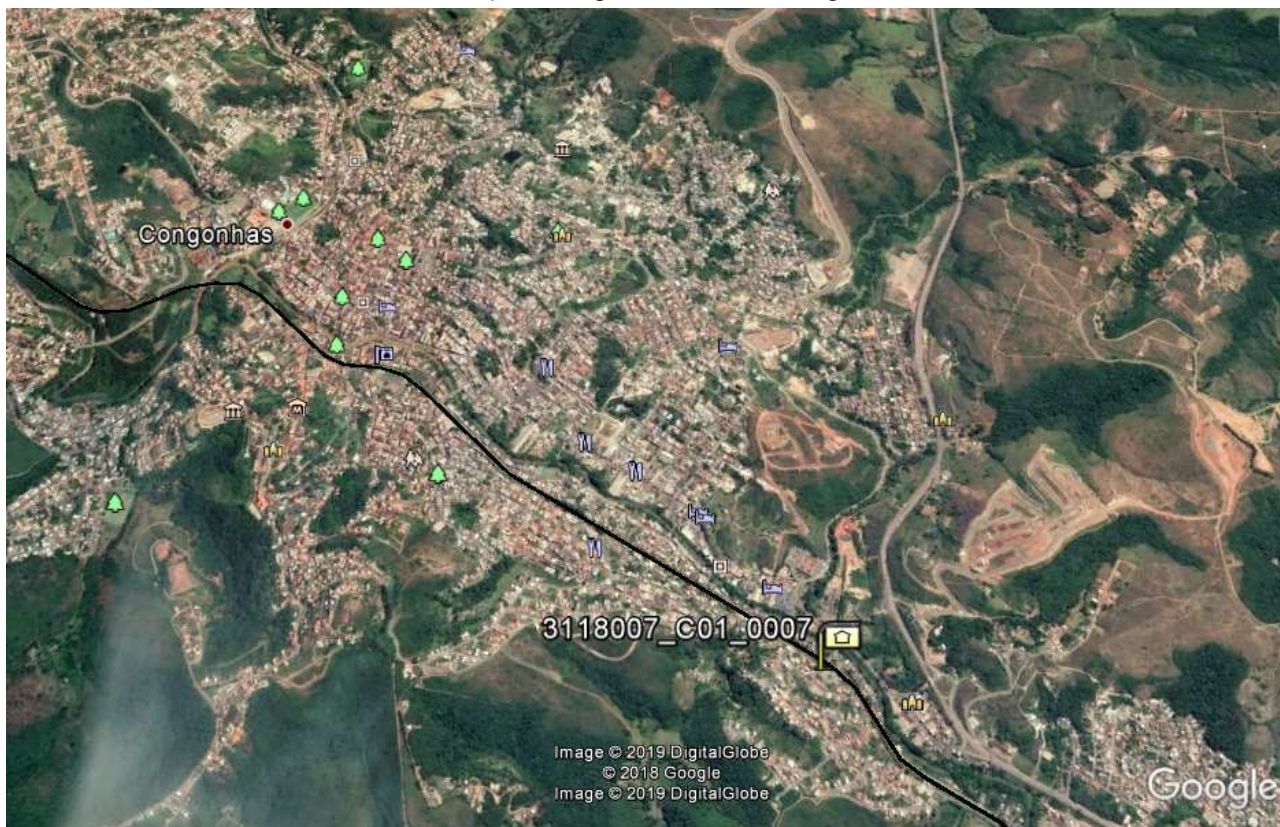
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Congonhas

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Congonhas
UF	MG
Concessionária	MRS
Linha a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	687 m
Tempo de obstrução	1,14 horas/dia
Trens/Dia	33,60 Trens/Dia
Taxa de Ocupação da Linha	52%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	1
Velocidade Média Autorizada (VMA)	15 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.

Localização do empreendimento de Congonhas



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.22.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 1 Passagem em Nível (PN) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referida PN é de 1,14 horas por dia.

6.22.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.22.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.22.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.22.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***174.393,50***.

b) 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*.

c) 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*.

d) 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*.

6.22.5.2 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 **1 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:

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

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 PN's 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 *1,14 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 nessas 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*.

6.22.5.3 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 através da 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 **52%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de **90.769.971,00 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 **168,00 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 **0,01%**.

6.22.5.4 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\$ 12.316.596,36.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,09.

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 924.703.951,23 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 ***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.***

6.22.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,212**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **79º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Congonhas.

ÍNDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Congonhas						
Tipo do empreendimento: Transposição						
Área	Peso Área (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância total	31,01%	174.393,50	0,04	0,005
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Não	0,00	0,000
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' 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	31,83%	1,14	0,21	0,016
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Não	0,00	0,000
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	52%	0,56	0,028
		Carga transportada	17,27%	90.769.971,00	0,78	0,025
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	40,00	0,00	0,000
		Curva - ferroviária	15,06%	168,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,01	0,00	0,000
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	12.316.596,36	0,99	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,09	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial (TKU)	27,61%	924.703.951,23	1,00	0,049
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não iniciado	0,00	0,000
		Distância do porto	9,51%	Não	0,00	0,000
		Total				
					IPP	0,212

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Conselheiro Lafaiete

6.23 Empreendimento Conselheiro Lafaiete

6.23.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Conselheiro Lafaiete localizado no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$ 15.735,75, com aproximadamente 24.890 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, em 2016.

Essa região é atravessada pela EF-040, o Município está distante aproximadamente 820 km da capital federal, tem área de 370,25 km², uma população estimada de 127.539 habitantes, densidade demográfica de 314,69 hab./km² e IDH de 0,761.

O empreendimento faz parte da Linha do Posto km 452 - Miguel Burnier (Linha do Centro), as CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO são apresentadas na figura a seguir.

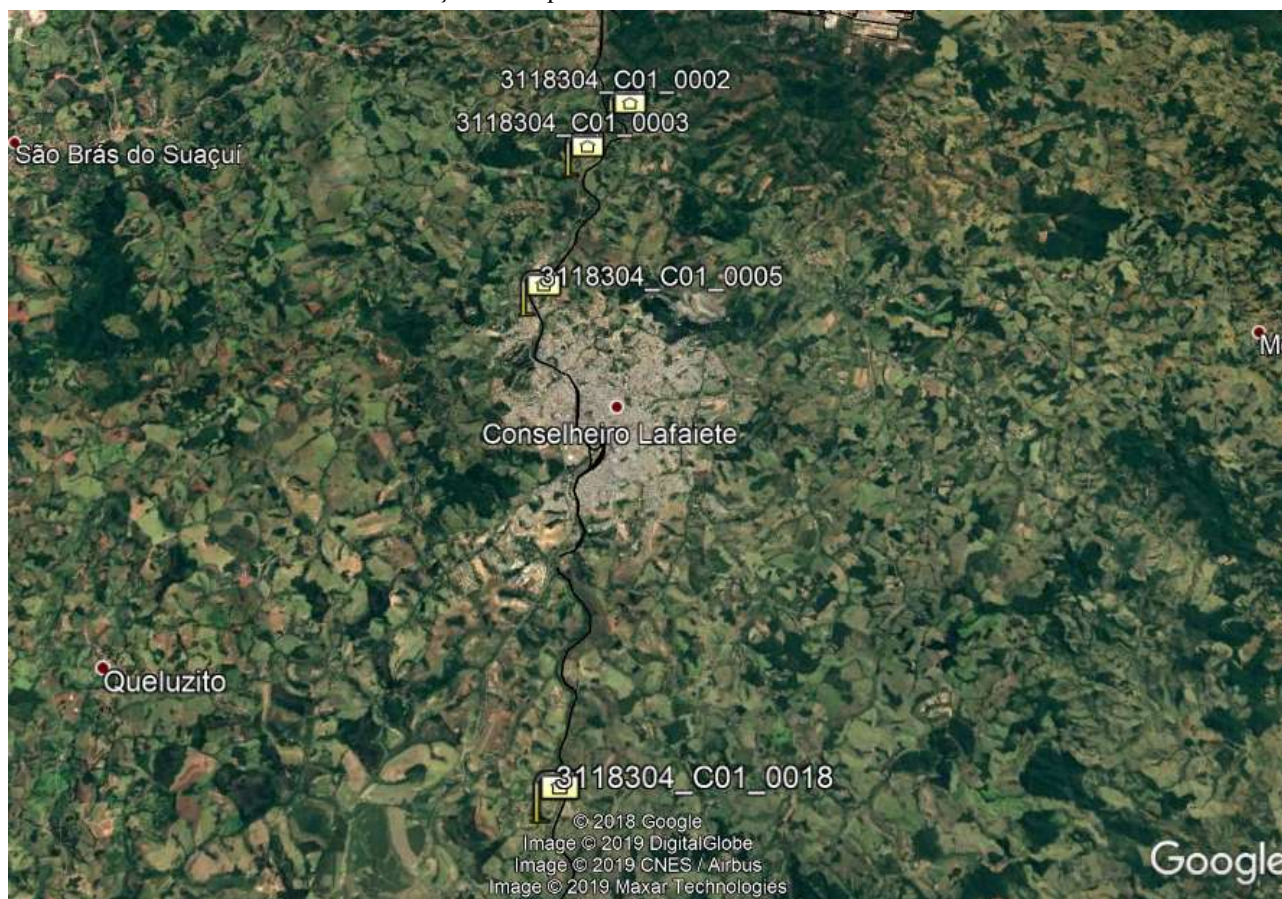
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Conselheiro Lafaiete

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Conselheiro Lafaiete
UF	MG
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	684 m
Tempo de obstrução	2,39 horas/dia
Trens/Dia	34,55 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	21,23%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	4
Velocidade Média Autorizada (VMA)	25 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.

Localização do empreendimento de Conselheiro Lafaiete



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.23.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 4 Passagens em Nível (PN`s) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN`s é de 2,39 horas por dia.

6.23.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.23.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.23.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.23.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***1.211.297,15***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.23.5.2 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 **4 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:

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

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's 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 ***2,39 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 nessas 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***.

6.23.5.3 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 através da 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 **21,23%**

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **94.664.022,00 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 **202,00 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 **1,66%**.

6.23.5.4 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\$ 45.809.614,88.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é Solução Integrada.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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.

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*.

6.23.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,401**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **32º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Conselheiro Lafaiete

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Conselheiro Lafaiete						
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%	Git	31,01%	1.211.297,15	0,38	0,048
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Não	0,00	0,000
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	4,00	0,15	0,011
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro sub-regional	0,40	0,023
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	2,39	0,63	0,046
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	21,23%	0,00	0,000
		Carga transportada(TU)	17,27%	94.664.022,00	0,81	0,026
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	13,00	0,95	0,050
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	202,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,66%	0,89	0,022
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	45.809.614,88	0,94	0,026
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017
		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%	Não	0,00	0,000
		Total				
				IPP		0,401

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Conselheiro Pena

6.24 Empreendimento Conselheiro Pena

6.24.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Conselheiro Pena localizado no interior do estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$ 11.562,24, com aproximadamente 2.118 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-262, o Município está distante aproximadamente 1.056 km da capital federal, tem área de 1.483,88 km², uma população estimada de 22.892 habitantes, densidade demográfica de 14,99 hab./km² e IDH de 0,662.

O empreendimento faz parte da Linha de Porto Velho - Itabira, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

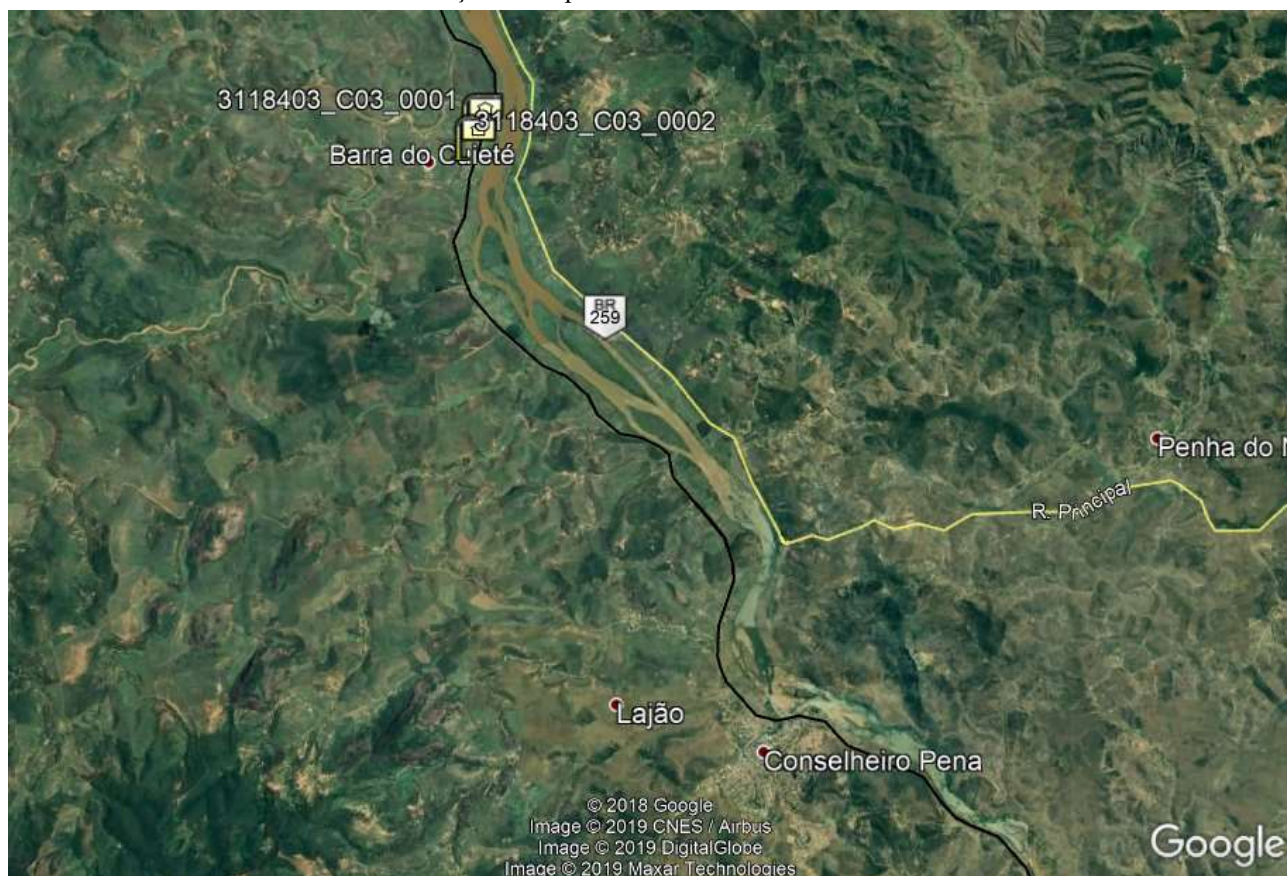
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Conselheiro Pena

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Conselheiro Pena
UF	MG
Concessionária	EFVM
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	1.700 m
Tempo de obstrução	4,55 horas/dia
Trens/Dia	84,76 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	49,20%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	3
Velocidade Média 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.

Localização do empreendimento de Conselheiro Pena



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.24.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 3 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 4,55 horas por dia.

6.24.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.24.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.24.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.24.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***305.402,24***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.24.5.2 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 **3 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:

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

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 PN's 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 ***4,55 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 nessas 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***.

6.24.5.3 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 através da 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 **49,20%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de **132.682.907,00 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 **286,00 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 **0,27%**.

6.24.5.4 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\$ 34.357.211,16.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 *acima de 100 km de distância*.

6.24.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,423**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **27º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Conselheiro Pena

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Conselheiro Pena						
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%	Git	31,01%	305.402,24	0,08	0,011
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	3,00	0,10	0,007
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	4,55	1,00	0,073
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	49,20%	0,51	0,026
		Carga transportada(TU)	17,27%	132.682.907,00	1,00	0,032
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	46,00	0,00	0,000
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	286,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,27%	0,00	0,000
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	34.357.211,16	0,96	0,027
		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%	Não	0,00	0,000
		Total				
				IPP		0,423

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Corinto

6.25 Empreendimento Corinto

6.25.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Corinto localizado na região do Médio Rio das Velhas, na zona do Alto São Francisco, no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$12.425,59, com aproximadamente 3.092 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Corinto tem a atividade econômica em torno da agropecuária e serviços.

Essa região é atravessada pela EF – 040 e EF – 116, o Município está distante aproximadamente 556 km da capital federal, tem área de 2.525,40 km², uma população estimada de 23.797 habitantes, densidade demográfica de 9,47 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,680.

O empreendimento faz parte da linha General Carneiro - Monte Azul, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

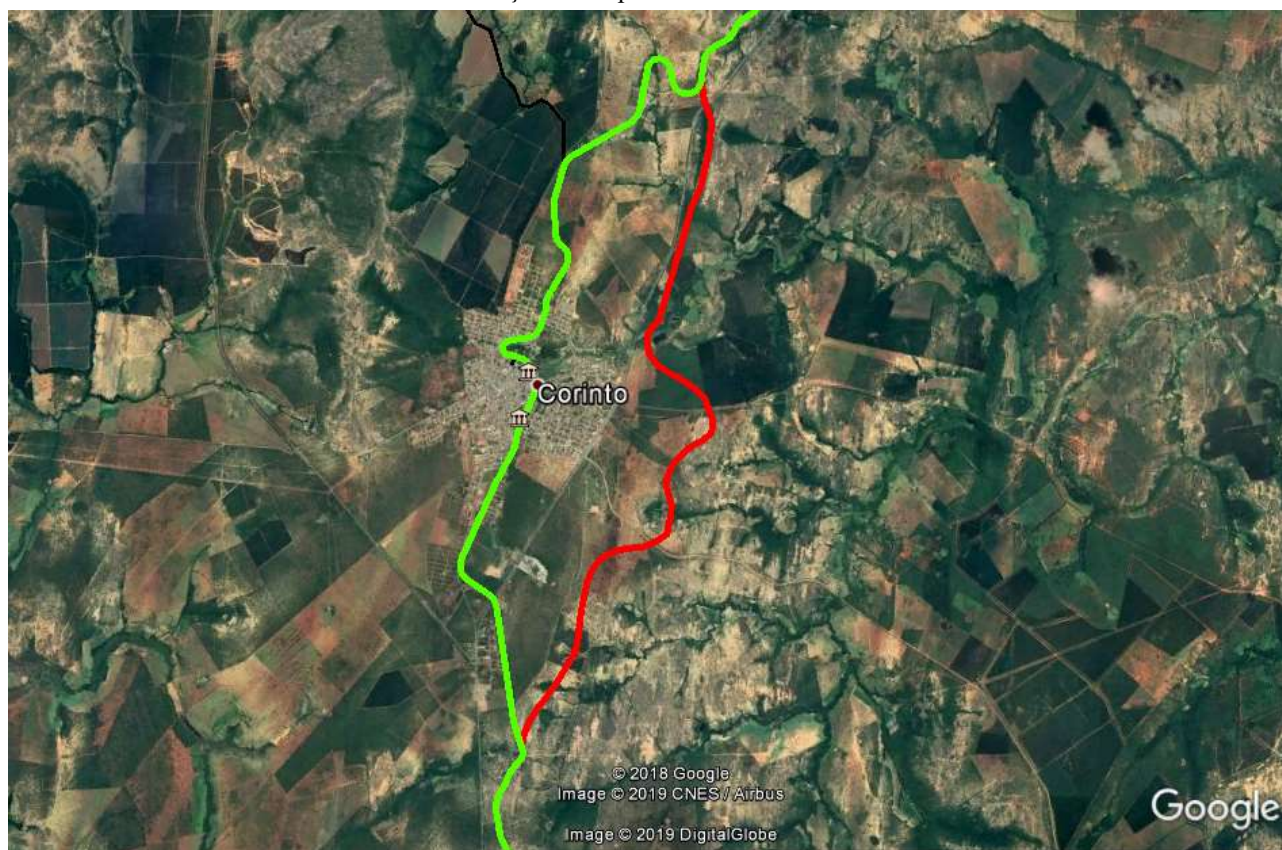
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Corinto

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Corinto
UF	MG
Concessionária	FCA
Extensão a erradicar	13,69 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	829 m
Tempo de obstrução	0,20 horas/dia
Trens/Dia	3,26 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	11,56%
Extensão	4,53 km
Nº de PNs eliminadas	07
Velocidade Média Autorizada (VMA)	35 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	19 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Corinto



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.25.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 07 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,20 horas por dia.

6.25.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.25.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.25.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.25.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***95.494,80***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.25.5.2 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 ***07 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:

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

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 PN's 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 ***0,20 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 nessas 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***.

6.25.5.3 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 através da 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 **12%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de **1.295.477,00 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 **19,00 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 **247,74 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 **0,01%**.

6.25.5.4 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\$ 55.679.921,70.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é Contorno.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,53.

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 121.992.180,72 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*.

6.25.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,255** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **64º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Corinto

INDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Corinto						
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%	Git	31,01%	95.494,80	0,01	0,002
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	7,00	0,30	0,021
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,20	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%	11,56%	0,00	0,000
		Carga transportada(TU)	17,27%	1.295.477,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	19,00	0,63	0,033
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	247,74	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,01%	0,00	0,000
Total					0,061	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	55.679.921,70	0,93	0,026
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,53	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	121.992.180,72	0,13	0,007
		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					0,044	
				IPP		0,255

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Cornélio Procópio

6.26 Empreendimento Cornélio Procópio

6.26.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Cornélio Procópio localizado no norte do estado do Paraná, cujo PIB per capita do município é de R\$28.964,09, com aproximadamente 17.128 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Cornélio Procópio tem uma economia bem diversificada se destacando o setor de serviços.

Essa região é atravessada pela EF – 369, o Município está distante aproximadamente 1.116 km da capital federal, tem área de 635,100 km², uma população estimada de 47.847 habitantes, densidade demográfica de 73,89 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,759

O empreendimento faz parte da linha Ourinhos – Cianorte, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

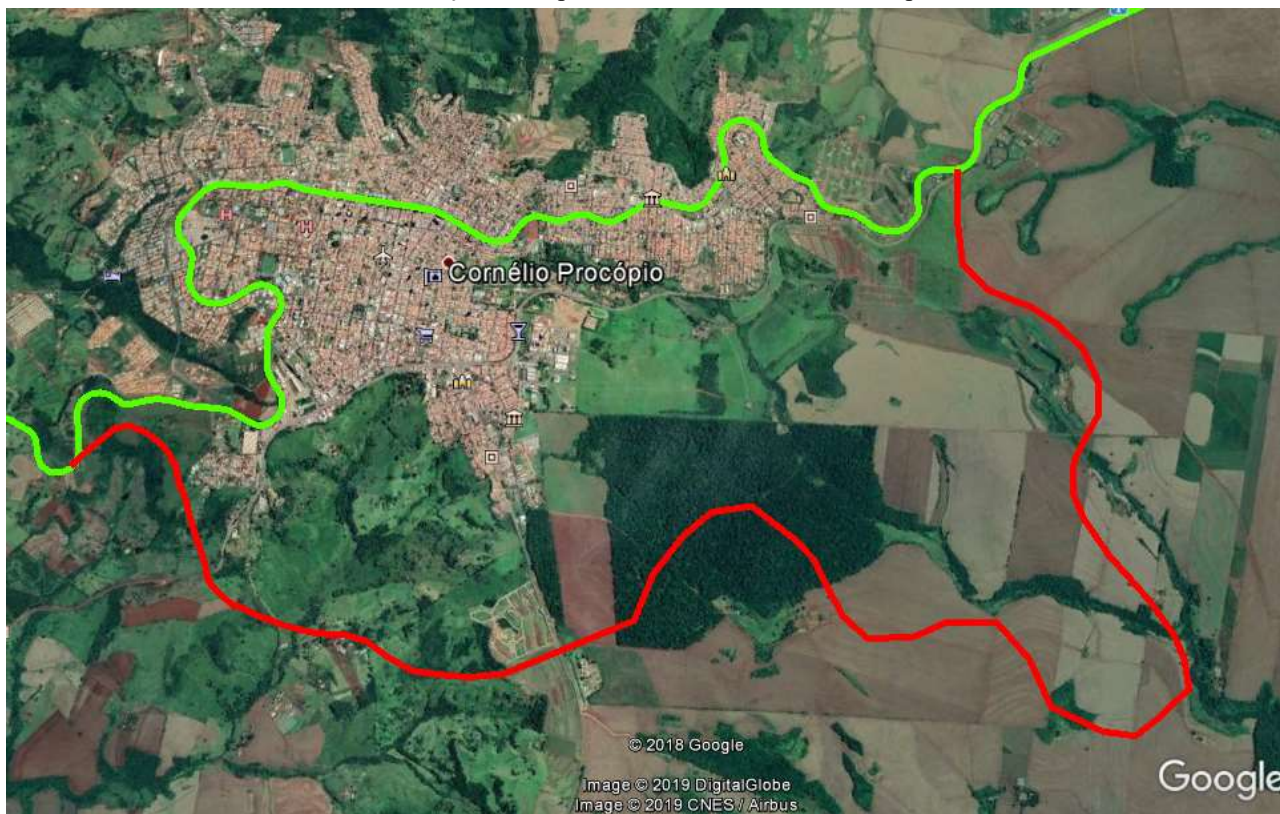
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Cornélio Procópio

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Cornélio Procópio
UF	PR
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	11,90 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	1.110 m
Tempo de obstrução	0,23 horas/dia
Trens/Dia	2,98 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	28,26%
Extensão	11,90 km
Nº de PNs eliminadas	10
Velocidade Média Autorizada (VMA)	32 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	18km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Cornélio Procópio



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.26.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 10 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,23 horas por dia.

6.26.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

A solução indicada para o empreendimento foi *Contorno*.

6.26.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.26.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.26.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***334.277,20***.

b) 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***.

c) 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*.

d) 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*.

6.26.5.2 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 **10 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:

Metrópole

Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

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 PN's 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 **0,23 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 nessas 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*.

6.26.5.3 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 através

da 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 **28%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A **carga transportada** na região é de **684.747,00 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 **255,00 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 **0,78%**.

6.26.5.4 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\$ 162.766.345,09**.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é Contorno.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,31.

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 **18.609.006,71 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**.

6.26.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,289** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **59º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Cornélio Procópio

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Cornélio Procópio						
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%	Git	31,01%	334.277,20	0,09	0,012
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	10,00	0,45	0,032
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro de zona	0,20	0,012
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,23	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%	28,26%	0,09	0,004
		Carga transportada(TU)	17,27%	684.747,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	18,00	0,68	0,036
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	255,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,78%	0,22	0,005
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	162.766.345,09	0,78	0,022
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,31	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	18.609.006,71	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				
				IPP		0,289

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Criciúma

6.27 Empreendimento Criciúma

6.27.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Criciúma localizado no estado de Santa Catarina, cujo PIB per capita do município foi de R\$ 32.968,64, com aproximadamente 76.623 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF – 488, o Município está distante a aproximadamente 849 km da capital federal, tem área de 235,06 km², uma população estimada de 213.023 habitantes, a densidade demográfica de 815,87 hab./km² e IDH do de 0,788.

O empreendimento faz parte do Ramal de Sangão, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Criciúma

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Criciúma
UF	SC
Concessionária	FTC
Linha a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	425 m
Tempo de obstrução	0,40 horas/dia
Trens/Dia	12,00 Trens/Dia
Taxa de Ocupação da Linha	70%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	1
Velocidade Média 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.

Localização do empreendimento de Criciúma.



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.27.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 1 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referida PN é de 0,40 horas por dia.

6.27.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.27.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.27.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.27.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***357.952,44***.

b) 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*.

c) 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*.

d) 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*.

6.27.5.2 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 **1 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:

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

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 PN's 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 ***0,40 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 nessas 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***.

6.27.5.3 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 através da 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 **70,00%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A **carga transportada** na região é de **1.601.306,00 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 **200,00 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%**.

6.27.5.4 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\$ 12.674.115,70**.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 **0,10**.

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 ***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***.

6.27.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,224**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **74º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Criciúma.

ÍNDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Criciúma						
Tipo do empreendimento: Transposição						
Área	Peso Área (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância total	31,01%	357.952,44	0,10	0,013
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Não	0,00	0,000
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital regional	0,83	0,048
		Tempo de obstrução	31,83%	0,40	0,00	0,000
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Não	0,00	0,000
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	70,00%	0,94	0,047
		Carga transportada	17,27%	1.601.306,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	25,00	0,32	0,017
		Curva - ferroviária	15,06%	200,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,02	0,91	0,022
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	12.674.115,70	0,99	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,10	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial (TKU)	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%	Não	0,00	0,000
		Total				
					IPP	0,224

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Cubatão

6.28 Empreendimento Cubatão

6.28.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Cubatão localizado no estado de São Paulo, na Região Metropolitana da Baixada Santista, cujo PIB per capita do município é de R\$ 138.153,22 com aproximadamente 32.049 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-265 e EF-050, o Município está distante aproximadamente 1.067 km da capital federal, tem área de 142,88 km², uma população de 129.760 habitantes, densidade demográfica de 830,91 hab./km² e IDH de 0,737.

O empreendimento faz parte da Linha de Evangelista de Souza - Pereque e Santos - Ribeirão Pires, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Cubatão

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Cubatão
UF	SP
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Mista
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	684 m
Tempo de obstrução	0,67 horas/dia
Trens/Dia	12,70 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	72,69%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	5
Velocidade Média Autorizada (VMA)	30 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	20 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Cubatão



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.28.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 5 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,67 horas por dia.

6.28.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.28.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.28.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.28.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***628.736,31***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.28.5.2 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 **5 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:

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

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 PN's 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 ***0,67 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 nessas 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***.

6.28.5.3 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 através da 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 **72,69%**

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **5.131.961,00 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 **20,00 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 **167,49 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 **3,97%**.

6.28.5.4 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\$ 57.262.018,61**.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 **0,15**.

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**.

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 10 km de distância*.

6.28.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,434**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **25º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Cubatão.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Cubatão						
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%	Git	31,01%	628.736,31	0,19	0,024
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	5,00	0,20	0,014
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,65	0,05	0,004
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	72,69%	0,99	0,050
		Carga transportada(TU)	17,27%	5.131.961,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	20,00	0,58	0,030
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	167,49	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	3,97%	1,00	0,025
Total					0,133	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	57.262.018,61	0,93	0,026
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,15	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%	10,00	0,91	0,015
Total					0,058	
				IPP		0,434

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Curitiba

6.29 Empreendimento Curitiba

6.29.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange a capital do estado do Paraná que concentra o quinto maior PIB entre os municípios brasileiros, de acordo com os dados do IBGE 2016. Um dos maiores centros financeiros do país, Curitiba se caracteriza pela exportação com grandes fábricas e indústrias automobilísticas, além de uma importante refinaria de petróleo.

Essa região é atravessada pela EF - 277 em uma extensão de 19,50 km a ser erradicada, o Município está distante aproximadamente 1399 km da capital federal, tem área de 435,036 km², uma população estimada de 1.917.185 habitantes, densidade demográfica de 4.027,04 hab./ km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,823.

O empreendimento faz parte da linha Paranaguá - Uvaranas, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

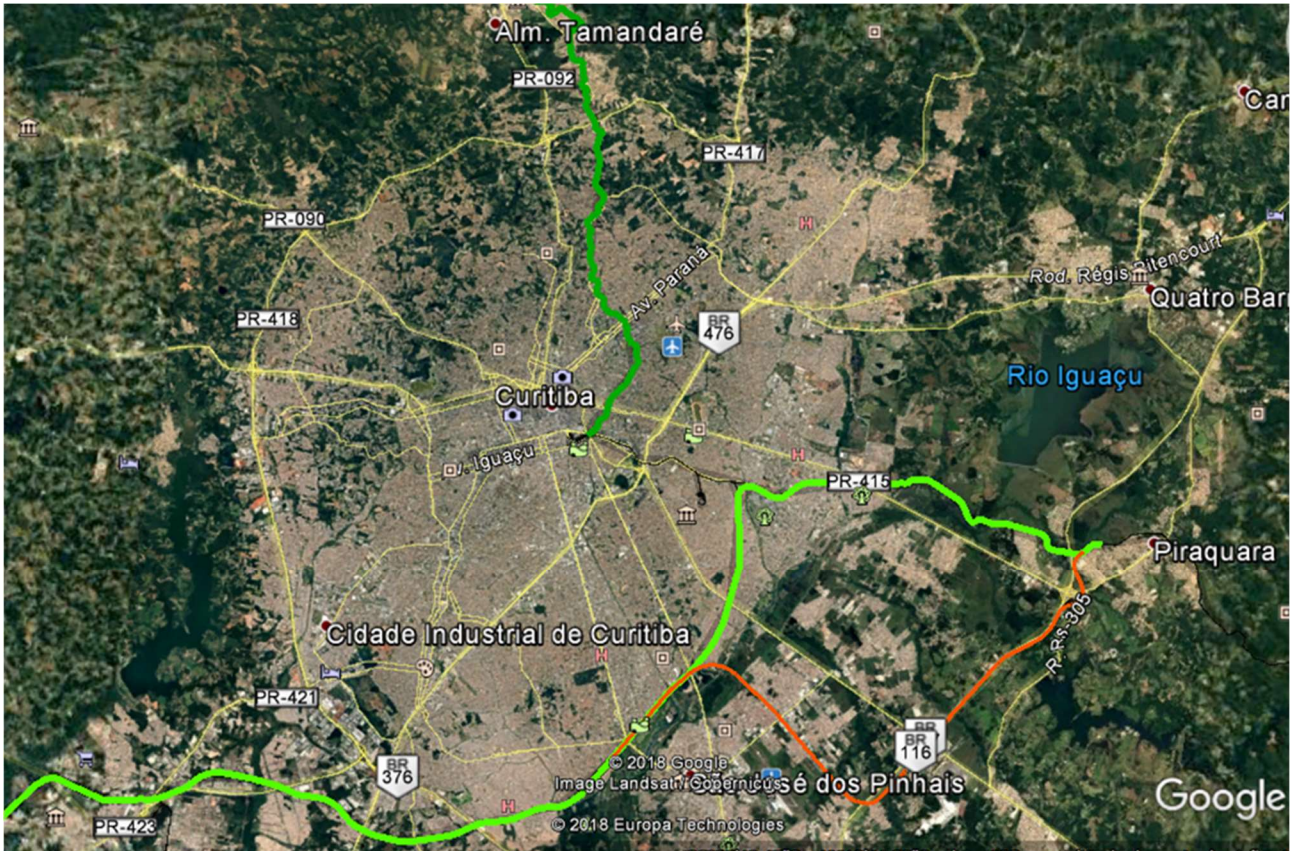
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Curitiba

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Curitiba
UF	PR
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	19,50 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	1.110 m
Tempo de obstrução	0,98 horas/dia
Trens/Dia	11,92 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	74,82%
Extensão	85,77 km
Nº de PNs eliminadas	80
Velocidade Média Autorizada (VMA)	43 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	17 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Curitiba



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.29.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 80 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,98 horas por dia.

6.29.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

A solução indicada para o empreendimento foi *Contorno*.

6.29.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.29.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.29.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***20.993.189,20***.

b) 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 ***há transporte de passageiro***.

c) 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*.

d) 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*.

6.29.5.2 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 **80 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:

Metrópole

Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

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 PN's 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 **0,98 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 nessas 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*.

6.29.5.3 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 através

da 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 **74,82%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A **carga transportada** na região é de **13.065.954 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 **17,00 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 **117,36 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%**.

6.29.5.4 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\$ 2.318.018.849,85**.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 **0,18**.

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 **145.400.616,31 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 **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 a **93 km de distância**.

6.29.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,739** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **1º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Curitiba

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Curitiba						
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%	Git	31,01%	20.993.189,20	1,00	0,126
		Transporte de passageiro	26,40%	Sim	1,00	0,107
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	80,00	1,00	0,070
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Metrópoles	1,00	0,058
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,98	0,16	0,012
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	74,82%	1,00	0,050
		Carga transportada(TU)	17,27%	13.065.954,00	0,04	0,001
		Velocidade de média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	17,00	0,74	0,039
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	117,36	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,68%	0,91	0,022
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	2.318.018.849,85	0,00	0,000
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,18	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	145.400.616,31	0,19	0,009
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	EVTEA Aprovado	0,20	0,004
		Distância do porto	9,51%	93,00	0,00	0,000
		Total				
					IPP	0,739

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Divinópolis

6.30 Empreendimento Divinópolis

6.30.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Divinópolis localizado próximo a região metropolitana de Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$24.191,34, com aproximadamente 66.831 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Divinópolis tem na indústria de confecção, na produção do ferro gusa, na produção do aço e de bebidas, o seu ponto forte. É importante polo comercial e de serviços.

Essa região é atravessada pelas EF – 262, EF – 116 e EF – 381, o Município está distante aproximadamente 749 km da capital federal, tem área de 708,115 km², uma população estimada de 235.977 habitantes, densidade demográfica de 300,82 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,764.

O empreendimento faz parte da linha Garças de Minas – Calafate, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

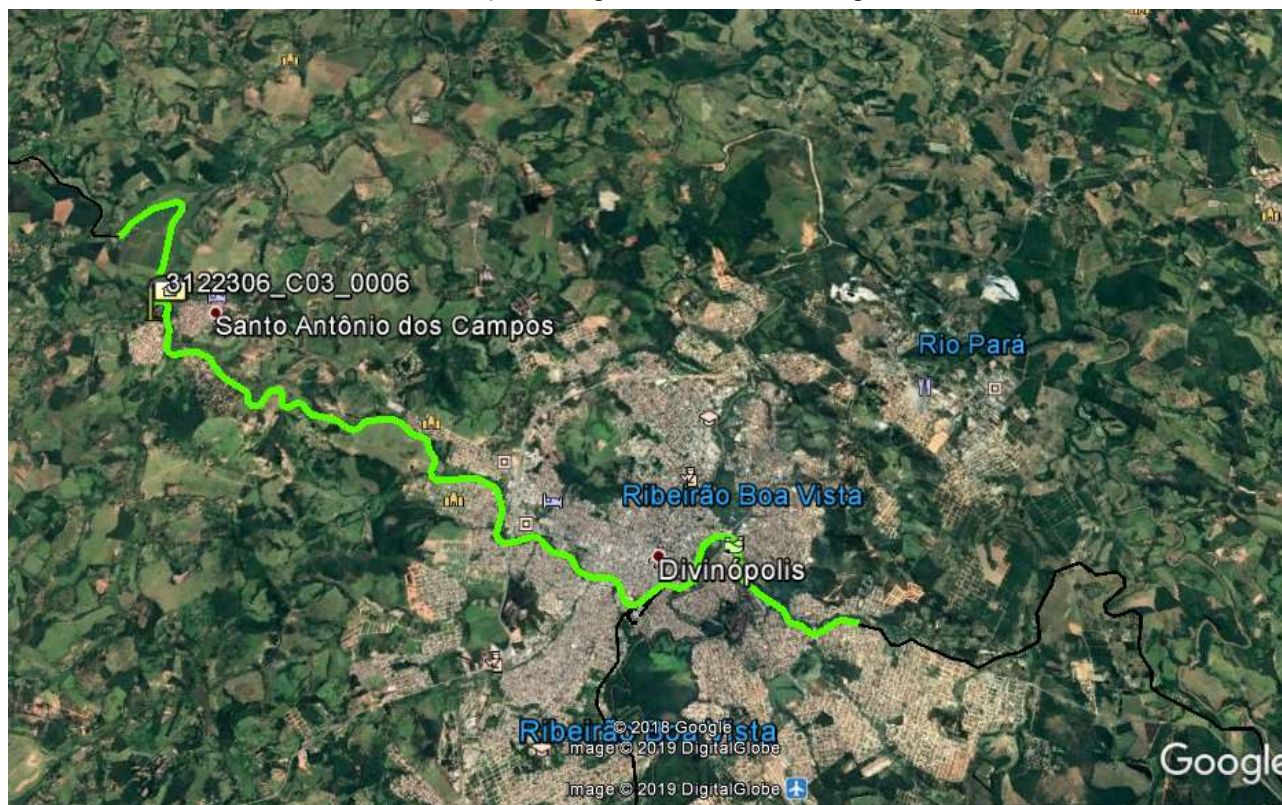
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Divinópolis

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Divinópolis
UF	MG
Concessionária	FCA
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	828,95 m
Tempo de obstrução	0,48 horas/dia
Trens/Dia	9,58 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	19,86%
Extensão	29,50 km
Nº de PNs eliminadas	12
Velocidade Média Autorizada (VMA)	45 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.

Localização do empreendimento de Divinópolis



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009

6.30.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 12 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,48 horas por dia.

6.30.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.30.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.30.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.30.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***1.231.071,00***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.30.5.2 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 ***12 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:

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

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 PN's 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 **0,48 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 nessas 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*.

6.30.5.3 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 através da 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%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **8.838.588,00 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 **150,88 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%**.

6.30.5.4 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\$ 316.531.205,45**.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 **0,25**.

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 **160.205.324,86 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 *Projeto executivo 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*.

6.30.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,489** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **14º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Divinópolis

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Divinópolis						
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%	Git	31,01%	1.231.071,00	0,39	0,049
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	12,00	0,55	0,039
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital regional	0,83	0,048
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,48	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%	79,86%	1,00	0,050
		Carga transportada(TU)	17,27%	8.838.588,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	25,00	0,32	0,017
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	150,88	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,00%	0,00	0,000
Total					0,095	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	316.531.205,45	0,56	0,016
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,25	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	160.205.324,86	0,22	0,011
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Executivo Aprovado	1,00	0,020
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000
Total					0,057	
				IPP		0,489

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Embu-Guaçu

6.31 Empreendimento Embu-Guaçu

6.31.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Embu-Guaçu localizado na região Metropolitana de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$ 15.691,80, com aproximadamente 9.554 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-265 e EF-050, o Município está distante aproximadamente 1.033 km da capital federal, tem área de 155,64 km², uma população estimada de 68.856 habitantes, densidade demográfica de 403,32 hab./km² e IDH de 0,749.

O empreendimento faz parte da Linha Canguera - Evangelista de Souza, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Embu-Guaçu.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Embu-Guaçu
UF	SP
Concessionária	Rumo Malha Paulista
Linha a erradicar	-
Bitola	Mista
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	1.360 m
Tempo de obstrução	3,30 horas/dia
Trens/Dia	37,42 Trens/Dia
Taxa de Ocupação da Linha	59,38%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	3
Velocidade Média Autorizada (VMA)	62 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	19 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Embu-Guaçu



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.31.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 3 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 3,30 horas por dia.

6.31.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.31.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.31.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.31.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 **2.641.351,91**.

b) 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*.

c) 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*.

d) 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*.

6.31.5.2 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 **3 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:

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

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 PN's 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 **3,30 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 nessas 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*.

6.31.5.3 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 através da 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 **59,38%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A **carga transportada** na região é de **22.921.653,00 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 **19,00 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 **210,00 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 **1,73%**.

6.31.5.4 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\$ 34.357.211,16.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 2,13.

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* 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 ***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***.

6.31.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,559**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **3º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Embu-Guaçu.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Embu-Guaçu						
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%	Git	31,01%	2.641.351,91	0,85	0,107
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	3,00	0,10	0,007
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	3,30	0,93	0,068
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha (%)	26,60%	59,38%	0,72	0,036
		Carga transportada(TU)	17,27%	22.921.653,00	0,14	0,004
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	19,00	0,63	0,033
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	210,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,73%	0,95	0,023
Total					0,125	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	34.357.211,16	0,96	0,027
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	2,13	0,14	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%	Não	0,00	0,000
Total					0,049	
				IPP		0,559

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Guararema

6.32 Empreendimento Guararema

6.32.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Guararema localizado no estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$49.785,35, com aproximadamente 9.239 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Guararema tem a economia baseada na agropecuária, indústria, turismo e serviços.

Essa região é atravessada pela EF – 105 e EF – 271, o Município está distante aproximadamente 1.058 km da capital federal, tem área de 270,82 km², uma população estimada de 29.451 habitantes, densidade demográfica de 95,43 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,731.

O empreendimento faz parte da linha Ramal de Mogi das Cruzes, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a Características do trecho ferroviário do empreendimento de Guararema.

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Guararema

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Guararema
UF	SP
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	- km
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	687 m
Tempo de obstrução	0,60 horas/dia
Trens/Dia	10,92 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	100%
Extensão	- km
Nº de PNs eliminadas	01
Velocidade Média Autorizada (VMA)	25 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.

Localização do empreendimento de Guararema



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.32.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio na referida PN é de 0,60 horas por dia.

6.32.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.32.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.32.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.32.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 **207.872,76**.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.32.5.2 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:

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

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 PN's 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 ***0,60 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 nessas 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***.

6.32.5.3 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 através da 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 **100%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **800.424 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 **600 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 **0,01%**.

6.32.5.4 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\$ 12.623.295,63.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é *Transposição*.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,26.

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 4.307.881,97 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*.

6.32.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,203** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **82º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Guararema

ÍNDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Guararema						
Tipo do empreendimento: Transposição						
Área	Peso Área (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância total	31,01%	207.872,76	0,05	0,007
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Não	0,00	0,000
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução	31,83%	0,60	0,03	0,002
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	100%	1,00	0,050
		Carga transportada	17,27%	800.424,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	18,00	0,68	0,036
		Curva - ferroviária	15,06%	600,00	0,42	0,012
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,01	0,69	0,017
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	12.623.295,63	0,99	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,26	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial (TKU)	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%	Não	0,00	0,000
		Total				
IPP						0,203

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Hortolândia

6.33 Empreendimento Hortolândia

6.33.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Hortolândia localizado no interior do estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$52.570,87, com aproximadamente 49.728 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Hortolândia tem a economia baseada na indústria e na prestação de serviços, destacando-se os setores de metalurgia e informática.

Essa região é atravessada pela EF – 364, o Município está distante aproximadamente 898 km da capital federal, tem área de 62,42 km², uma população estimada de 227.353 habitantes, densidade demográfica de 3.094 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,756.

O empreendimento faz parte da linha Jundiaí – Itirapina, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Hortolândia

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Hortolândia
UF	SP
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	- km
Bitola	Larga
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	1.042m
Tempo de obstrução	1,57 horas/dia
Trens/Dia	28,48 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	49%
Extensão	- km
Nº de PNs eliminadas	01
Velocidade Média Autorizada (VMA)	55 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	27 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Hortolândia



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.33.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio na referida PN é de 1,57 horas por dia.

6.33.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.33.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.33.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.33.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***1.314.737,69***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.33.5.2 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:

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

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 PN's 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 ***1,57 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 nessas 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***.

6.33.5.3 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 através da 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 **49,36%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **29.073.679 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 **27,00 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 **570 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 **0,01%**.

6.33.5.4 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\$ 12.260.409,05.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é *Transposição*.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 1,64.

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*.

6.33.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,297** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **57º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Hortolândia

ÍNDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Hortolândia						
Tipo do empreendimento: Transposição						
Área	Peso Área (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância total	31,01%	1.314.737,69	0,41	0,052
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução	31,83%	1,57	0,36	0,026
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Não	0,00	0,000
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	49,36%	0,52	0,026
		Carga transportada	17,27%	29.073.679,00	0,19	0,006
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	27,00	0,21	0,011
		Curva - ferroviária	15,06%	570,00	0,49	0,014
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,01	0,38	0,009
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	12.260.409,05	0,99	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	1,64	0,09	0,004
		Ganho operacional potencial (TKU)	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%	Não	0,00	0,000
		Total				
				IPP		0,297

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Iaçú

6.34 Empreendimento Iaçú

6.34.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Iaçú localizado no estado da Bahia, cujo PIB per capita do município é de R\$ 7.574,04, com aproximadamente 1.687 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-025 e EF-116, o Município está distante aproximadamente 1.256 km da capital federal, tem área de 2.342,50 km², uma população estimada de 24.496 habitantes, densidade demográfica de 10,50 hab./km² e IDH de 0,574.

O empreendimento faz parte da Linha Mapele - Monte Azul, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

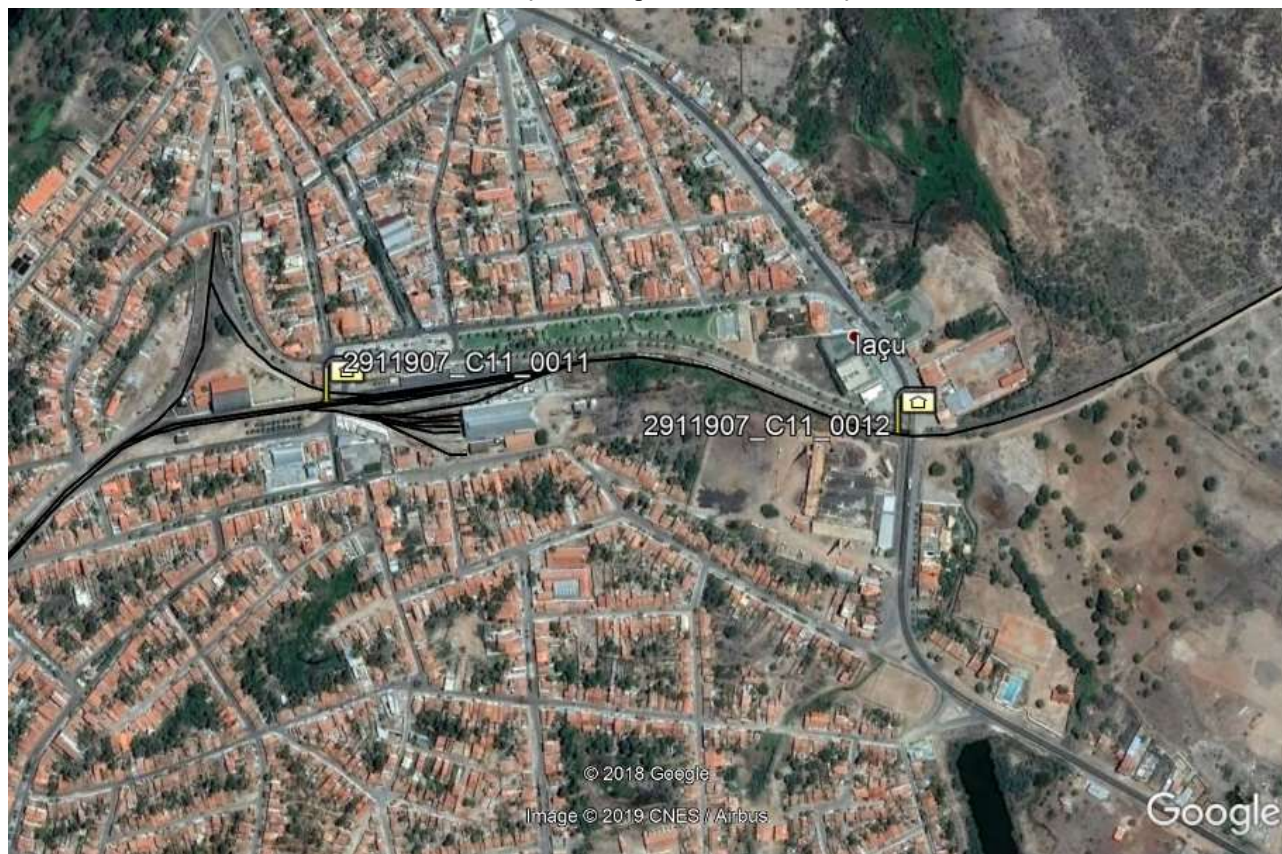
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Iaçú

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Iaçú
UF	BA
Concessionária	FCA
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	829 m
Tempo de obstrução	0,15 horas/dia
Trens/Dia	2,60 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	18,16%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	2
Velocidade Média Autorizada (VMA)	40 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	21 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Iaçú



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.34.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 2 Passagens em Nível (PN`s) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN`s é de 0,15 horas por dia.

6.34.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.34.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.34.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.34.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***107.152,43***

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.34.5.2 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 **2 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:

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

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 PN's 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 ***0,15 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 nessas 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***.

6.34.5.3 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 através da 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 **18,16%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de **430.962,00 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 **21,00 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 **153,72 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 **0,01%**.

6.34.5.4 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\$ 22.904.807,44**.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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**.

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*.

6.34.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,308**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **55º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Iaqu

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Iaqu						
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%	Git	31,01%	107.152,43	0,02	0,002
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	2,00	0,05	0,004
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,15	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%	18,16%	0,00	0,000
		Carga transportada(TU)	17,27%	430.962,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	21,00	0,53	0,028
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	153,72	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,01%	0,00	0,000
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	22.904.807,44	0,98	0,027
		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%	Não	0,00	0,000
		Total				
				IPP		0,308

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Itaguaí

6.35 Empreendimento Itaguaí

6.35.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Itaguaí localizado na região Metropolitana do Rio de Janeiro, no estado do Rio de Janeiro, cujo PIB per capita do município é de R\$ 65.107,78, com aproximadamente 31.012 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-473, o Município está distante aproximadamente 1.205 km da capital federal, tem área de 273,41 km², uma população estimada de 125.913 habitantes, densidade demográfica de 395,45 hab./km² e IDH de 0,715.

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

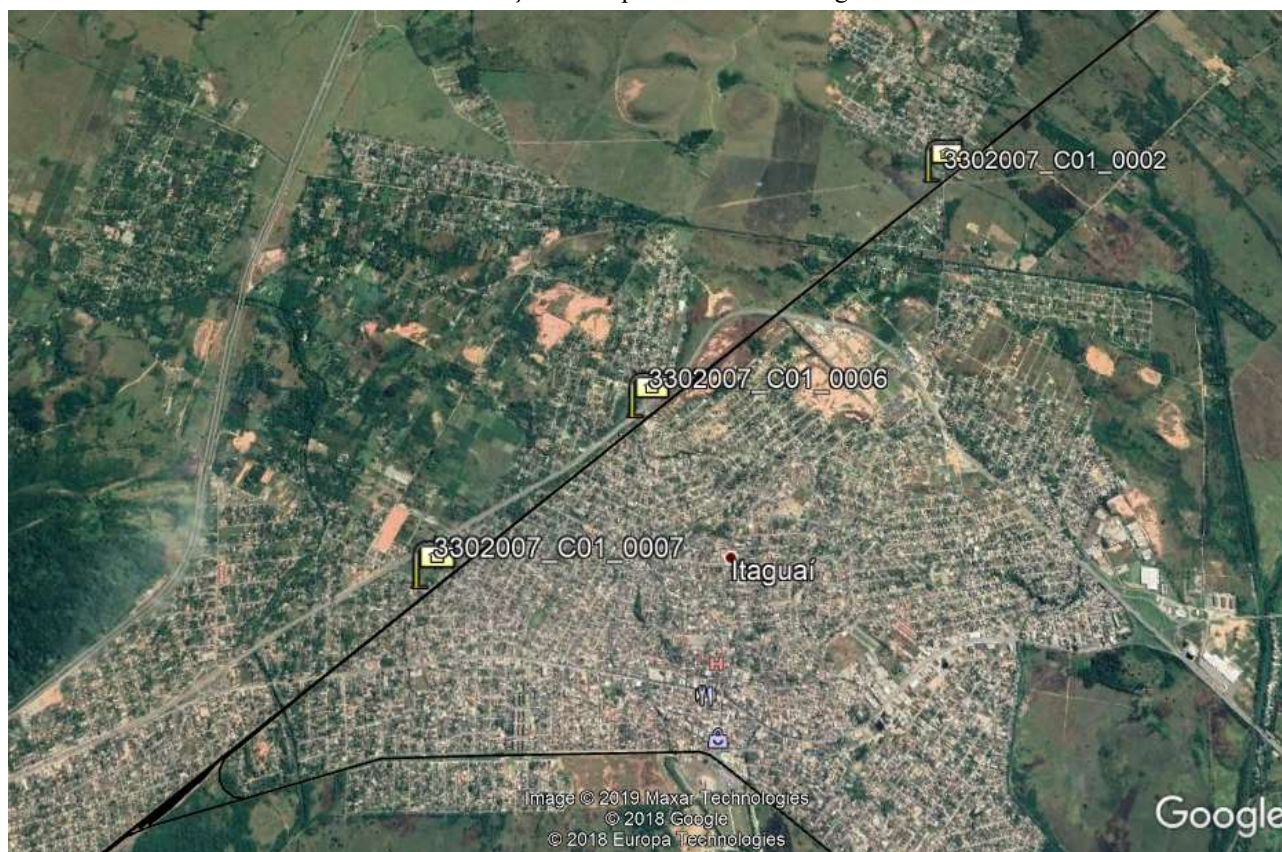
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Itaguaí

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Itaguaí
UF	RJ
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	684 m
Tempo de obstrução	5,79 horas/dia
Trens/Dia	56,73 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	100%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	3
Velocidade Média Autorizada (VMA)	50 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.

Localização do empreendimento de Itaguaí



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.35.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 3 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 5,79 horas por dia.

6.35.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.35.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.35.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.35.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***2.516.152,15***.

b) 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*.

c) 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*.

d) 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*.

6.35.5.2 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 **3 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:

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

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 PN's 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 ***5,79 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 nessas 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***.

6.35.5.3 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 através da 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 **100%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **114.540.853,00 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 **600,00 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 **0,30%**.

6.35.5.4 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\$ 34.357.211,16.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é a Solução Integrada.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 4,33.

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.

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 *Executivo em andamento*.

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 2 km de distância*.

6.35.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,520**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **9º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Itaguaí.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Itaguaí						
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%	Git	31,01%	2.516.152,15	0,81	0,102
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Não	0,00	0,000
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	3,00	0,10	0,007
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	5,79	1,00	0,073
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	100,00%	1,00	0,050
		Carga transportada(TU)	17,27%	114.540.853,00	1,00	0,032
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	8,00	1,00	0,052
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	600,00	0,42	0,012
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,30%	0,00	0,000
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	34.357.211,16	0,96	0,027
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	4,33	0,32	0,013
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Executivo em Andamento	0,80	0,016
		Distância do porto	9,51%	10,00	0,91	0,015
Total					0,088	
				IPP		0,520

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Itaquaquetuba

6.36 Empreendimento Itaquaquetuba

6.36.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Itaquaquetuba localizado na região Metropolitana de São Paulo e Alto Tietê, cujo PIB per capita do município é de R\$18.240,37, com aproximadamente 44.857 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Itaquaquetuba tem a economia baseada na indústria e serviços.

Essa região é atravessada pela EF – 105 e EF – 271, o Município está distante aproximadamente 1.041 km da capital federal, tem área de 82,62 km², uma população estimada de 366.519 habitantes, densidade demográfica de 3.895 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,714.

O empreendimento faz parte da linha de São Paulo, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

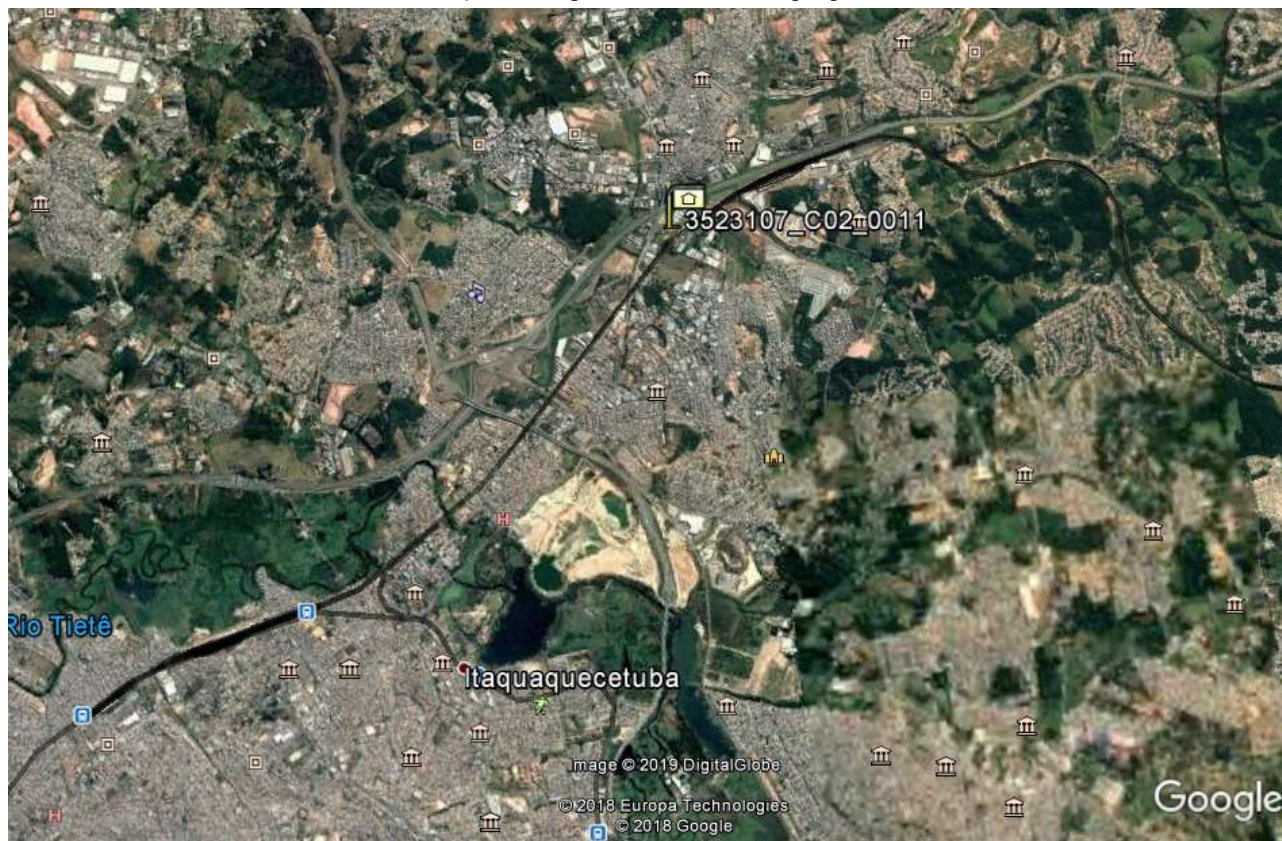
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Itaquaquetuba

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Itaquaquetuba
UF	SP
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	687 m
Tempo de obstrução	1,17 horas/dia
Trens/Dia	17,88 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	43%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	01
Velocidade Média Autorizada (VMA)	50 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.

Localização do empreendimento de Itaquaquecetuba



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.36.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio na referida PN é de 1,17 horas por dia.

6.36.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.36.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.36.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.36.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 **58.889,22**.

b) 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.*

c) 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.*

d) 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.*

6.36.5.2 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:

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

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 PN's 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 ***1,17 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 nessas 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***.

6.36.5.3 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 através da 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 **42,51%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de **4.388.667 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 **670 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 **0,01%**.

6.36.5.4 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\$ 12.316.596,36.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é *Transposição*.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,06.

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 *a 98 km de distância*.

6.36.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,276**, com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **63º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Itaquaquecetuba

ÍNDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Itaquaquecetuba						
Tipo do empreendimento: Transposição						
Área	Peso Área (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância total	31,01%	58.889,22	0,00	0,000
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução	31,83%	1,17	0,22	0,016
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	43%	0,38	0,019
		Carga transportada	17,27%	4.388.667,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	14,00	0,89	0,047
		Curva - ferroviária	15,06%	670,00	0,26	0,007
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,01	0,38	0,009
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	12.316.596,36	0,99	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,06	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial (TKU)	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%	98,00	0,00	0,000
		Total				
				IPP		0,276

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Itatim

6.37 Empreendimento Itatim

6.37.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Itatim localizado no estado da Bahia, cujo PIB per capita do município é de R\$ 20.524,38, com aproximadamente 1.518 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE, 2016.

Essa região é atravessada pela EF-025, o Município está distante aproximadamente 1.238 km da capital federal, tem área de 547,51 km², uma população estimada de 14.432 habitantes, densidade demográfica de 24,89 hab./km² e IDH de 0,582.

O empreendimento faz parte da linha Mapele - Monte Azul, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

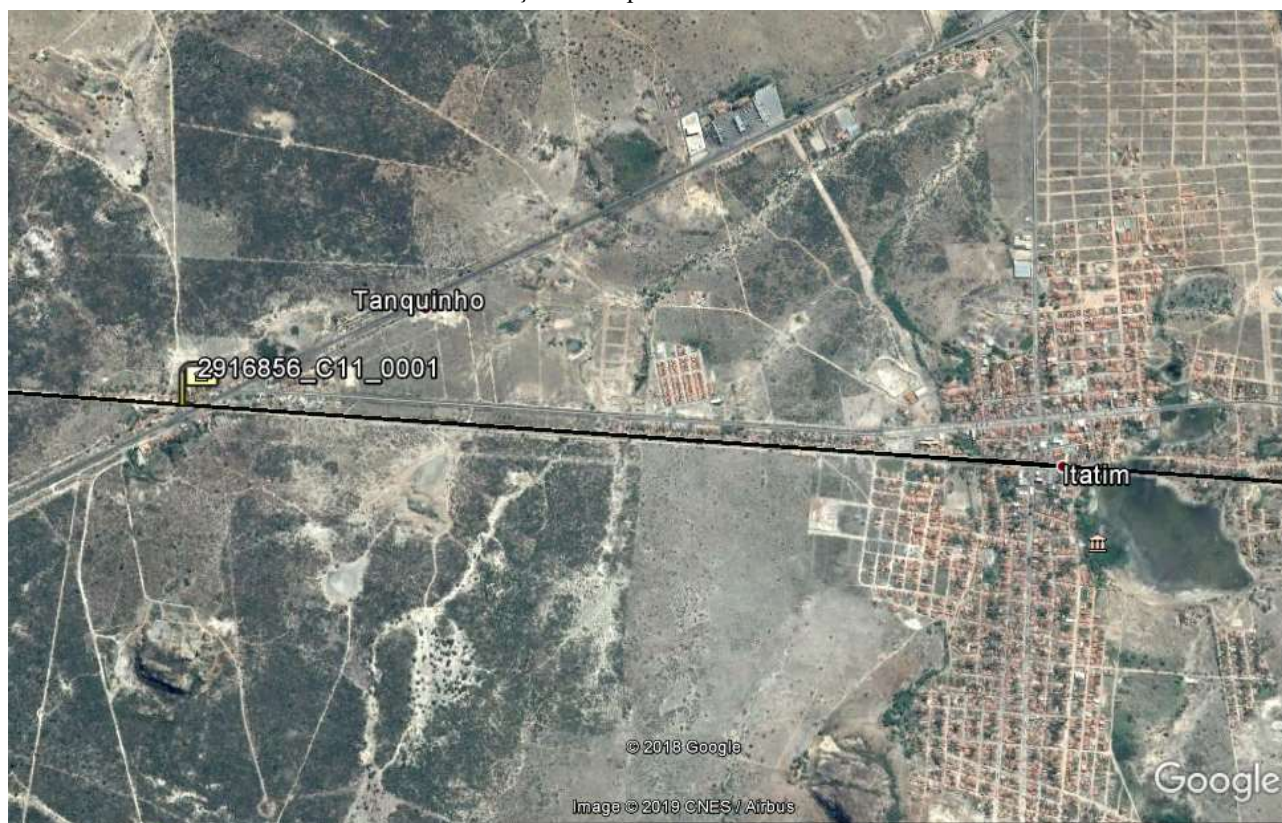
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Itatim

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Itatim
UF	BA
Concessionária	FCA
Linha a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	832 m
Tempo de obstrução	0,15 horas/dia
Trens/Dia	2,60 Trens/Dia
Taxa de Ocupação da Linha	12%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	1
Velocidade Média Autorizada (VMA)	40 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	21 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Itatim



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.37.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 1 Passagem em Nível (PN) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio na referida PN é de 0,15 horas por dia.

6.37.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.37.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.37.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.37.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 **63.330,97**.

b) 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*.

c) 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*.

d) 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*.

6.37.5.2 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 *1 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:

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

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 PN's 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 *0,15 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 nessas 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*.

6.37.5.3 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 através da 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 **12,31%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A **carga transportada** na região é de **430.962,00 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 **21,00 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 **120,00 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%**.

6.37.5.4 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\$ 12.260.409,05.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 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 ***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***.

6.37.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,204**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **81º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Itatim.

INDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Itatim						
Tipo do empreendimento: Transposição						
Área	Peso Área (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de importância total	31,01%	63.330,97	0,00	0,001
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução	31,83%	0,15	0,00	0,000
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Não	0,00	0,000
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	12%	0,00	0,000
		Carga transportada	17,27%	430.962,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	21,00	0,53	0,028
		Curva - ferroviária	15,06%	120,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,00	0,00	0,000
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	12.260.409,05	0,99	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 (TKU)	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%	Não	0,00	0,000
		Total				
				IPP		0,204

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Itaúna

6.38 Empreendimento Itaúna

6.38.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Itaúna localizado na região metropolitana de Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$28.368,39, com aproximadamente 27.985 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Itaúna tem a base da economia no setor industrial e de serviços.

Essa região é atravessada pelas EF – 262, EF – 116 e EF – 381, o Município está distante aproximadamente 786 km da capital federal, tem área de 495,769 km², uma população estimada de 92,561 habitantes, densidade demográfica de 172,38 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,758.

O empreendimento faz parte da linha Garças de Minas – Calafate, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

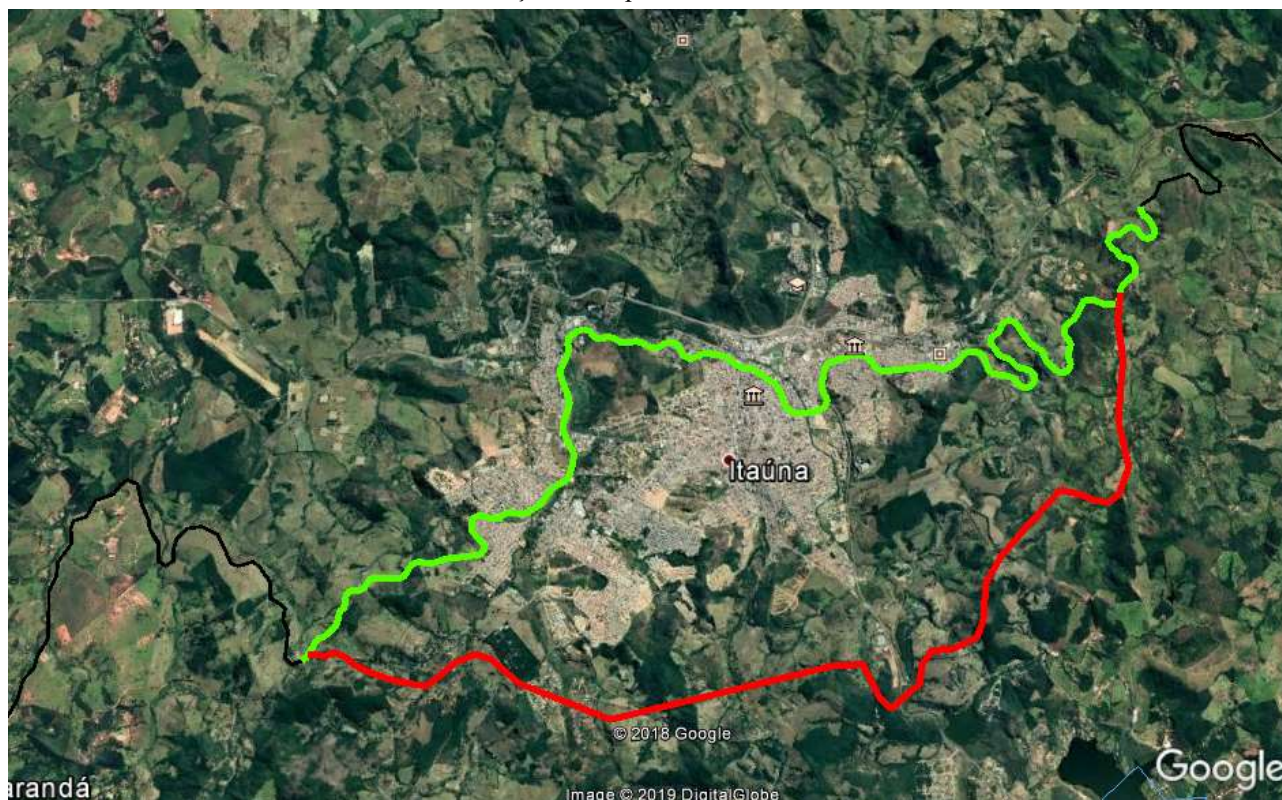
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Itaúna

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Itaúna
UF	MG
Concessionária	FCA
Extensão a erradicar	21,50 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	828,95 m
Tempo de obstrução	0,67 horas/dia
Trens/Dia	9,74 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	60,54%
Extensão	17,90 km
Nº de PNs eliminadas	15
Velocidade Média 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.

Localização do empreendimento de Itaúna



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.38.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 15 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,67 horas por dia.

6.38.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

A solução indicada para o empreendimento foi Contorno.

6.38.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.38.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.38.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***1.755.233,97***

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.38.5.2 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 ***15 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:

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

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 PN's 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 **0,67 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 nessas 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*.

6.38.5.3 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 através da 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 **61%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de **8.838.588,00 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 **87,27 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 **0,01%**.

6.38.5.4 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\$ 328.413.578,08**.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 **189.412.922,01 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 *Projeto executivo 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*.

6.38.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,504** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **13º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Itaúna

INDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Itaúna						
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%	Git	31,01%	1.755.233,97	0,56	0,070
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	15,00	0,70	0,049
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro de zona	0,20	0,012
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,67	0,06	0,004
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	60,54%	0,75	0,037
		Carga transportada(TU)	17,27%	8.838.588,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	16,00	0,79	0,041
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	87,27	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,01%	0,00	0,000
Total					0,107	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	328.413.578,08	0,55	0,015
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,32	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	189.412.922,01	0,29	0,014
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Executivo Aprovado	1,00	0,020
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000
Total					0,060	
				IPP		0,504

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Itirapina

6.39 Empreendimento Itirapina

6.39.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Itirapina localizado na região centro-oeste do estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$23.278,90, com aproximadamente 3.675 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Itirapina tem a atividade econômica baseada no comércio e no setor de serviços.

Essa região é atravessada pela EF – 364 e EF – 366, o Município está distante aproximadamente 825 km da capital federal, tem área de 564,60 km², uma população estimada de 17.922 habitantes, densidade demográfica de 27,49 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,724.

O empreendimento faz parte da linha Itirapina – Colômbia, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Itirapina

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Itirapina
UF	SP
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	1.042 m
Tempo de obstrução	1,69 horas/dia
Trens/Dia	24,52 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	53%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	01
Velocidade Média Autorizada (VMA)	65 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	20 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Itirapina



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.39.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio na referida PN é de 1,69 horas por dia.

6.39.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.39.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.39.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.39.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***360.826,24***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.39.5.2 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:

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

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 PN's 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 ***1,69 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 nessas 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***.

6.39.5.3 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 através da 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 **52,91%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de **23.595.080,00 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 **20,00 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 **310 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%**.

6.39.5.4 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\$ 12.674.115,70.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é *Transposição*.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,43.

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*.

6.39.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,332**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **49º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Itirapina

ÍNDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Itirapina						
Tipo do empreendimento: Transposição						
Área	Peso Área (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância total	31,01%	360.826,24	0,10	0,013
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	1,00	0,00	0,000
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução	31,83%	1,69	0,40	0,029
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	53%	0,59	0,029
		Carga transportada	17,27%	684.747,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	20,00	0,58	0,030
		Curva - ferroviária	15,06%	310,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,02	1,00	0,025
Total					0,113	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	12.674.115,70	0,99	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,43	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial (TKU)	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%	Não	0,00	0,000
Total					0,050	
				IPP		0,332

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Jales

6.40 Empreendimento Jales

6.40.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Jales localizado no interior do estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$26.810,58, com aproximadamente 13.156 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Jales possui dois grandes frigoríficos e é um grande produtor de uvas.

Essa região é atravessada pela EF – 364, o Município está distante aproximadamente 742 km da capital federal, tem área de 368,57 km², uma população estimada de 49.011 habitantes, densidade demográfica de 127,57 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,776.

O empreendimento faz parte da linha Araraquara – Ponte, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Jales

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Jales
UF	SP
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.042 m
Tempo de obstrução	0,89 horas/dia
Trens/Dia	17,66 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	70%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	01
Velocidade Média Autorizada (VMA)	53 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	31 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Jales



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.40.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 01 Passagem em Nível (PN) que interfere diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio na referida PN é de 0,89 horas por dia.

6.40.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.40.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.40.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.40.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com GI > 50.000, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***240.935,53***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.40.5.2 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:

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

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 PN's 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 **0,89 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 nessas 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*.

6.40.5.3 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 através da 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 **69,97%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **21.603.805 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 **31,00 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 **441 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 **0,01%**.

6.40.5.4 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\$ 12.316.596,36.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é *Transposição*.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,14.

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*.

6.40.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,250** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **66º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Jales

ÍNDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Jales						
Tipo do empreendimento: Transposição						
Área	Peso Área (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)x(b)x(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Grau de Importância total	31,01%	240.935,63	0,06	0,008
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' 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	31,83%	0,89	0,13	0,009
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Não	0,00	0,000
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	69,97%	0,94	0,047
		Carga transportada	17,27%	21.603.805,00	0,12	0,004
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	31,00	0,00	0,000
		Curva - ferroviária	15,06%	441,00	0,79	0,022
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,01	0,00	0,000
Total					0,073	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	12.316.596,36	0,99	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,14	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial (TKU)	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%	Não	0,00	0,000
Total					0,050	
				IPP		0,250

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Janaúba

6.41 Empreendimento Janaúba

6.41.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Janaúba localizado no interior do estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$ 14.387,85, com aproximadamente 12.788 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-116, o Município está distante aproximadamente 722 km da capital federal, tem área de 2.181,32 km², uma população estimada de 71.265 habitantes, densidade demográfica de 30,63 hab./km² e IDH de 0,696.

O empreendimento faz parte da Linha Capitão Eduardo - Monte Azul, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

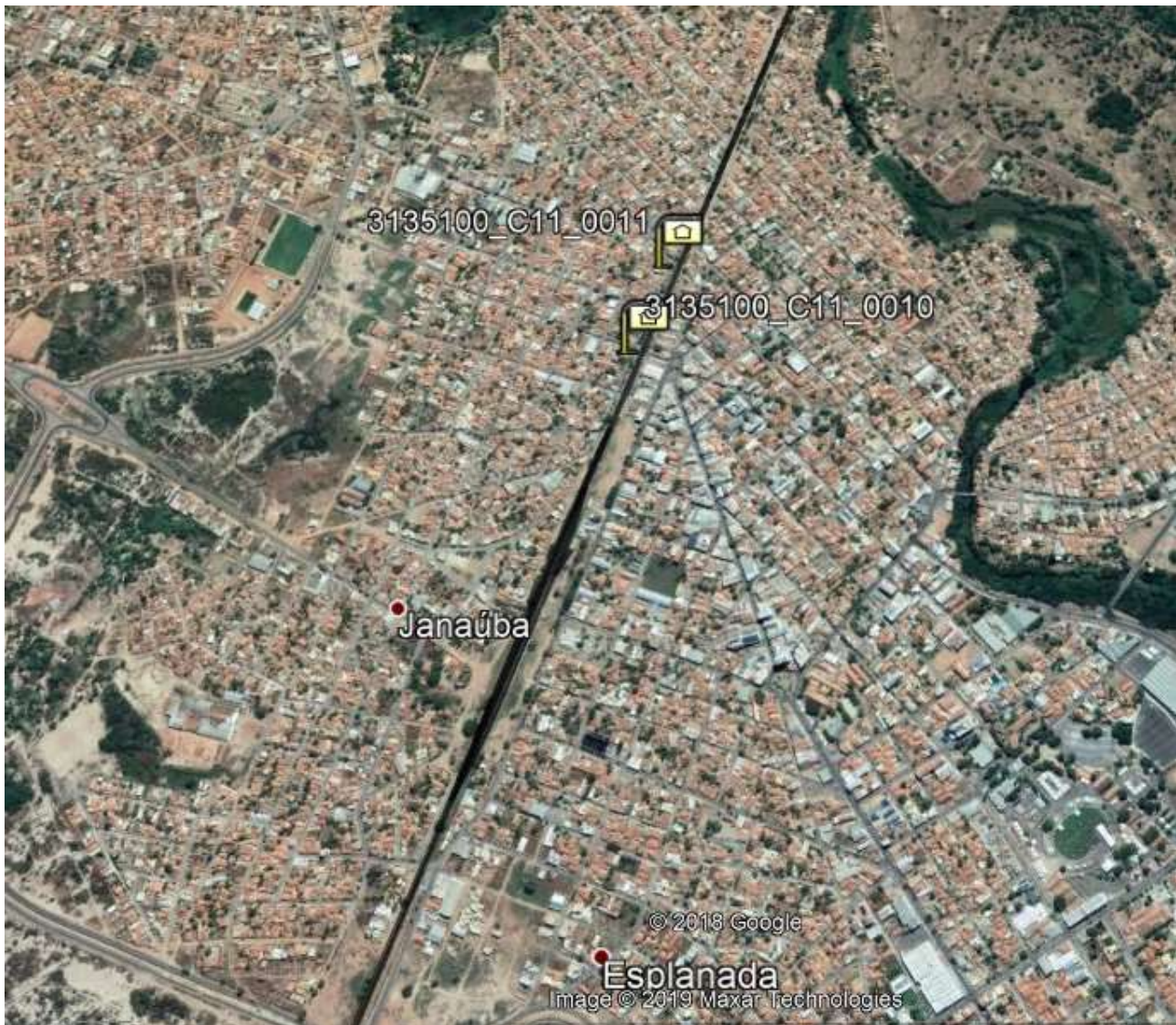
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Janaúba

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Janaúba
UF	MG
Concessionária	FCA
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	829 m
Tempo de obstrução	0,13 horas/dia
Trens/Dia	2,54 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	17,14%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	2
Velocidade Média Autorizada (VMA)	35 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	23 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Janaúba



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.41.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 2 Passagens em Nível (PN`s) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN`s é de 0,13 horas por dia.

6.41.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.41.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.41.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.41.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 **158.157,43**.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.41.5.2 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 **2 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:

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

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 PN's 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 ***0,13 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 nessas 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***.

6.41.5.3 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 através da 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 ***17,14%***.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de ***496.459,00 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 ***23,00 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 ***139,00 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 ***0,01%***.

6.41.5.4 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\$ 22.904.807,44.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é Solução Integrada.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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*.

6.41.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,229**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **71º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Janaúba

INDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Janaúba						
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%	Git	31,01%	158.157,43	0,04	0,004
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Não	0,00	0,000
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	2,00	0,05	0,004
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,13	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%	17,14%	0,00	0,000
		Carga transportada(TU)	17,27%	496.459,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	23,00	0,42	0,022
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	139,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,01%	0,00	0,000
Total					0,050	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	22.904.807,44	0,98	0,027
		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%	Não	0,00	0,000
Total					0,044	
				IPP		0,229

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Jandaia do Sul

6.42 Empreendimento Jandaia do Sul

6.42.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Jandaia do Sul localizado no estado do Paraná, cujo PIB per capita do município é de R\$ 27.970,20, com aproximadamente 7.443 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-369, o Município está distante aproximadamente 1.179 km da capital federal, tem área de 187,60 km², uma população estimada de 21.122 habitantes, densidade demográfica de 108,04 hab./km² e IDH de 0,747.

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

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Jandaia do Sul

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Jandaia do Sul
UF	PR
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	-
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.110 m
Tempo de obstrução	1,08 horas/dia
Trens/Dia	13,84 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	54,23%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	4
Velocidade Média 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.

Localização do empreendimento de Jandaia do Sul



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.42.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 4 Passagens em Nível (PN`s) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN`s é de 1,08 horas por dia.

6.42.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

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

6.42.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.42.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.42.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***527.778,52***.

b) 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***.

c) 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*.

d) 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*.

6.42.5.2 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 **4 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:

Metrópole

Capital regional
Centro sub-regional
Centro de Zona
Centro Local

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 PN's 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 **1,08 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 nessas 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*.

6.42.5.3 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 através

da 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 **54,23%**

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A ***carga transportada*** na região é de **9.866.584,00 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 **600,00 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 **2,79%**.

6.42.5.4 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\$ 45.809.614,88**.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

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

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 **0,17**.

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**.

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*.

6.42.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do *IPP de 0,405*. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o *31º lugar*.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Jandaia do Sul

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Jandaia do Sul						
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%	Git	31,01%	527.778,52	0,16	0,020
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	4,00	0,15	0,011
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro de zona	0,20	0,012
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	1,08	0,19	0,014
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	54,23%	0,62	0,031
		Carga transportada(TU)	17,27%	9.866.584,00	0,01	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	18,00	0,68	0,036
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	600,00	0,42	0,012
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	2,79%	1,00	0,025
Total					0,103	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	45.809.614,88	0,94	0,026
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Solução Integrada	0,75	0,017
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,17	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%	Não	0,00	0,000
Total					0,043	
				IPP		0,405

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Jaraguá do Sul

6.43 Empreendimento Jaraguá do Sul

6.43.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange a região Sul do país, ao norte do estado de Santa Catarina. Os municípios que integram a região têm uma economia baseada na exportação e na indústria.

Essa região é atravessada pela EF - 485 em uma extensão de 33,30 km e abrange dois municípios: Jaraguá do Sul e Guaramirim, distante aproximadamente 796,987 km da capital federal, localizados no estado de Santa Catarina, a área dos municípios totaliza 1.828,835 km² com uma população estimada de 566.922 habitantes.

O empreendimento faz parte da linha Mafra – Francisco do Sul, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

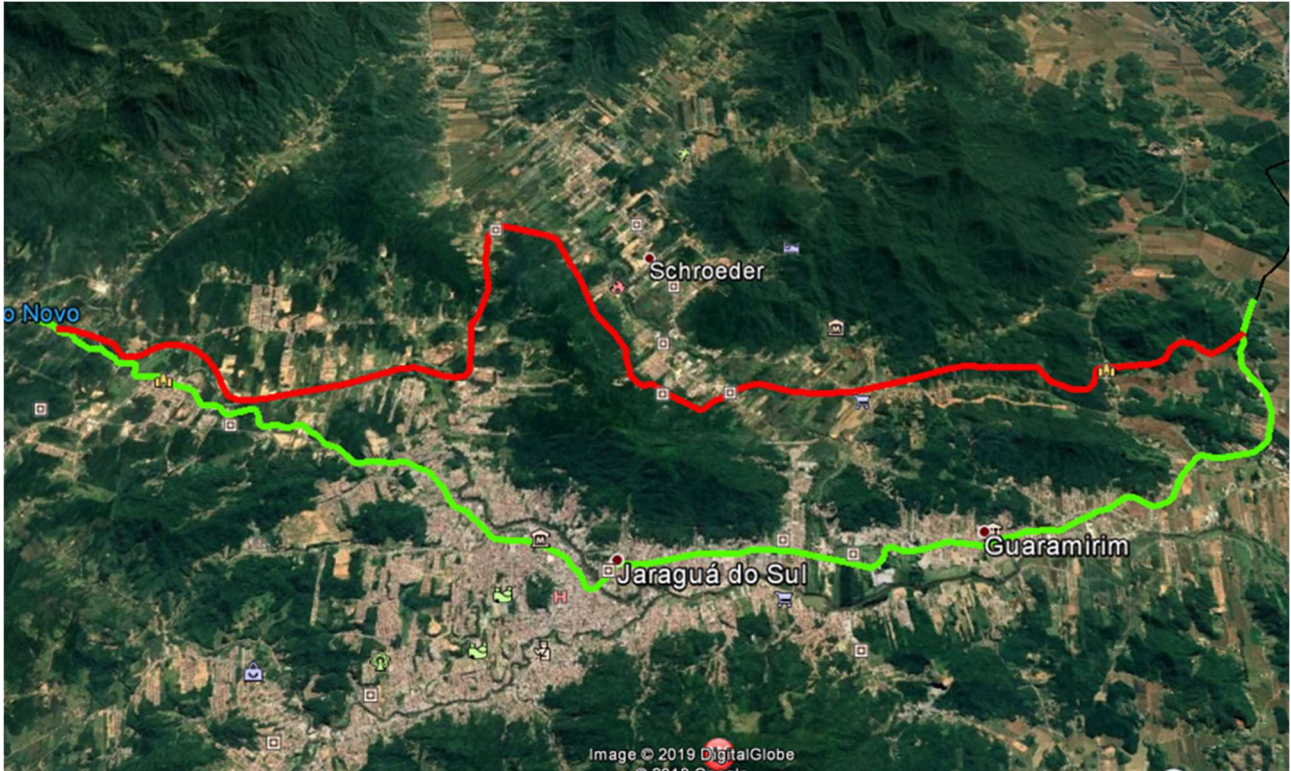
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Jaraguá do Sul

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Jaraguá do Sul
UF	SC
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	31,16 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.109,42 m
Tempo de obstrução	0,61 horas/dia
Trens/Dia	7,40 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	53,14%
Extensão	33,30 km
Nº de PNs eliminadas	48
Velocidade Média Autorizada (VMA)	30 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	17 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Jaraguá do Sul



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.43.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 48 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos. Destas passagens, 31 estão localizadas no município de Jaraguá do Sul e 17 em Guarani do Sul, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,61 horas por dia.

6.43.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

A solução indicada para o empreendimento foi *Variante Ferroviária*.

6.43.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.43.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.43.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***2.843.168,29***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.43.5.2 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 ***48 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:

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

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 PN's 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 ***0,61 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 nessas 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***.

6.43.5.3 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 através da 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 **52%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **3.521.767,00 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 **17,00 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 **129,95 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 **0,86%**.

6.43.5.4 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\$ 504.230.283,51.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é a Variante.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,43.

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 13.767.843,51 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 *59 km de distância*.

6.43.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,518**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **11º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Jaraguá do Sul

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Jaraguá do Sul						
Tipo do empreendimento: Variante						
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%	Git	31,01%	2.843.168,29	0,92	0,115
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	48,00	1,00	0,070
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro local	0,00	0,000
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,61	0,04	0,003
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	52,14%	0,57	0,029
		Carga transportada(TU)	17,27%	3.521.767,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	17,00	0,74	0,039
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	129,25	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,86%	0,27	0,007
Total					0,102	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	504.230.283,51	0,30	0,008
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Variante	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,43	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	13.767.843,51	0,00	0,000
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não Iniciado	0,00	0,000
		Distância do porto	9,51%	59,00	0,37	0,006
Total					0,026	
				IPP		0,518

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Joinville

6.44 Empreendimento Joinville

6.44.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange a região norte do estado de Santa Catarina que tem o maior PIB entre os municípios catarinenses, de acordo com os dados do IBGE 2016. Joinville, a maior cidade de Santa Catarina, é considerada a cidade industrial mais importante do estado e o segundo maior polo metalúrgico do Brasil.

Essa região é atravessada pela EF - 485 em uma extensão de 18,80 km, o Município está distante aproximadamente 1.497 km da capital federal, tem área de 1.127,946 km², uma população estimada de 583.144 habitantes, densidade demográfica de 457,58 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,809.

O empreendimento faz parte da linha Mafra – Francisco do Sul, as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

Características do trecho ferroviário do empreendimento de Joinville

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Joinville
UF	SC
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	24,60 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	11.109,42 m
Tempo de obstrução	0,61 horas/dia
Trens/Dia	7,40 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	35,14%
Extensão	18,80 km
Nº de PNs eliminadas	29
Velocidade Média Autorizada (VMA)	25 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	17 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Joinville



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.44.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 29 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,61 horas por dia.

6.44.3 Solução indicada

No PROSEFER 2009 foram indicadas ações, de competência da DIF, como a execução de Viadutos, Passarela de pedestres, Contornos ferroviários e Variantes ferroviárias, além de Melhoria de sinalização existente e Cancelas eletrônicas.

A solução indicada para o empreendimento foi *Contorno*.

6.44.4 Emprego da metodologia de priorização do PROSEFER

Por meio de 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 referido modelo e o resultado para o presente empreendimento.

6.44.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.44.5.1 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 4 itens de avaliação, como segue:

a) Grau de importância total (GIT)

O grau de importância é um parâmetro que define o nível de intervenção de uma passagem em nível (PN), e conforme a Norma NBR 7613, para passagens em nível com $GI > 50.000$, recomenda-se estudar a viabilidade de 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 ***1.797.222,53***.

b) 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.***

c) 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.***

d) 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.***

6.44.5.2 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 ***29 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:

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

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 PN's 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 ***0,61 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 nessas 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***.

6.44.5.3 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 através da 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%**.

b) Carga transportada

Variável que informa a carga total transportada anualmente no referido trecho. Apresentado em tonelada útil (TU). Essa informação é extraída da Declaração de rede da ANTT.

A *carga transportada* na região é de **3.521.767,00 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 **17,00 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 **127,51 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 **0,77%**.

6.44.5.4 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\$ 281.264.183,00.

b) Complexidade da Solução indicada

Variável que define o grau de complexidade da implantação do empreendimento, indicado pelo PROSEFER 2009.

A solução indicada para o trecho é Contorno.

c) Análise de sensibilidade (Relação B/C)

É a avaliação do risco da viabilidade através 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 0,53.

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 72.221.024,68 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 *Projeto executivo em andamento*.

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 *50 km de distância*.

6.44.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,531**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **5º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Joinville

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES

Localidade: Joinville						
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%	Git	31,01%	1.797.222,53	0,57	0,072
		Transporte de passageiro	26,40%	Não	0,00	0,000
		Transporte produto perigoso	24,13%	Sim	1,00	0,098
		Invasões	18,46%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	29,00	1,00	0,070
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Capital regional	0,83	0,048
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,61	0,04	0,003
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	35,14%	0,23	0,011
		Carga transportada(TU)	17,27%	3.521.767,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	17,00	0,74	0,039
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	127,51	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,77%	0,21	0,005
Total					0,083	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	281.264.183,00	0,61	0,017
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,53	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	72.221.024,68	0,02	0,001
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Executivo em Andamento	0,80	0,016
		Distância do porto	9,51%	50,00	0,47	0,008
Total					0,053	
				IPP		0,531

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.