ADVANCING PUBLIC TRANSPORT

Seminário Internacional de Veículos Elétricos

Novembro

SÃO PAULO - 2014

IMPLANTAÇÃO DE CORREDOR DE TRÓLEBUS

Jorge Françozo de Moraes

CONSULTOR
PROJETOS DE REDES AÉREAS
PARA TRAÇÃO

QUAIS SÃO AS CARACTERÍSTICAS DE UM CORREDOR?

1- LINHA SINGELA PARADORA

2- LINHA PARADORA + LINHA EXPRESSA

COMPOSIÇÃO DA FROTA E DEMANDA DE PASSAGEIROS LINHA PARADORA			
Demanda diária	Extensão linear do Corredor (km)	Veículos Quantidade no Pico	**Passageiros Mensal**
16.000	5	6	**377.928**
	10	12	**377.928**
	20	18	**377.928**
21.000	5	8	**503.900**
	10	16	**503.900**
	20	24	**503.900**
32.000	5	12	**755.856**
	10	24	**755.856**
	20	36	**755.856**

PARADA SEM ULTRAPASSAGEM

PARADA SEM ULTRAPASSAGEM

UITP

QUAL TIPO DE VEÍCULO?

TRÓLEBUS DE 12 METROS – PISO ALTO – 100 PASSAGEIROS

UITP

TRÓLEBUS DE 12 METROS – PISO BAIXO – 90 PASSAGEIROS

UITP

TRÓLEBUS DE 15 METROS – ENTRADA BAIXA - 96 PASSAGEIROS

TRÓLEBUS DE 18 METROS – ENTRADA BAIXA - 124 PASSAGEIROS

TRÓLEBUS DE 25 METROS – 200 PASSAGEIROS

QUAIS SÃO AS CARACTERÍSTICAS DA REDE AÉREA?

REDE AÉREA EM POSTES ORNAMENTAIS

REDE AÉREA EM CORREDOR EXCLUSIVO

REDE AÉREA EM POSTES DE CONCRETO

REDE AÉREA EM POSTES ORNAMENTAIS

SUBESTAÇÃO RETIFICADORA COMPACTA
TRANSFORMADOR E RETIFICADORES

SUBESTAÇÃO RETIFICADORA COMPACTA
CABINE PRIMÁRIA DE MEDIÇÃO

QUAIS SÃO OS CUSTOS DOS COMPONENTES DA INFRAESTRUTURA?

CUSTOS MODULARES – US$	
1 KM DE REDE DUPLA	409.448
SUBESTAÇÃO 400 kw	471.095
SUBESTAÇÃO 500 kw	497.095
SUBESTAÇÃO 750 kw	536.095
SUBESTAÇÃO 1000 kw	640.095
TERMINAL TÍPICO	189.683
CENTRO DE OPERAÇÃO	774.583
GARAGEM TÍPICA	409.448

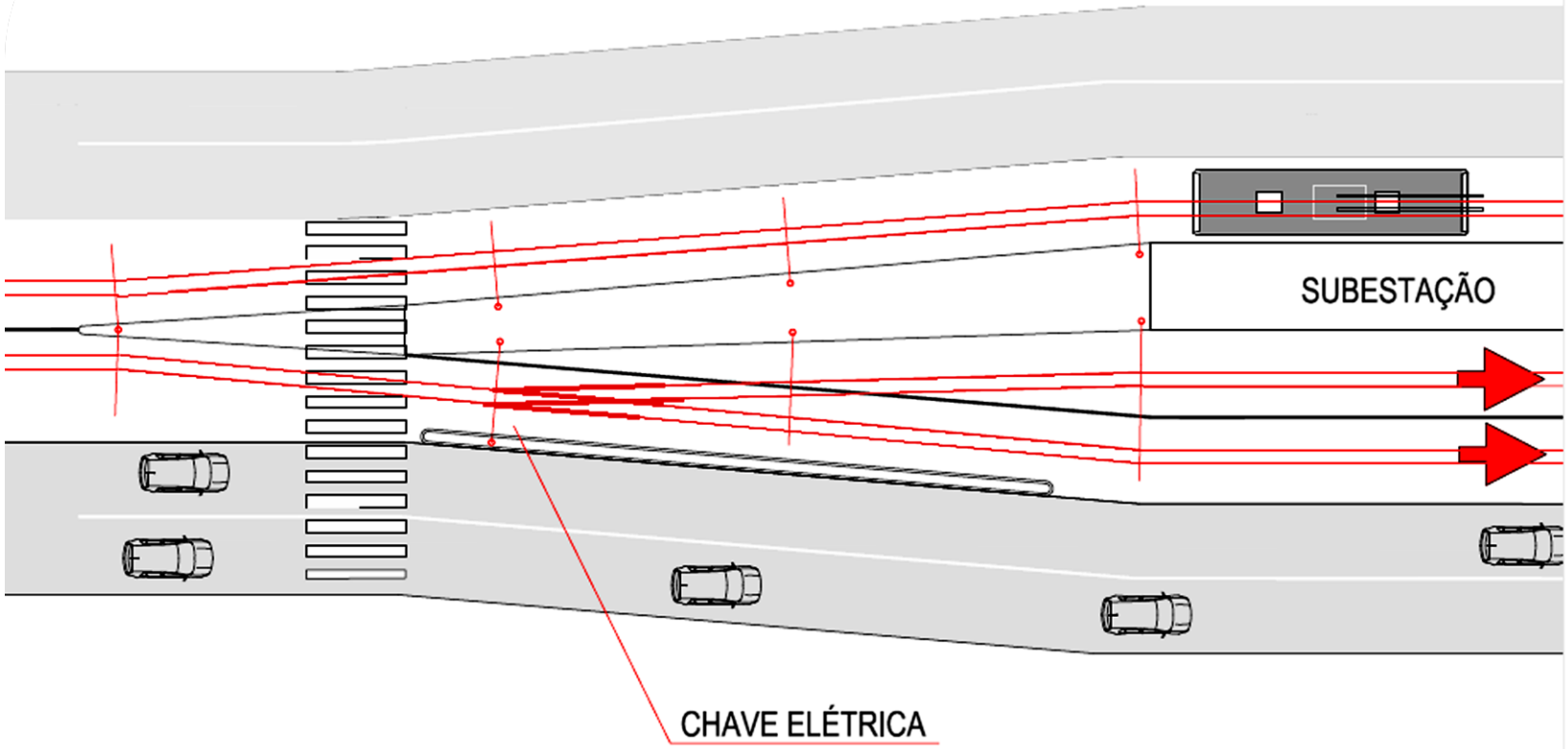
CUSTO TOTAL E MÉDIO DE IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA LINHA PARADORA

Demanda Diária	Ext. (km)	Frota Operacional Linha Paradora	Quantidade de Subestações	Investimento total na Infraestrutura US$	Custo Médio de implantação por Km US$
16.000	5	10	3	**4.446.951**	**889.390**
	10	18	5	**7.626.067**	**762.607**
	20	24	10	**14.463.319**	**723.166**
21.000	5	14	3	**4.524.951**	**904.990**
	10	22	5	**7.626.067**	**762.607**
	20	32	10	**14.723.319**	**736.166**
32.000	5	18	3	**4.641.951**	**928.390**
	10	32	5	**7.951.067**	**795.107**
	20	46	10	**14.801.319**	**740.066**

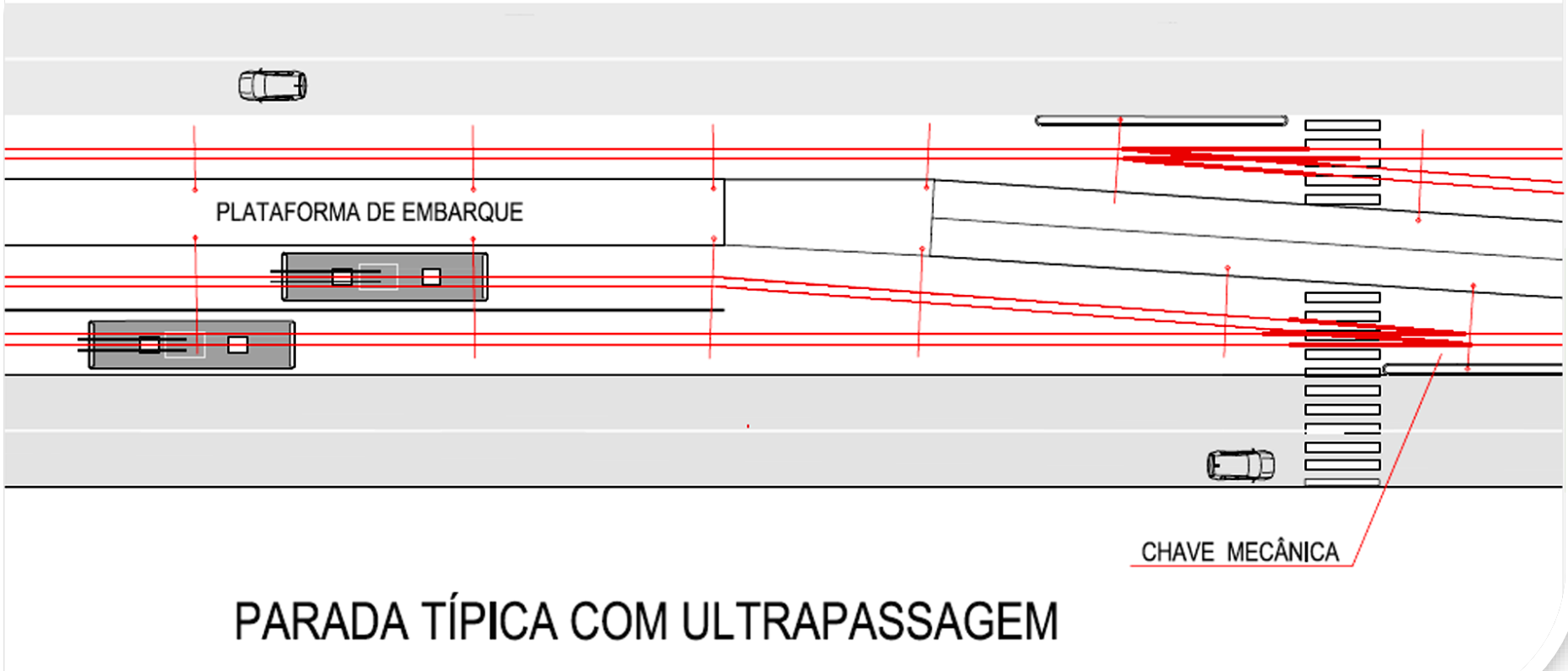
CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA PARA ADICIONAR A LINHA EXPRESSA?

COMPOSIÇÃO DA FROTA E DEMANDA DE PASSAGEIROS LINHA EXPRESSA			
Demanda Diária	Extensão linear do Corredor (km)	Veículos Quantidade no Pico	**Passageiros Mensal**
17.000	5	4	**397.600**
	10	8	**397.600**
	20	15	**397.600**
21.000	5	5	**497.060**
	10	10	**497.060**
	20	20	**497.060**
25.000	5	6	**596.400**
	10	12	**596.400**
	20	24	**596.400**

PARADA COM ULTRAPASSAGEM

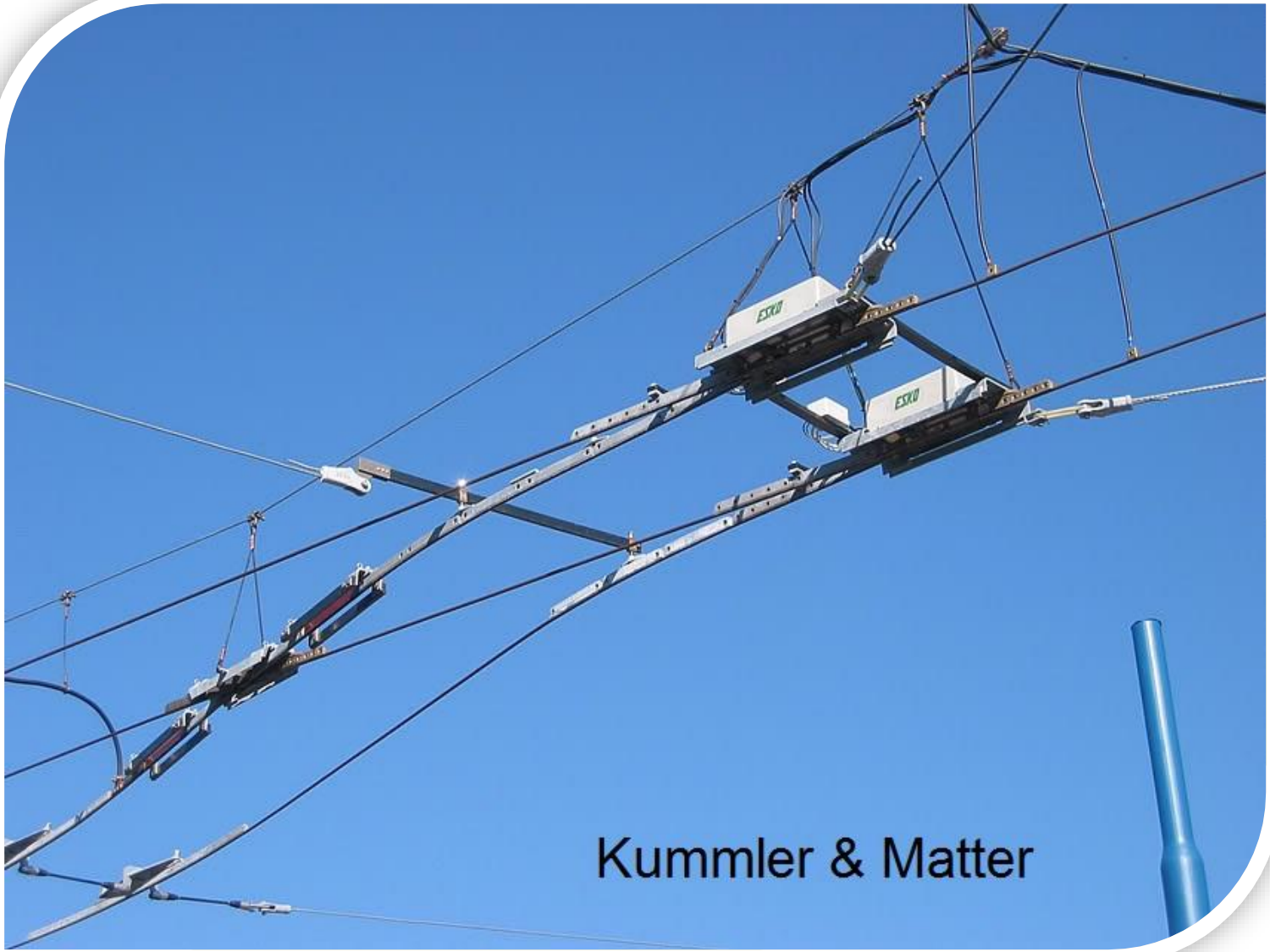


PARADA COM REDE DE ULTRAPASSAGEM



PARADA TÍPICA COM ULTRAPASSAGEM

PARADA COM REDE DE ULTRAPASSAGEM



CHAVE ELÉTRICA DE BIFURCAÇÃO

CUSTO TOTAL E MÉDIO DE IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRURA LINHA PARADORA + EXPRESSA

Demanda Diária	Ext. (km)	Frota Operacional para as 2 Linhas	Quantidade de Subestações	Investimento total na Infraestrutura US$	Custo Médio de implantação por Km US$	Adicional para 2 linhas %
33.000	5	14	3	**5.074.172**	**1.014.834**	**14**
	10	26	5	**8.854.508**	**885.451**	**16**
	20	39	10	**16.842.200**	**842.110**	**16**
42.000	5	19	3	**5.152.172**	**1.030.434**	**14**
	10	32	5	**9.179.508**	**917.951**	**20**
	20	52	10	**16.920.200**	**846.010**	**18**
57.000	5	24	3	**5.464.172**	**1.092.834**	**18**
	10	44	5	**9.491.508**	**949.151**	**19**
	20	70	12	**18.434.391**	**921.720**	**24**

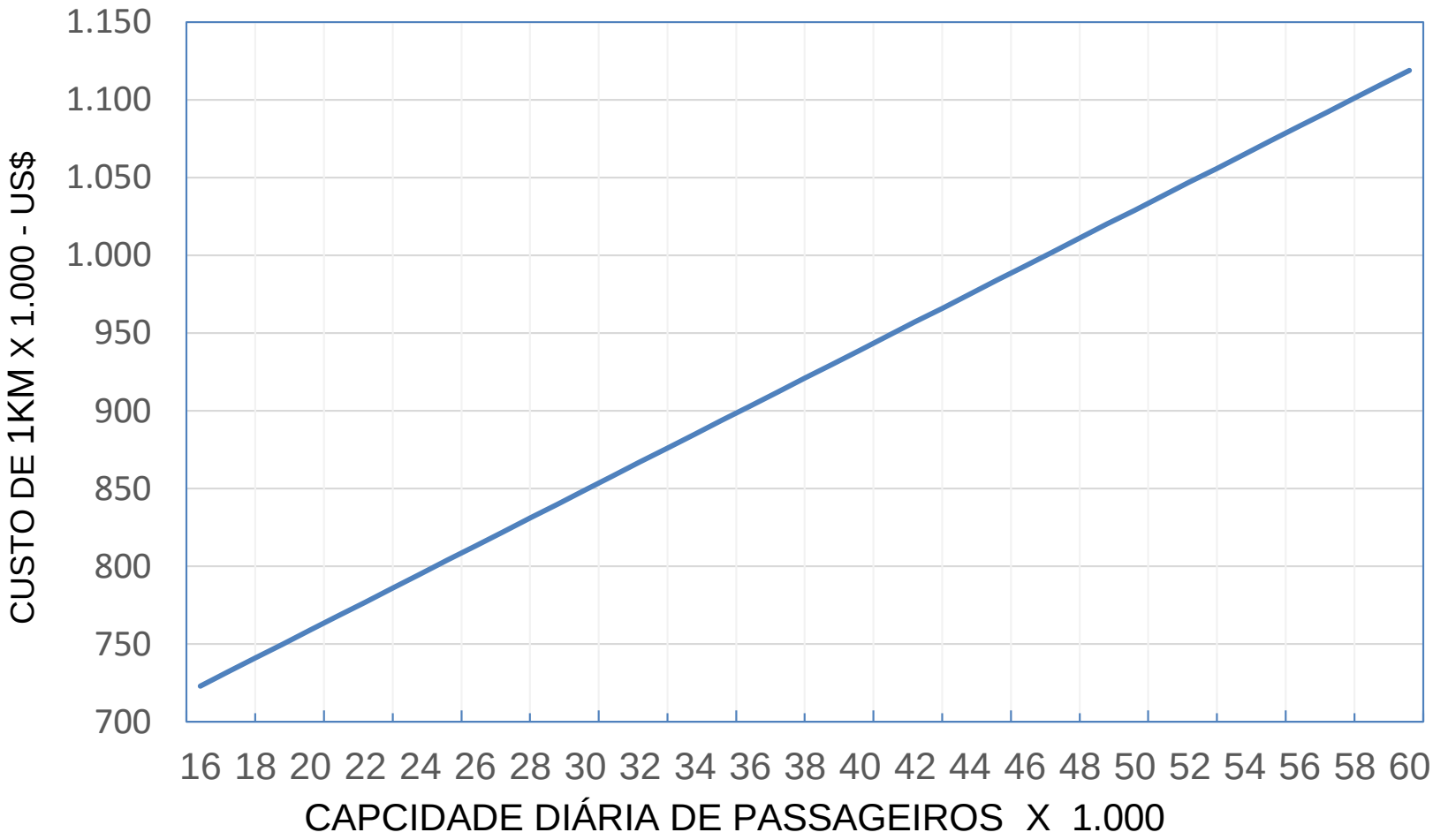
CUSTO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO MENSAL - LINHA PARADORA

Demanda Diária	Ext. (km)	**Passageiros MENSAL**	Mão do Obra de Operação da Rede e Subestações MENSAL US$	**O&M - Custo por Passageiro US$**	Custo de Consumo de Energia Elétrica MENSAL US$	**Custo de Energia por Passageiro US$**	Custo Total de O&M + Energia MENSAL US$	**Custo total por Passageiro US$**
16.000	5	377.928	311.674	**0,82**	10.444	**0,03**	322.118	**0,85**
	10	377.928	311.674	**0,82**	20.889	**0,06**	332.563	**0,88**
	20	377.928	311.674	**0,82**	31.333	**0,08**	343.007	**0,91**
21.000	5	503.900	311.674	**0,62**	13.926	**0,03**	325.600	**0,65**
	10	503.900	311.674	**0,62**	27.852	**0,06**	339.526	**0,67**
	20	503.900	311.674	**0,62**	41.778	**0,08**	353.451	**0,70**
32.000	5	755.856	311.674	**0,41**	20.889	**0,03**	332.563	**0,44**
	10	755.856	311.674	**0,41**	41.778	**0,06**	353.451	**0,47**
	20	755.856	311.674	**0,41**	62.667	**0,08**	374.340	**0,50**

CUSTO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO MENSAL
LINHA PARADORA + LINHA EXPRESSA

Demanda Diária	Ext. (km)	**Passageiros MENSAL**	Mão do Obra de Operação da Rede e Subestações MENSAL US$	**O&M - Custo por Passageiro US$**	Custo de Consumo de Energia Elétrica MENSAL US$	**Custo de Energia por Passageiro US$**	Custo Total de O&M + Energia MENSAL US$	**Custo por Passageiro US$**
33.000	5	775.528	311.674	**0,40**	17.407	**0,02**	329.081	**0,42**
	10	775.528	311.674	**0,40**	34.815	**0,04**	346.488	**0,45**
	20	775.528	311.674	**0,40**	57.444	**0,07**	369.118	**0,48**
42.000	5	1.000.960	311.674	**0,31**	22.630	**0,02**	334.303	**0,33**
	10	1.000.960	311.674	**0,31**	45.259	**0,05**	356.933	**0,36**
	20	1.000.960	311.674	**0,31**	76.593	**0,08**	388.266	**0,39**
57.000	5	1.352.256	311.6747	**0,23**	31.333	**0,02**	343.007	**0,25**
	10	1.352.256	311.674	**0,23**	62.667	**0,05**	374.340	**0,28**
	20	1.352.256	311.674	**0,23**	104.444	**0,08**	416.118	**0,31**

PRINCIPAIS ÍNDICES – CORREDOR DE TRÓLEBUS	
Modalidade da Linha	Paradora ou Paradora + Expressa
Demanda de Passageiros Diária (Dia útil)	16.000 a 57.000
Demanda de Passageiros MENSAL	377.928 a 1.352.256
Custo médio de implantação de 1 km de Infraestrutura - US$	723.166 a 1.092.834
Custo médio de Operação do Sistema (MENSAL) Operação + Consumo de energia - US$	322.118 a 416.118
Custo médio de Consumo de Energia por Trólebus (MENSAL) - US$	1.740
Custo médio por Passageiro Operação+Manutenção+Energia - US$	0,25 a 0,91


CUSTO DE 1KM DE INFRAESTRUTURA X CAPACIDADE DE PASSAGEIROS
CUSTO DE 1KM X 1.000 - US$
1.150
1.100
1.050
1.000
950
900
850
800
750
700
16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60
CAPCIDADE DIÁRIA DE PASSAGEIROS X 1.000

Obrigado

Jorge Françozo de Moraes

jorgefrancozo@yahoo.com.br