

DNIT

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Diretoria de Infraestrutura Ferroviária
Coordenação de Construções Ferroviárias

Relatório de Atualização do PROSEFER Tomo IV

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 IV

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 Balsamo.....	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 Queluz

6.68 Empreendimento Queluz

6.68.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Queluz localizado ao leste do estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$ 18.624,79, com aproximadamente 1.795 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-105 e EF-271, o Município está distante aproximadamente 1.206 km da capital federal, tem área de 249,40 km², uma população estimada de 13.228 habitantes, densidade demográfica de 45,27 hab./km² e IDH de 0,722.

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 Queluz

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Queluz
UF	SP
Concessionária	MRS
Linha a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	687 m
Tempo de obstrução	0,70 horas/dia
Trens/Dia	10,65 Trens/Dia
Taxa de Ocupação da Linha	27%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	1
Velocidade Média Autorizada (VMA)	30 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 Queluz



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.68.2 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 0,70 horas por dia.

6.68.3 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***.

6.68.4 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.

6.68.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.68.5.1 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 ***155.463,75***.

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*.

6.68.5.2 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 **0,70 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*.

6.68.5.3 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 **27,42%**.

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 **5.869.477,00 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 **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 **470,00 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%**.

6.68.5.4 Avaliação estratégica

É o indicador relacionado com as variáveis resultantes do tipo de solução indicada para o empreendimento. Esta área de priorização foi dividida em 6 itens de avaliação, como segue:

a) Custo de implantação

Variável que informa o custo previsto para implantação do empreendimento.

O custo do empreendimento está estimado em R\$ 13.425.528,92.

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 0,12.

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 36.382.931,43 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***.

6.68.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,163**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **83º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Queluz.

INDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Queluz						
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%	155.463,75	0,03	0,004
		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%	0,70	0,07	0,005
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha	26,60%	27,42%	0,07	0,003
		Carga transportada	17,27%	5.869.477,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	14,00	0,89	0,047
		Curva - ferroviária	15,06%	470,00	0,72	0,020
		Rampa - ferroviária	13,14%	0,01	0,15	0,004
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação	15,74%	13.425.528,92	0,99	0,028
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Transposição	1,00	0,023
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,12	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial (TKU)	27,61%	36.382.931,43	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		0,163

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Rio Grande

6.69 Empreendimento Rio Grande

6.69.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Rio Grande localizado no litoral sul do estado do Rio Grande do Sul, cujo PIB per capita do município é de R\$36.816,67, com aproximadamente 54.842 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Rio Grande tem a economia caracterizada por acentuada predominância do setor secundário, numa ampla interação com o sistema viário, liderado pelas instalações portuárias.

Essa região é atravessada pela EF – 293, o Município está distante aproximadamente 2.332 km da capital federal, tem área de 2.708,375 km², uma população estimada de 210.005 habitantes, densidade demográfica de 72,79 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,744.

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

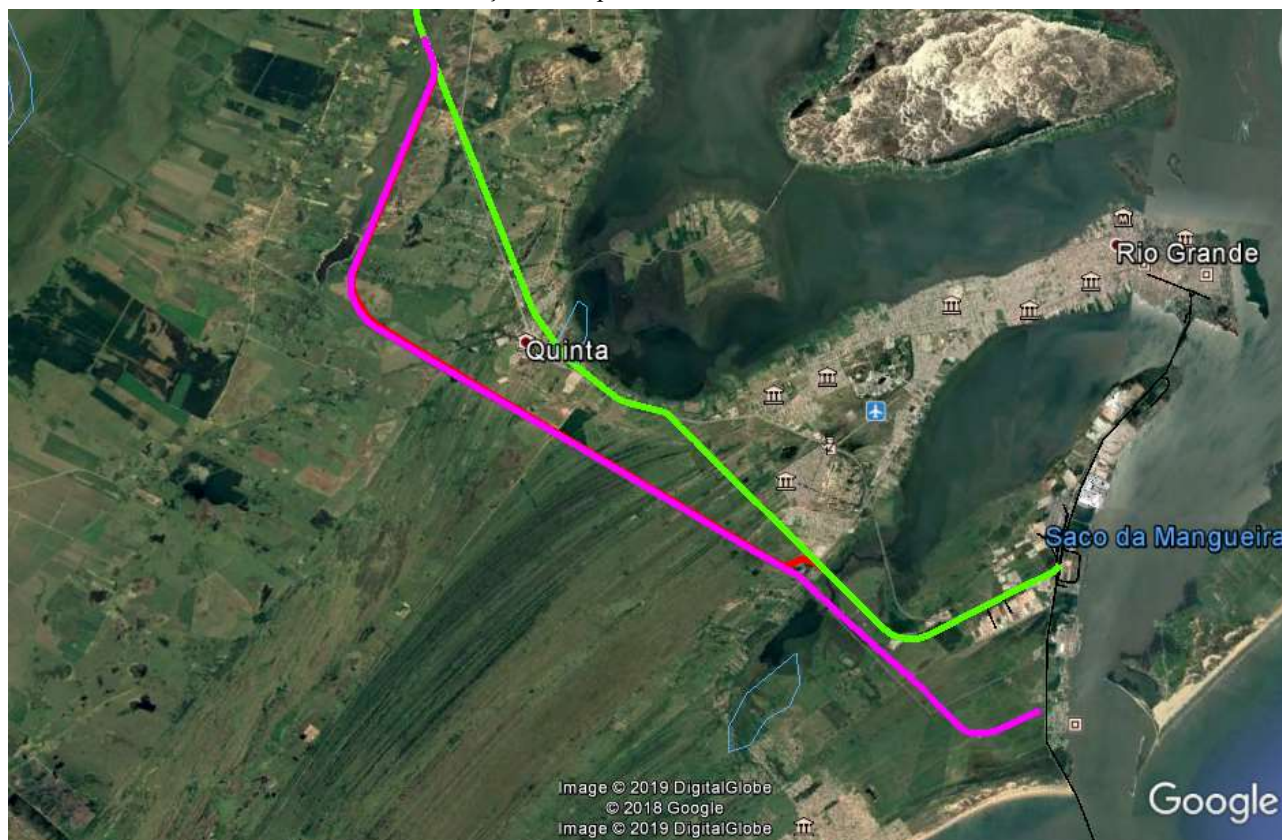
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Rio Grande

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Rio Grande
UF	RS
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	17,00 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	1.110 m
Tempo de obstrução	0,49 horas/dia
Trens/Dia	9,48 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	61,72%
Extensão	4,99 km
Nº de PNs eliminadas	07
Velocidade Média Autorizada (VMA)	50 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	32 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Rio Grande



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.69.2 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 0,49 horas por dia.

6.69.3 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*.

6.69.4 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.

6.69.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.69.5.1 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 ***161.231,57***.

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.*

6.69.5.2 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 *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 **0,49 horas/dia**.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc. Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver, interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas 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*.

6.69.5.3 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 **62%**.

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 **3.038.326,00 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 **32,00 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 **687,60 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 **0,39%**.

6.69.5.4 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\$ 71.537.382,54.

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 1,06.

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 255.816.089,31 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 *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 *07 km de distância*.

6.69.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,321**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **51º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Rio Grande

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Rio Grande						
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%	161.231,57	0,04	0,005
		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%	Capital regional	0,83	0,048
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,49	0,00	0,000
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	61,72%	0,77	0,038
		Carga transportada(TU)	17,27%	3.038.326,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	32,00	0,00	0,000
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	687,60	0,21	0,006
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,39%	0,00	0,000
		Total				
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	71.537.382,54	0,91	0,025
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	1,06	0,05	0,002
		Ganho operacional potencial	27,61%	255.816.089,31	0,44	0,022
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não Iniciado	0,00	0,000
		Distância do porto	9,51%	7,00	0,95	0,016
Total					0,076	
					IPP	0,321

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Santa Ernestina

6.70 Empreendimento Santa Ernestina

6.70.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Santa Ernestina localizado no estado de São Paulo, cujo o PIB per capita do município é de R\$ 15.710,17, com aproximadamente 710 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-364, o Município está distante aproximadamente 764 km da capital federal, tem área de 134,42 km², uma população estimada de 5.611 habitantes, a densidade demográfica de 41,42 hab./km² e IDH de 0,738.

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 Santa Ernestina

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Santa Ernestina
UF	SP
Concessionária	Rumo Malha Paulista
Linha a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	1.042 m
Tempo de obstrução	1,16 horas/dia
Trens/Dia	23,12 Trens/Dia
Taxa de Ocupação da Linha	62%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	1
Velocidade Média Autorizada (VMA)	57 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 Santa Ernestina.



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.70.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existe 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 nas referida PN é de 1,16 horas por dia.

6.70.3 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***.

6.70.4 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.

6.70.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.70.5.1 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 ***227.125,52***.

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*.

6.70.5.2 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 **1,16 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*.

6.70.5.3 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 **62,32%**.

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 **23.581.308,00 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 **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 **781,00 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%**.

6.70.5.4 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 0,09.

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 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***.

6.70.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,225**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **73º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Santa Ernestina.

INDICE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Santa Ernestina						
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%	227.125,52	0,06	0,007
		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%	1,16	0,22	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%	62,32%	0,78	0,039
		Carga transportada	17,27%	23.581.308,00	0,14	0,005
		Velocidade média comercial - VMC	27,93%	31,00	0,00	0,000
		Curva - ferroviária	15,06%	781,00	0,00	0,000
		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%	0,09	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		0,225

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Santa Luzia

6.71 Empreendimento Santa Luzia

6.71.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Santa Luzia localizado no estado de Minas Gerais, pertencente à Região Metropolitana de Belo Horizonte, cujo PIB per capita do município é de R\$ 15.182,19, com aproximadamente 27.102 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 016.

Essa região é atravessada pela EF-040 e EF-116, o Município está distante aproximadamente 723 km da capital federal, tem área de 235,08 km², uma população estimada de 218.147 habitantes, densidade demográfica de 862,38 hab./km² e IDH de 0,715.

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

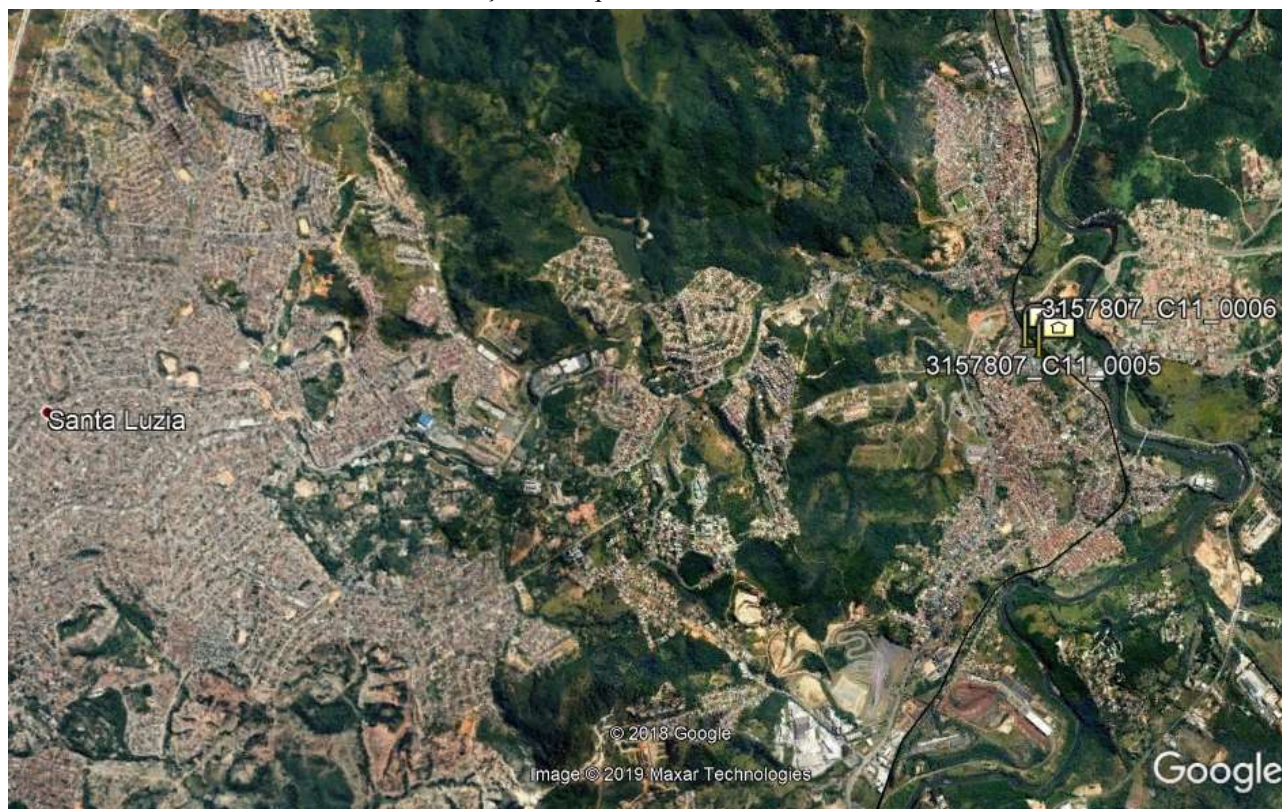
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Santa Luzia

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Santa Luzia
UF	MG
Concessionária	FCA
Extensão a erradicar	-
Bitola	Mista
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	829 m
Tempo de obstrução	1,49 horas/dia
Trens/Dia	12,42 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	25,09%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	2
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 Santa Luzia



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.71.2 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 1,49 horas por dia.

6.71.3 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***.

6.71.4 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.

6.71.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.71.5.1 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 ***475.691,08***.

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.***

6.71.5.2 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 ***1,49 horas/dia***.

d) Pátios e instalações ferroviárias

Variável que informa a existência de instalações ferroviárias como pátios de manobras, oficinas, terminais de cargas, etc. Nesses casos, além do tráfego periódico de trens, ocasionando paralizações do fluxo rodoviário nas PN's, poderá haver, interrupções desse fluxo devido as operações de composições ferroviárias, ou segmentos dessas, em manobras realizadas 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***.

6.71.5.3 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 **25,09%**.

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 **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 **108,00 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 **0,03%**.

6.71.5.4 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 0,72.

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*.

6.71.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,345**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **44º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Santa Luzia

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Santa Luzia						
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%	475.691,08	0,14	0,018
		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%	1,49	0,33	0,024
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Não	0,00	0,000
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	25,09%	0,02	0,001
		Carga transportada(TU)	17,27%	1.295.477,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	8,00	1,00	0,052
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	108,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,03%	0,00	0,000
Total					0,082	
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%	0,72	0,02	0,001
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não Iniciado	0,00	0,000
		Distância do porto	9,51%	Não	0,00	0,000
Total					0,045	
				IPP		0,345

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Santo Antônio do Monte

6.72 Empreendimento Santo Antônio do Monte

6.72.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Santo Antônio do Monte localizado no centro-oeste do estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$17.512, com aproximadamente 5.588 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Santo Antônio do Monte tem a economia baseada na agropecuária e na indústria de fogos de artifício.

Essa região é atravessada pela EF – 262, o Município está distante aproximadamente 711 km da capital federal, tem área de 1.125,780 km², uma população estimada de 28.054 habitantes, densidade demográfica de 23,07 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,724.

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 Santo Antônio do Monte

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Santo Antônio do Monte
UF	MG
Concessionária	FCA
Extensão a erradicar	12,70 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	828,95 m
Tempo de obstrução	0,44 horas/dia
Trens/Dia	0,96 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	12,97%
Extensão	7,75 km
Nº de PNs eliminadas	02
Velocidade Média Autorizada (VMA)	45 km/h
Velocidade Média Comercial (VMC)	28 km/h

Fonte: ANTT e PROSEFER 2009.

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

Localização do empreendimento de Santo Antônio do Monte



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.72.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 02 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 0,44 horas por dia.

6.72.3 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**.

6.72.4 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.

6.72.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.72.5.1 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 ***54.095,36***.

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*.

6.72.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município. Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

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

O empreendimento eliminará *02 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 *0,44 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*.

6.72.5.3 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 **45%**.

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 **8.664.217,00 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 **28,00 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 **140,00 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%**.

6.72.5.4 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\$ 74.286.220,30.

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 0,94.

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 294.923.151,22 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*.

6.72.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,395**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **35º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Santo Antônio do Monte

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Santo Antônio do Monte						
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%	54.095,36	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%	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%	Capital regional	0,83	0,048
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	0,44	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%	44,89%	0,43	0,021
		Carga transportada(TU)	17,27%	8.664.217,00	0,00	0,000
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	28,00	0,16	0,008
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	140,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,01%	0,00	0,000
Total					0,058	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	74.286.220,30	0,90	0,025
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,94	0,04	0,001
		Ganho operacional potencial	27,61%	294.923.151,22	0,53	0,026
		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					0,084	
				IPP		0,395

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Santos Dumont

6.73 Empreendimento Santos Dumont

6.73.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Santos Dumont localizado na mesorregião da Zona da Mata, microrregião de Juiz de Fora, no estado de Minas Gerais, cujo PIB per capita do município é de R\$19.343,78, com aproximadamente 7.988 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. Santos Dumont tem a economia baseada na indústria, laticínios, comércio e pecuária.

Essa região é atravessada pelas EF – 040, o Município está distante aproximadamente 935 km da capital federal, tem área de 637,373 km², uma população estimada de 46.555 habitantes, densidade demográfica de 72,62 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,71.

O empreendimento faz parte da linha Posto km 64 – 452 (linha centro), as características do trecho estudado são apresentadas na figura a seguir.

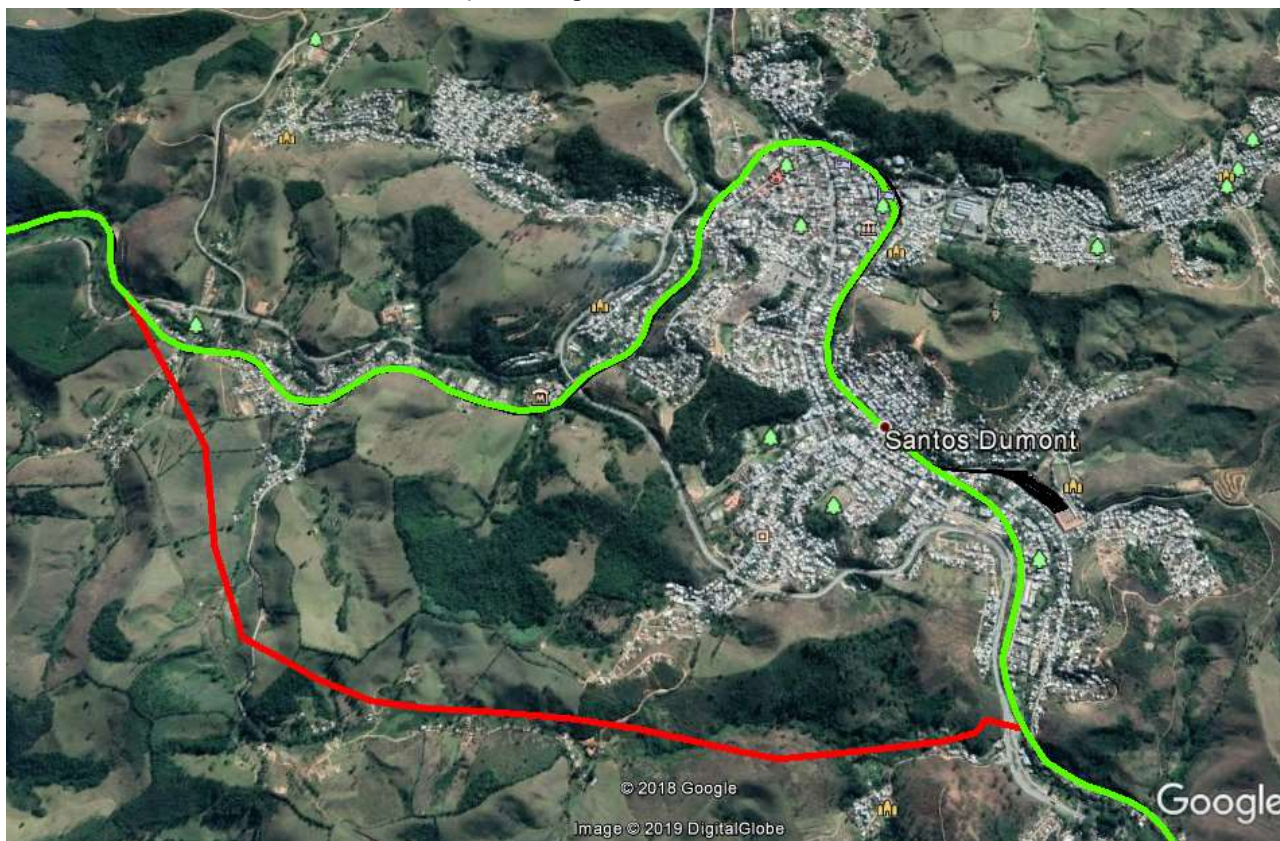
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Santos Dumont

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Santos Dumont
UF	MG
Concessionária	MRS
Extensão a erradicar	7,00 km
Bitola	Larga
Comp. composição (media trem tipo declaração de rede)	683,76 m
Tempo de obstrução	1,82 horas/dia
Trens/Dia	34,55 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	67,38%
Extensão	4,63 km
Nº de PNs eliminadas	4
Velocidade Média Autorizada (VMA)	50 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 Santos Dumont



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.73.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 04 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 1,82 horas por dia.

6.73.3 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**.

6.73.4 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.

6.73.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.73.5.1 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 **2.474.826**.

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*.

6.73.5.2 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um indicador relacionado diretamente com fatores como a ocupação urbana, as interferências entre a infraestrutura de transportes e operações ferroviárias e a circulação rodoviária do município. Esta área de priorização foi dividida em 4 itens de avaliação, como segue:

a) Número de passagens em nível eliminadas

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

O empreendimento eliminará *04 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 **1,82 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*.

6.73.5.3 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 **64%**.

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 **95.188.004,00 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 **187,00 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 **1,57%**.

6.73.5.4 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\$ 213.913.603,51**.

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 **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 **1,62**.

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 **1.762.961.157,42**.

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 acima de *100 km de distância*.

6.73.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,449**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **20º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Santos Dumont

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Santos Dumont						
Tipo do empreendimento: Contorno						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)×(b)×(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Git	31,01%	2.474.826,17	0,80	0,100
		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%	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%	1,82	0,18	0,013
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	63,78%	0,81	0,040
		Carga transportada(TU)	17,27%	95.188.004,00	0,82	0,026
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	19,00	0,63	0,033
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	187,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,57%	0,82	0,020
Total					0,148	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	213.913.603,51	0,71	0,020
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	1,62	1,00	0,041
		Ganho operacional potencial	27,61%	1.762.961.157,42	1,00	0,049
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Executivo em Andamento	0,80	0,016
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000
Total					0,136	
				IPP		0,449

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de São Carlos

6.74 Empreendimento São Carlos

6.74.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de São Carlos localizado no interior do estado de São Paulo, cujo PIB per capita do município é de R\$ 41.281,81, com aproximadamente 86.719 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-364, o Município está distante aproximadamente 790 km da capital federal, tem área de 1.136,91 km², uma população estimada de 249.415 habitantes, densidade demográfica de 195,15 hab./km² e IDH de 0,805.

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 São Carlos

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	São Carlos
UF	SP
Concessionária	Rumo Malha Paulista
Extensão a erradicar	-
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.360 m
Tempo de obstrução	2,08 horas/dia
Trens/Dia	24,52 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	55,80%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	2
Velocidade Média Autorizada (VMA)	55 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 São Carlos



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.74.2 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 2,08 horas por dia.

6.74.3 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***.

6.74.4 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.

6.74.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.74.5.1 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 ***1.844.348,64***.

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*.

6.74.5.2 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 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 ***2,08 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***.

6.74.5.3 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 **55,80%**.

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 **24.679.503,00 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 **225,00 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 **1,52%**.

6.74.5.4 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 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 **2,42**.

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 *Projeto básico 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*.

6.74.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,519**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **10º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de São Carlos.

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: São Carlos						
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%	1.844.348,64	0,59	0,074
		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 sub-regional	0,40	0,023
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	2,08	0,53	0,038
		Pátios e instalações ferroviários	12,66%	Sim	1,00	0,029
		Total				
Operação ferroviária	18,73%	Taxa de ocupação da linha(%)	26,60%	55,80%	0,65	0,032
		Carga transportada(TU)	17,27%	24.679.503,00	0,15	0,005
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	20,00	0,58	0,030
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	225,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	1,52%	0,78	0,019
		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%	2,42	0,16	0,007
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Básico Aprovado	0,60	0,012
		Distância do porto	9,51%	Não	0,00	0,000
Total					0,062	
				IPP		0,519

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de São Francisco do Sul

6.75 Empreendimento São Francisco do Sul

6.75.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de São Francisco do Sul localizado na mesorregião Norte Catarinense, microrregião de Joinville, no estado de Santa Catarina, cujo PIB per capita do município é de R\$72.367,97, com aproximadamente 12,335 pessoas ocupadas, de acordo com os dados do IBGE 2016. São Francisco do Sul tem a economia baseada na exportação, tem o maior porto catarinense e o 5º maior do País.

Essa região é atravessada pelas EF – 485 e EF – 451, o Município está distante aproximadamente 1.546 km da capital federal, tem área de 493,418 km², uma população estimada de 51,677 habitantes, densidade demográfica de 85,27 hab./km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,762.

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

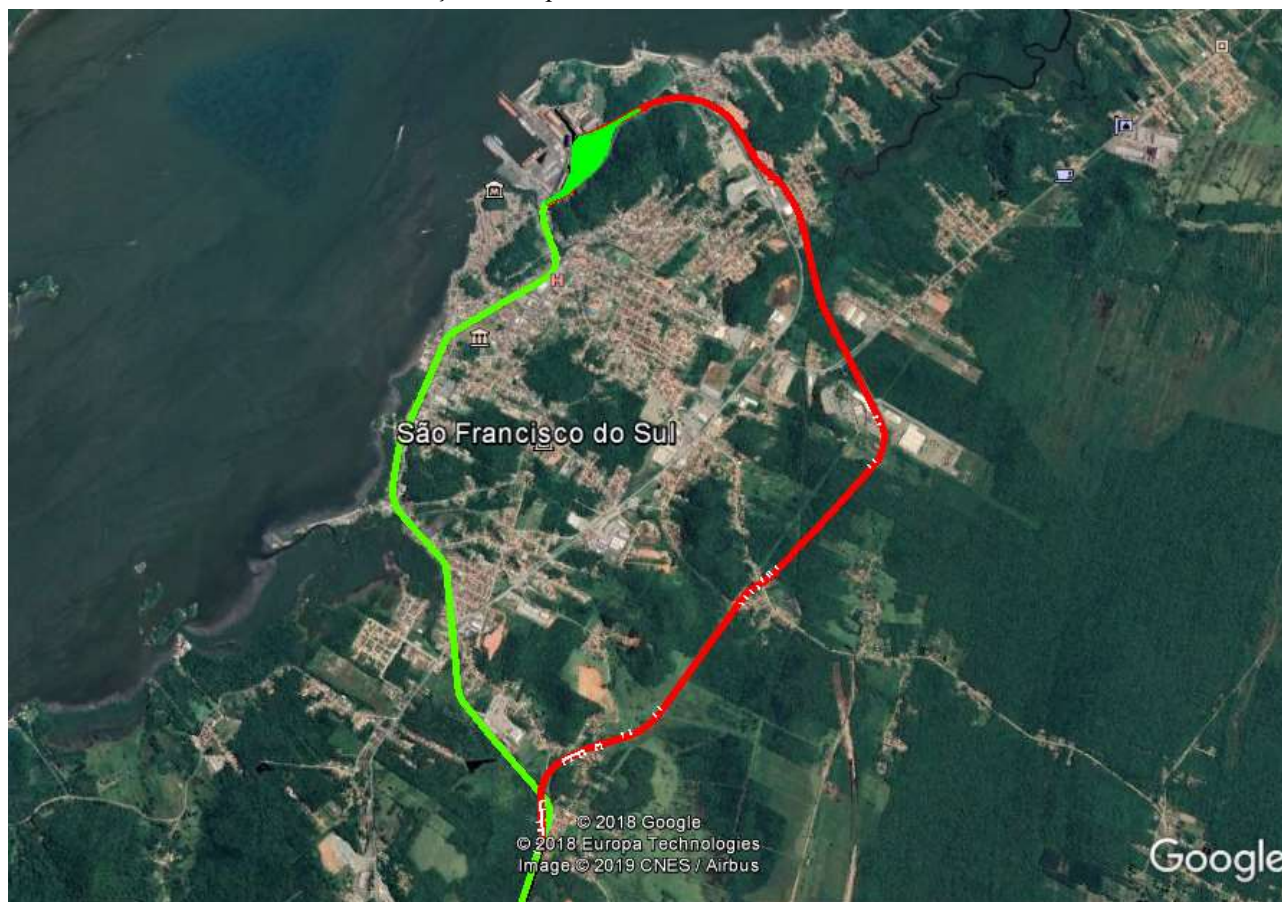
Características do trecho ferroviário do empreendimento de São Francisco do Sul

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	São Francisco do Sul
UF	SC
Concessionária	Rumo Malha Sul
Extensão a erradicar	5,70 km
Bitola	Métrica
Comp. composição (media 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	23,99%
Extensão	8,80 km
Nº de PNs eliminadas	13
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 São Francisco do Sul



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.75.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 13 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.

6.75.3 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*.

6.75.4 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.

6.75.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.75.5.1 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 ***1.306.863,01***.

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.***

6.75.5.2 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 ***13 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***.

6.75.5.3 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 **24%**.

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 **115,00 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 **0,65%**.

6.75.5.4 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\$ 255.819.561,59**.

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 **0,60**.

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 **253.443.653,23**.

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 *3 km de distância*.

6.75.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,452** Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **18º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de São Francisco do Sul

ÍNDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: São Francisco do Sul						
Tipo do empreendimento: Contorno						
Grupo	Peso Grupo (a)	ITEM	Peso item (b)	Valor apurado do item	Valor equivalente (c)	Nota do item (d)=(a)×(b)×(c)
Potencialidade de acidente	40,62%	Git	31,01%	1.306.863,01	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%	Sim	1,00	0,075
		Total				
Mobilidade Urbana	23,00%	Nº de PNs' eliminadas	30,50%	13,00	0,60	0,042
		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%	23,99%	0,00	0,000
		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%	115,00	1,00	0,028
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,65%	0,12	0,003
Total					0,070	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	255.819.561,59	0,65	0,018
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Contorno	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,60	0,01	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	253.443.653,23	0,44	0,021
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Executivo em Andamento	0,80	0,016
		Distância do porto	9,51%	3,00	0,99	0,017
		Total				
				IPP		0,452

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de São José do Rio Preto

6.76 Empreendimento São José do Rio Preto

6.76.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange a mesorregião e microrregião de São José do Rio Preto, no interior do estado de São Paulo. Os municípios que integram a região têm a economia baseada em serviços e na indústria.

Essa região é atravessada pela EF – 364 em uma extensão de 53,38 km e abrange três municípios: Mirassol, São José do Rio Preto e Cedral, distante aproximadamente 402 km da capital federal, localizados no estado de São Paulo, a área dos municípios totaliza 873.010 km² com uma população estimada de 524.703 habitantes.

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

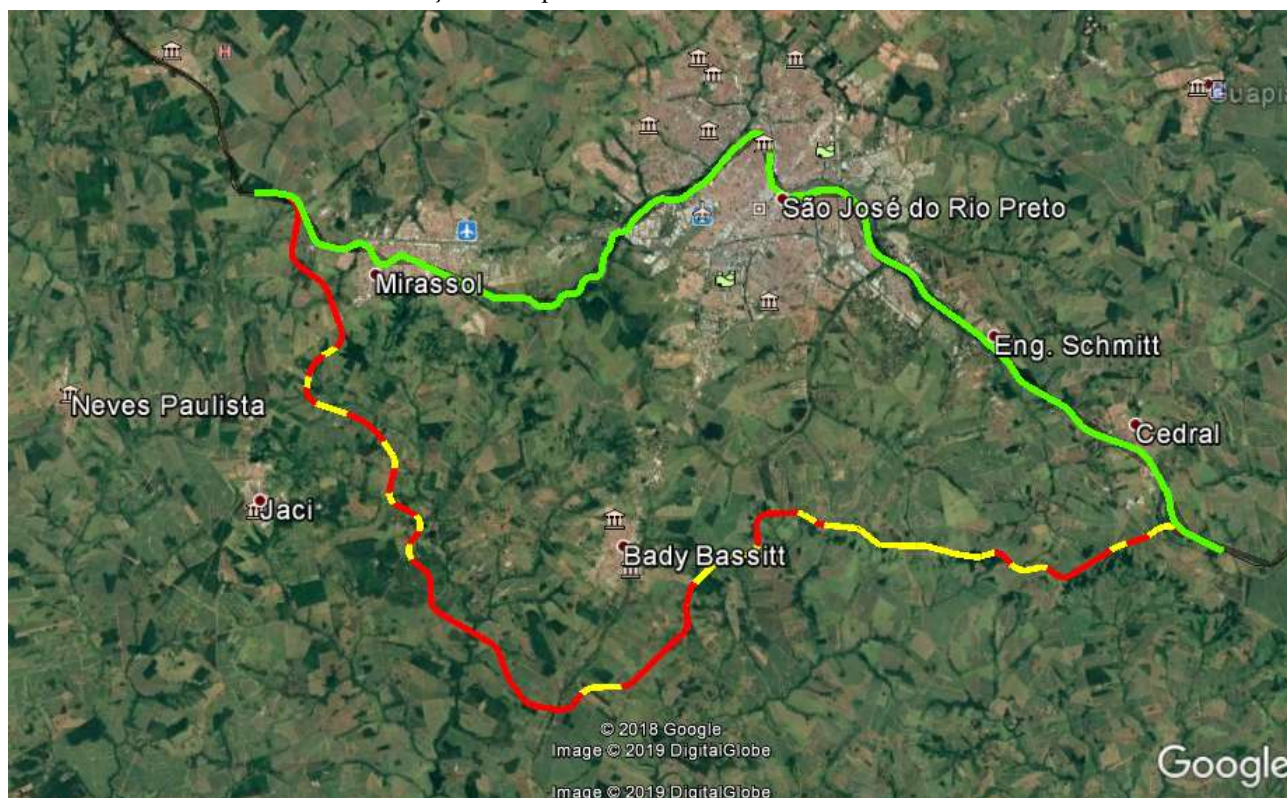
Características do trecho ferroviário do empreendimento de São José do Rio Preto

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	São José do Rio Preto
UF	SC
Concessionária	Rumo Malha Paulista
Extensão a erradicar	45,20 km
Bitola	Larga
Comp. composição (média trem tipo declaração de rede)	1.359,67 m
Tempo de obstrução	1,16 horas/dia
Trens/Dia	19,10 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	69,36%
Extensão	53,38 km
Nº de PNs eliminadas	16
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 São José do Rio Preto



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.76.2 Conflito ferroviário

No perímetro urbano em estudo existem 16 Passagens em Nível (PN's) que interferem diretamente no tráfego local, ocasionando congestionamentos e riscos à segurança da população, dentre outros transtornos. Destas passagens, 05 estão localizadas no município de Mirassol, 08 em São José do Rio Preto e 03 em Cedral, o tempo de obstrução médio nas referidas PN's é de 0,96 horas por dia.

6.76.3 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*.

6.76.4 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.

6.76.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.76.5.1 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 **2.399.725,96**.

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*.

6.76.5.2 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 **16 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 ***1,16 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***.

6.76.5.3 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%**.

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 **23.581.308,00 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 **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 **560,68 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 **0,99%**.

6.76.5.4 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\$ 714.133.972,07**.

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 **0,38**.

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 **40.803.611,60 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 básico 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 acima de *100 km de distância*.

6.76.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,484**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **16º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de São José do Rio Preto

INDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: São José do Rio Preto						
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%	2.399.725,96	0,77	0,097
		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%	16,00	0,75	0,053
		Hierarquia do centro urbano	25,01%	Centro sub-regional	0,40	0,023
		Tempo de obstrução (horas/dia)	31,83%	1,16	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%	69,36%	0,93	0,046
		Carga transportada(TU)	17,27%	23.581.308,00	0,14	0,005
		Velocidade média comercial - VMC(Km/h)	27,93%	31,00	0,00	0,000
		Curva - ferroviária (m)	15,06%	560,68	0,51	0,014
		Rampa - ferroviária (%)	13,14%	0,99%	0,38	0,009
Total					0,074	
Avaliação Estratégica	17,65%	Custo de implantação (R\$)	15,74%	714.133.972,07	0,00	0,000
		Complexidade da Solução indicada	12,79%	Variante	0,50	0,011
		Análise de sensibilidade relação B/C	23,16%	0,38	0,00	0,000
		Ganho operacional potencial	27,61%	40.803.611,60	0,00	0,000
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Básico em Andamento	0,40	0,008
		Distância do porto	9,51%	Acima de 100	0,00	0,000
Total					0,019	
				IPP		0,484

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.

Empreendimento de Sarandi

6.77 Empreendimento Sarandi

6.77.1 Identificação do empreendimento

O estudo abrange o município de Sarandi localizado no estado do Paraná, cujo PIB per capita do município é de R\$ 15.514,11, com aproximadamente 15.140 pessoas ocupadas, segundo dados do IBGE 2016.

Essa região é atravessada pela EF-045, o Município está distante aproximadamente 1.145 km da capital federal, tem área de 103,50 km², uma população estimada de 95.543 habitantes, densidade demográfica de 800,74 hab./km² e IDH de 0,695.

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

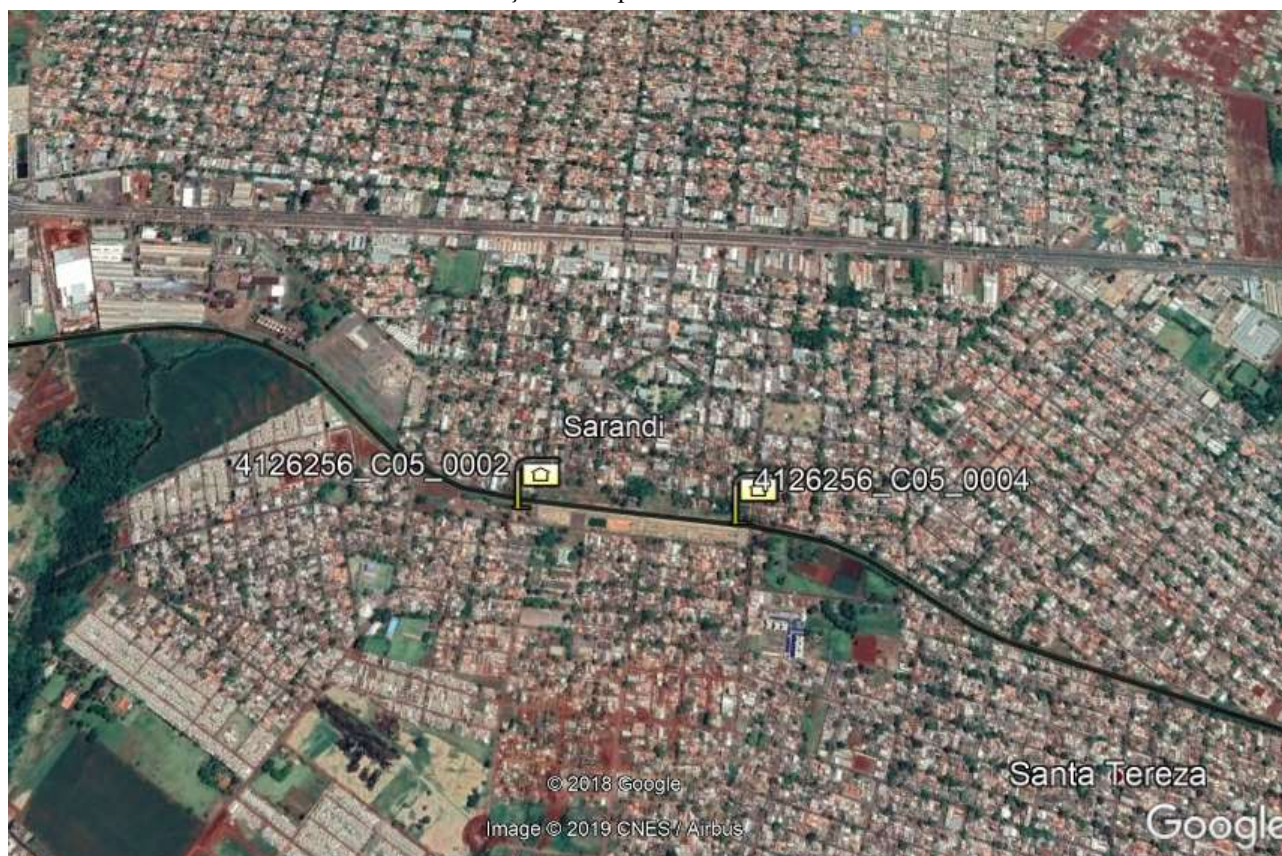
Características do trecho ferroviário do empreendimento de Sarandi

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO ESTUDADO	
Empreendimento	Sarandi
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	13,76 trens/dia
Taxa de Ocupação da Linha	37,84%
Extensão	-
Nº de PNs eliminadas	2
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 Sarandi



Fonte: Extraído do PROSEFER 2009.

6.77.2 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 1,08 horas por dia.

6.77.3 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***.

6.77.4 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.

6.77.5 Dados de entrada para a avaliação multicritério

6.77.5.1 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 **946.836,38**.

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.***

6.77.5.2 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 ***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***.

6.77.5.3 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 **37,84%**.

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 **9.300.778,00 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 **1,77%**.

6.77.5.4 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 0,66.

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*.

6.77.6 Índice de Prioridade do PROSEFER

Concluídos os cálculos o empreendimento ficou com o valor do **IPP de 0,312**. Com esse valor, sua classificação geral no PROSEFER 2019 é o **53º lugar**.

Na figura a seguir é apresentada a tabela do IPP.

Cálculo do IPP do empreendimento de Sarandi

INDICE DE PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES						
Localidade: Sarandi						
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%	946.836,38	0,29	0,037
		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%	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%	37,84%	0,28	0,014
		Carga transportada(TU)	17,27%	9.300.778,00	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%	1,77%	0,98	0,024
Total					0,086	
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%	0,66	0,01	0,001
		Ganho operacional potencial	27,61%	0,00	0,00	0,000
		Fase de implantação do empreendimento	11,19%	Não Iniciado	0,00	0,000
		Distância do porto	9,51%	Não	0,00	0,000
Total					0,045	
				IPP		0,312

Fonte: Consórcio STE/FALCONI.