

ENC: ORÇAMENTO 2024 - DESATIVAÇÃO DO SISTEMA TRÓLEBUS - DESPERDÍCIO DE ERÁRIO PÚBLICO

Comissão de Finanças e Orçamento <financas@saopaulo.sp.leg.br>

Seg, 23/10/2023 17:35

Para:SGP-22 - Equipe de Controle do Proc. Legislativo <sgp22@saopaulo.sp.leg.br>

 1 anexos (1 MB)

PROCESSO DE DESATIVAÇÃO PREMATURA DO SISTEMA TRÓLEBUS NA CIDADE DE SÃO PAULO - ORÇAMENTO 2024.pdf;

Boa tarde, peço a gentileza de efetuar o docrec destes documentos.

Mario Horta

De: Jorge F. Moraes <jorgefrancozo@yahoo.com.br>

Enviado: quarta-feira, 18 de outubro de 2023 15:52

Para: Comissão de Finanças e Orçamento <financas@saopaulo.sp.leg.br>

Assunto: ORÇAMENTO 2024 - DESATIVAÇÃO DO SISTEMA TRÓLEBUS - DESPERDÍCIO DE ERÁRIO PÚBLICO

À comissão de análise do ORÇAMENTO PÚBLICO 2024.

Prezados senhores.

Somos do Movimento Respira São Paulo, fundado em 2004, uma entidade sem fins lucrativos com o objetivo de incentivar o uso da tração elétrica no transporte coletivo urbano através de trólebus, ônibus elétrico e Veículos Leves sobre Trilhos.

Nossas principais ações são apresentar propostas às autoridades de transporte e políticas descrevendo ações para aperfeiçoar a operação de veículos de tração elétrica e propor melhorias técnicas e expansão do sistema visando, sempre, a redução de poluentes, melhoria da qualidade do transporte e da vida dos cidadãos.

Gostaríamos de informar sobre o desperdício de erário e patrimônio públicos, se o Sistema de Trólebus for desativado **prematuramente**, conforme declaração do Prefeito, Sr. Ricardo Nunes.

Nos últimos 12 anos foram investidos cerca de 300 milhões na renovação da rede elétrica, manutenção e operação do sistema e essa infraestrutura tem vida útil de até 20 anos e deverá ser utilizada até 2030.

Da mesma forma, a frota pública de 201 trólebus, adquiridos entre 2009 e 2013, tem vida útil de 15 anos, com carência de 3 anos, de acordo com as próprias especificações da SPTrans. Portanto, estes veículos poderão ser desativados, somente a partir de 2024 e 2028, não esquecendo da carência de 3 anos e a decisão sobre o futuro desse sistema caberá à próxima gestão da prefeitura.

A compra, em antecedência, pela substituição dos 201 trólebus, vai demandar um montante de 300 a 500 milhões de Reais e que poderão ser usados para a substituição de ônibus diesel, e não dos trólebus QUE JÁ ELÉTRICOS HÁ MAIS 70 ANOS! De certa forma isso poderá impactar na análise do Orçamento Público para 2024.

Solicitamos a análise do documento em anexo, visando determinar ao Prefeito, Sr. Ricardo Nunes, que reveja as suas pretensões de desativação gradativa do sistema trólebus em sua administração e mantenha esse sistema em operação normal, mantendo todos os parâmetros de operação atualmente vigentes. É um sistema tradicional e consolidado e o novo sistema de ônibus a baterias ainda tem muito tempo até que se comprove a sua total eficiência.

fls. 2

Agradecemos a atenção e estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente

Jorge Françoze de Moraes
MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO
11-97106-4520

"Evite imprimir este e-mail e seus anexos. Colabore com o meio ambiente."

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

SISTEMA TRÓLEBUS

O Movimento Respira São Paulo, fundado em 2004, é uma entidade sem fins lucrativos com o objetivo de incentivar o uso da tração elétrica no transporte coletivo urbano através de trólebus, ônibus elétrico e Veículos Leves sobre Trilhos.

Nossas principais ações são apresentar propostas às autoridades de transporte e políticas descrevendo ações para aperfeiçoar a operação de veículos de tração elétrica e propor melhorias técnicas e expansão do sistema visando, sempre, a redução de poluentes, melhoria da qualidade do transporte e da vida dos cidadãos.

OBJETO DESTA SOLICITAÇÃO.

Caracterizar como **IMPROBIDADE ADMINISTRATIVA** a ação prevista pelo **Sr. Ricardo Nunes, Prefeito da Cidade de São Paulo**, de desativação prematura do Sistema de Trólebus da cidade de São Paulo, até o final de sua administração, em declaração feita à Rádio CBN, no dia 22 de agosto de 2023, resultando no desperdício do erário público, considerando que no período entre 2011 e 2023 foi investido o montante total de R\$ 302.265.070,00 (trezentos e dois milhões, duzentos e sessenta e cinco mil e setenta Reais), valor esse reajustado pelo índice IPC-SP, para os períodos entre 2011 a 2023 e 2018 a 2023, na operação e renovação total da infraestrutura elétrica fixa e patrimônio da municipalidade, que compreende 162 km de rede bifilar simples de contato, rede de cabos alimentadores e vinte e duas subestações retificadoras.

Nessa oportunidade, gostaríamos de alertar os integrantes dessa comissão, a respeito de um desperdício de erário público se o sistema de trólebus municipal for desativado prematuramente, de acordo com as declarações do prefeito, Sr. Ricardo Nunes.

Entendemos que essa ação poderá ser caracterizada como improbidade administrativa.

162 km de rede elétrica para os trólebus, foram renovados em 100%, desde 2011 a 2020. Nestes 12 anos, os investimentos públicos para a manutenção e renovação da infraestrutura elétrica, foram da ordem de 175 milhões e se atualizado, este valor pode chegar a 300 milhões. Esta infraestrutura elétrica pode ter vida útil de até 20 anos. Portanto, deve ser utilizada até, no mínimo 2030.

Também, a frota pública de 201 trólebus, adquiridos entre 2009 e 2013, tem vida útil de 15 anos, com carência de 3 anos, de acordo com as próprias especificações da SPTrans.

Da mesma forma, estes veículos poderão ser desativados, somente a partir de 2024 e 2028, não esquecendo da carência de 3 anos. Portanto, a decisão sobre o futuro desse sistema caberá à próxima gestão da prefeitura.

Não queremos que se repita a mesma atuação da administração da Sra. Marta Suplicy, quando foram desativados 145 km de rede aérea, 29 subestações de grande potência e 260 trólebus.

Toda essa infraestrutura, que ainda poderia ser utilizada por muitos anos, foi vendida, literalmente, como sucata, o que caracterizou um vergonhoso desperdício de erário público.

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 4

O prefeito também citou que são gastos 30 milhões por ano para manutenção da infraestrutura elétrica. Ou seja, são apenas 150 mil Reais por trólebus, por ano!

Entendemos que é um valor irrisório, comparado aos bilhões de Reais em subsídios para sistema de ônibus e esse valor pode ser considerado como um investimento no único meio de transporte elétrico não poluente que tínhamos, até então, que evitou a emissão de milhares de toneladas de poluentes em mais de 7 décadas. Entendemos que foi um investimento em favor do meio ambiente.

A compra antecipada de 200 ônibus a bateria, EM LUGAR DOS TRÓLEBUS, terá um custo elevado. Se levarmos em conta que o preço de um ônibus a bateria é de 1,5 a 2,5 milhões, 200 ônibus custarão de 300 a 500 milhões de Reais. Serão necessários de 50 a 100 carregadores que custarão cerca de 25 milhões e uma subestação de grande porte na garagem, com potência de 8.000 kw, que é considerada uma estrutura bastante complexa e cara. Este montante deverá ser usado para compra de ônibus elétricos que substituirão ônibus diesel e não os trólebus, QUE JÁ SÃO ELÉTRICOS!

Aliás, esse é o grande desafio para a eletrificação da frota: a necessidade de implantação de uma mega subestação em cada garagem, cujos custos de implantação nunca foram informados e que vai depender de estudos complexos da concessionária de energia, devido à enorme concentração de potência em um único ponto. Ainda não sabemos, quem vai pagar por esses investimentos?

Para finalizar, uma proposta intermediária seria substituir os trólebus atuais, no devido tempo, por novos trólebus com baterias. Esse tipo de trólebus já existe em outros países.

As baterias são carregadas através de rede aérea, durante a operação normal, sem a necessidade de paralização do veículo, por 3 ou 4 horas na garagem.

Essa inovação irá eliminar por completo as paralizações dos trólebus, por problemas de falta de energia ou desvios de tráfego, as redes poderão ser simplificadas e até ser removida da área central, por exemplo, mantendo-se nos corredores fora do centro.

Ou seja, já temos a infraestrutura instalada para carregar mais de 200 ônibus.

Solicitamos a essa comissão, o início de um processo de análise para determinar que o prefeito, Sr. Ricardo Nunes, reveja as suas pretensões de desativação gradativa do sistema trólebus em sua administração e mantenha esse sistema em operação normal, mantendo todos os parâmetros de operação atualmente vigentes. É um sistema tradicional e consolidado e o novo sistema de ônibus a baterias ainda tem muito tempo até que se comprove a sua total eficiência.

Agradecemos a atenção que essa comissão, poderá ter, na análise desse assunto muito importante para a cidade de São Paulo.

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 5

1- HISTÓRICO DO SISTEMA TRÓLEBUS DA CIDADE DE SÃO PAULO

O sistema de Trólebus da cidade de São Paulo foi implantado pela municipalidade, através da CMTC – Companhia Municipal de Transporte Coletivo, inaugurado em 22 de abril de 1949.

A partir de 1 de janeiro de 1983, toda a infraestrutura elétrica, juntamente com todos os funcionários, foi transferida para a empresa estatal, concessionária de energia, Eletropaulo – Eletricidade de São Paulo S.A. através do convênio “**Termo de Transferência Provisória do Sistema de Alimentação de Trólebus da CMTC**” para um período de 25 anos. Nessa época o sistema contava com 248 km de rede bifilar, 35 subestações retificadoras e 482 trólebus.

Apesar da operação do sistema trólebus ter sido executada, de uma forma satisfatória, pela empresa municipal CMTC, desde 1949 até 1982, as atividades de operação e manutenção pela empresa concessionária de energia estatal, foi mais adequada, pelas atribuições intrínsecas e com a continuidade dos investimentos da União, através do “Programa Nacional de Trólebus”, o sistema se expandiu, alcançando o seu auge no ano de 2000, com 326 km de rede bifilar, 54 subestações retificadoras e 559 trólebus.

Entretanto, através da ação de improbidade administrativa da Sr.^a Marta Suplicy, Prefeita da cidade de São Paulo entre 2001 e 2004, o sistema foi reduzido em cerca de 50%, com a desativação das linhas de trólebus da zona norte da cidade e nos bairros de Pinheiros e Butantã. Também, o mais importante corredor de trólebus, para Santo Amaro, foi desativado durante a sua reforma, o qual poderia ter seus trólebus retornados, levando em conta a significativa potência instalada das subestações retificadoras existentes, que não interfeririam na reforma do corredor, capaz de alimentar cerca de 100 trólebus.

Estas desativações representaram um enorme desperdício de erário público, pois toda a infraestrutura elétrica e a frota de trólebus, ainda utilizáveis, foram vendidas como SUCATA!

O resumo quantitativo dessa desativação está representado no quadro abaixo.

REDE AÉREA REMOVIDA	Existente em 2002	Zona Norte	Garagem Brás	Corredor Santo Amaro	Garagem Santo Amaro	Pinheiros Santa Cruz	Total removido 2002/2003	Total
		2002	2002	2003	2003	2003		
		Removida	Removida	Removida	Removida	Removida		
Equivalente em Rede Bifilar Simples	326,79km	34,95km	3,0km	56,78km	6,7km	43,83km	145,26km	45%
Subestações	54	5		15		9	29	53%
Frota de trólebus	487	50		108		68	261	56%
Garagens	3		1		1	1	2	66%
Linhas	26	4		2		5	11	54%
Passageiros por mês	3,56 Milhões						1 Milhão	28%

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 6



Trólebus ainda úteis desmobilizados e vendidos como SUCATA, na Garagem Santo Amaro em 2005.

2- EDITAIS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA A OPERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO SISTEMA TRÓLEBUS DA CIDADE DE SÃO PAULO.

Findo o prazo de concessão do Convênio, entre a municipalidade e a concessionária de energia Eletropaulo, todo o acervo fixo do Sistema Trólebus voltou a ser de propriedade do Município, a partir de dezembro de 2010, compreendendo, 201 km de rede bifilar simples e 25 subestações retificadoras. A operação das frotas de trólebus tinha sido privatizada em 1994.

Durante a primeira metade do ano de 2011 a Eletropaulo manteve a manutenção preventiva enquanto a municipalidade, através da SPTrans - São Paulo Transportes, preparava o primeiro Edital, nº 008/2011, que foi publicado em agosto de 2011, no modelo de menor preço, prazo de 60 meses e o **Consórcio Façon Eletromecânica Ltda.** foi o ganhador do pleito, em 15 de setembro de 2011, no valor de **R\$ 89.911.760,29** (oitenta e nove milhões, novecentos e onze mil, setecentos e sessenta mil e vinte e nove centavos).

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 7

Veja abaixo a reprodução dos documentos da SPTrans.



AVISO DE RESULTADO DE JULGAMENTO DOS ENVELOPES Nº 01 - PROPOSTA COMERCIAL

CONCORRÊNCIA Nº 008/2011 – PALC Nº 2011/0459

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA, CORRETIVA E MODERNIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA EM CORRENTE CONTÍNUA DO SISTEMA TRÔLEBUS DA CIDADE DE SÃO PAULO.

- A Comissão Permanente de Licitações da São Paulo Transporte S/A – SPTrans, nos termos dos Capítulos IV e VII do ato convocatório deste certame, decidiu **CLASSIFICAR** todas as propostas comerciais apresentadas, na seguinte conformidade:

LICITANTES	VALORES – R\$
1. Façon Eletromecânica, Indústria, Comércio e Serviços Ltda.	89.911.760,29
2. Consórcio Tejofran – SPA	90.035.874,84
3. Consórcio Energia – TIISA, MPO, Bioenergia	92.453.819,63
4. Consórcio FM Rodrigues / Start	95.025.896,55
5. Consórcio Alusa / Consladel	96.074.823,09
6. Hersa Engenharia e Serviços Ltda.	98.225.683,24
7. Consbem Construções de Comércio Ltda.	98.768.593,67
8. Delta Construções S.A.	106.943.430,01

São Paulo, 15 de setembro de 2011.

Entretanto, este consórcio foi desclassificado, devido ao não cumprimento de algumas cláusulas e em seu lugar, o **Consórcio Tejofran-SPA** assumiu a continuidade do contrato, sendo o segundo classificado no pleito, no valor de **R\$ 90.035.874,84** (noventa milhões, trinta e cinco mil, oitocentos e setenta e quatro Reais e oitenta e quatro centavos).

Houve aditivos contratuais de prazo e o segundo Edital foi publicado em outubro de 2018. O **Consórcio ViaAérea** foi homologado em 28 de setembro de 2018 no valor de **R\$ 93.617.927,69** (noventa e três milhões, seiscentos e dezessete mil, novecentos e vinte e sete reais e sessenta e nove centavos), para o prazo de 60 meses, até setembro de 2023.

Veja abaixo a reprodução do documento da SPTrans.

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 8



TERMO DE ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO

Concorrência Nº 001/2016 – PALC 2016/0314

Objeto: Contratação de empresa para prestação de serviços de operação, manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura de alimentação elétrica em corrente contínua do sistema trólebus da cidade de São Paulo.

- No uso das atribuições que me são conferidas e, ciente das decisões da Comissão Permanente de Licitações - CPL, **ADJUDICO** o objeto ao **Consórcio Via Aérea**, constituído pelas empresas Trail Infraestrutura Ltda., CNPJ nº 05.497.348/0001-50 e Spavias Engenharia Ltda., CNPJ nº 06.059.982/0001-73, **HOMOLOGO** o processo licitatório em referência e **AUTORIZO** sua contratação pelo valor global de **R\$ 93.617.927,69** (noventa e três milhões, seiscentos e dezessete mil, novecentos e vinte e sete reais e sessenta e nove centavos), pelo prazo de 60 (sessenta) meses.

São Paulo, 28 de setembro de 2018.

3- INVESTIMENTOS REALIZADOS NA MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO SISTEMA TRÓLEBUS DA CIDADE DE SÃO PAULO.

Entre os anos de 2011 e 2023 o total de investimentos realizados na operação, manutenção e renovação/modernização da infraestrutura de alimentação elétrica da cidade de São Paulo foi de **R\$ 302.265.070,00** (trezentos e dois milhões, duzentos e sessenta e cinco mil e setenta Reais). Entre os anos de 2011 e 2018, além das atividades de operação e manutenção do Sistema, 107 km de rede bifilar simples foram renovados em 100%, no valor de **R\$ 25.984.157,00** e aplicando o índice do IPC-SP de **1,903744**, o valor atualizado para 2023 é de **R\$ 49.467.184,00** (quarenta e nove milhões, quatrocentos e sessenta e sete mil, cento e oitenta e quatro Reais).

Entre 2018 e 2020 o restante de 61 km de rede bifilar simples foram renovados em 100%, no valor de **R\$ 6.997.414,26** e aplicando o índice do IPC-SP de **1,578229**, o valor atualizado para 2023 é de **R\$ 11.043.522,00** (onze milhões, quarenta e três mil e quinhentos e vinte e dois Reais).

Portanto, do total de investimentos realizados entre 2011 e 2023, **R\$ 60.510.706,00** (sessenta milhões, quinhentos e dez mil e setecentos e seis Reais) se referem à renovação e modernização completa das redes de contato para os trólebus, incluindo novos fios de cobre de contato e estruturas de sustentação.

Estas instalações fixas têm vida útil de mais de **20 anos** e são patrimônio da municipalidade. A desativação prematura de infraestrutura se caracterizará por **IMPROBIDADE ADMINISTRATIVA** da atual administração municipal por desperdício de erário público.

O restante dos investimentos nas atividades de manutenção e operação de **R\$ 241.754.364,00** (duzentos e quarenta e um milhões, setecentos e cinquenta e quatro mil e trezentos e sessenta e quatro Reais), entre os anos de 2011 e 2023, também são considerados um patrimônio público e, da mesma forma, a desativação da rede de trólebus também pode ser classificada como **IMPROBIDADE ADMINISTRATIVA** da atual administração municipal por desperdício de erário público.

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 9

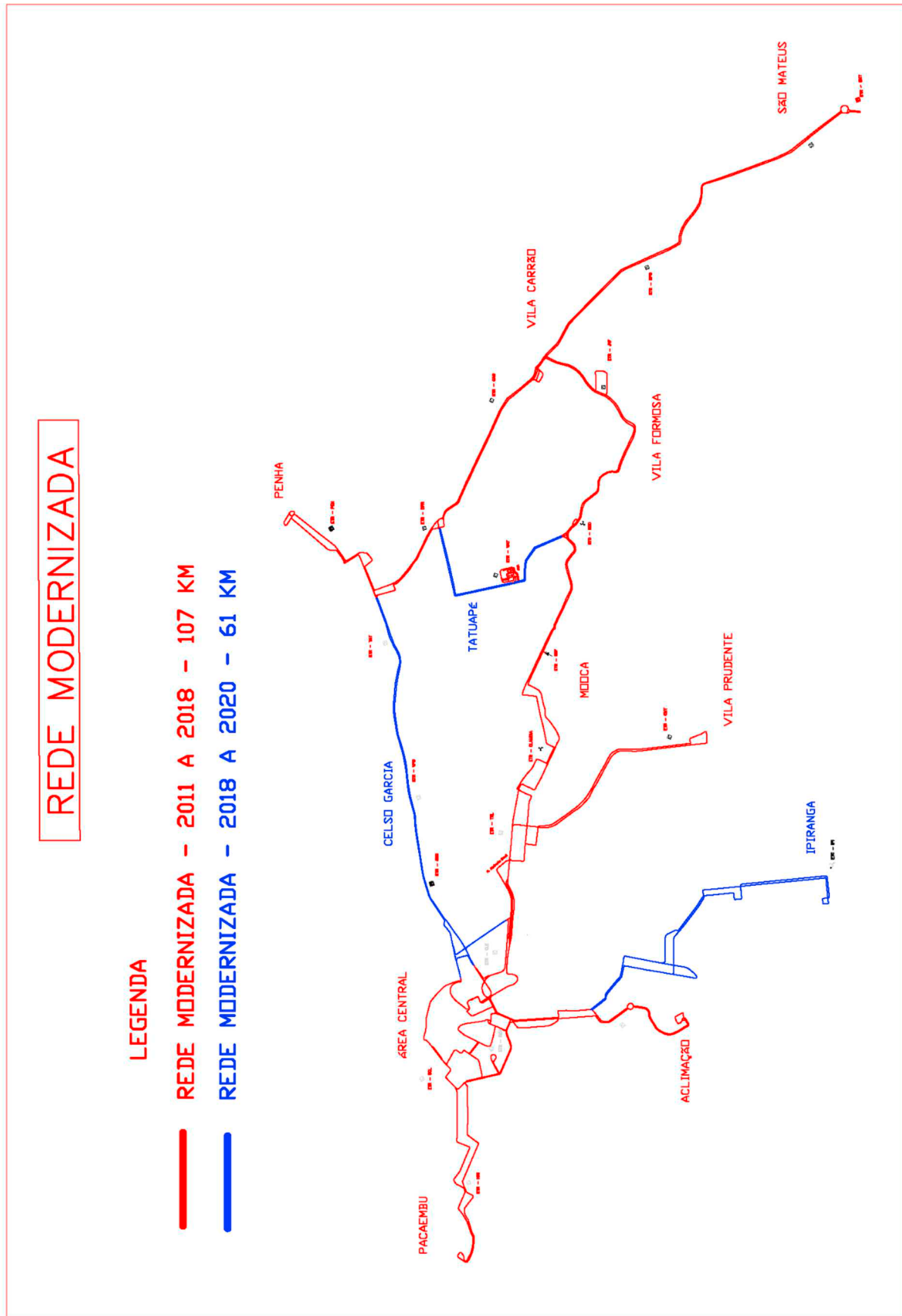
A tabela abaixo demonstra os detalhes dos investimentos entre 2011 e 2023.

CUSTO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DA REDE DE TRÔLEBUS EM SÃO PAULO DE 2011 A 2023				
	Preço no Edital 2011	Contrato 2011	Executado 2011/2018 com aditivo de 2 anos.	Reajuste IPC-SP (FIPE) 2011/2023
				1,903744
Operação e Manutenção 60 meses	R\$ 58.958.000	R\$ 48.790.693	R\$ 48.810.209	R\$ 92.922.142
CCO	R\$ 1.255.200	R\$ 1.038.741	R\$ 1.038.741	R\$ 1.977.496
Recuperação edifícios ETRs	R\$ 1.566.630	R\$ 1.296.740	R\$ 1.296.740	R\$ 2.468.661
ETR Ipiranga	R\$ 331.580	R\$ 275.520		
Modernização de Rede	R\$ 41.812.000	R\$ 34.601.521	R\$ 25.984.157	R\$ 49.467.184
Outros serviços rede	R\$ 3.124.380	R\$ 2.585.596	R\$ 2.585.596	R\$ 4.922.313
Outros serviços ETR	R\$ 1.749.800	R\$ 1.448.065	R\$ 1.448.065	R\$ 2.756.745
TOTAL DE INVESTIMENTOS	R\$ 108.797.590	R\$ 90.036.875	R\$ 81.163.508	R\$ 154.514.541
	Preço no Edital 2018	Contrato 2018	Reajuste IPC-SP (FIPE) 2018/2023	TOTAL 2011/2023
			1,578229	
Operação e Manutenção 60 meses	R\$ 113.676.923,13	R\$ 73.838.923,76	R\$ 116.534.731	
CCO				
Recuperação edifícios ETRs	R\$ 12.082.713,18	R\$ 6.448.334,67	R\$ 10.176.949	
ETR Ipiranga				
Modernização de Rede	R\$ 8.617.363,28	R\$ 6.997.414,26	R\$ 11.043.522	R\$ 60.510.706
Outros serviços rede	R\$ 9.750.209,04	R\$ 6.333.255,00	R\$ 9.995.327	
Outros serviços ETR				
TOTAL DE INVESTIMENTOS	144.127.209	93.617.928	147.750.528	302.265.070

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

fls. 10

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL



MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 11

4- UTILIZAÇÃO DA MALHA DE REDE AÉREA EXISTENTE PARA CARREGAMENTO DE TRÔLEBUS COM BATERIAS.

A manutenção da infraestrutura de rede irá proporcionar a sua utilização para o carregamento das baterias de novos trólebus com baterias que poderiam ser adquiridos pelo operador privado quando a frota atual for substituída a partir de 2024/2027. Se o poder concedente não incentivar a renovação com novos trólebus com bateria, a infraestrutura ficará sem uso e passível de ser removida, denotando o desperdício do erário público.

Considerando que a malha de 162 km de rede aérea bifilar, instalada ao longo de 90 km de vias e as 22 (vinte e duas) subestações retificadoras renovadas entre 2012 e 2020, tem vida útil de mais de 20 anos e que a potência instalada do sistema é de 30.000 kW (kilowatts), entendemos que esta infraestrutura está apta a servir como malha de carregamento de 200 a 250 trólebus com baterias, viabilizando a renovação da frota de trólebus atuais por trólebus com baterias, sem a necessidade de instalação de nova e cara infraestrutura para carregamento dos ônibus na garagem.

O Anexo II do Termo de Referência do Edital da Prefeitura 001-2016 - SERVIÇOS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DA INFRAESTRUTURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA EM CORRENTE CONTÍNUA DO SISTEMA TRÔLEBUS DA CIDADE DE SÃO PAULO, informa as seguintes características do sistema de trólebus da cidade:

Frota de Trólebus adquirida entre 2009 e 2013: **201 Trólebus.**

Passageiros por mês: **2.640.713 passageiros.**

Extensão percorridos pela frota por mês: **906.841 km.**

A extensão da Rede de Contato: **168 km.**

Subestações Convertedoras de 450Vcc e 720Vcc: **22 subestações.**

Capacidade de potência instalada: **30.000 kW**

Apenas cerca 14 000 kW é a demanda consumida pelos 201 trólebus em operação atualmente, mostrando o potencial que o sistema ainda tem em absorver eventuais aumentos de demandas ou alimentações externas à veículos com bateria.

As subestações, espalhadas na área central, zona sul e principalmente na zona leste da cidade, representam um, verdadeiro **“parque de estações de recarga dinâmica”**, capaz de alimentar mais de 200 Trólebus com baterias, tornando esses veículos livres da rede aérea, em quaisquer ocasiões em que haja problemas de falta de energia (cujos circuitos individuais têm extensão média de 3 km), desvios de tráfego, etc, tornando esses veículos tão flexíveis como qualquer outro ônibus diesel ou à bateria.

fls. 12



MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

O Artigo 3.35.1.1. do contrato de concessão do estipula que:

3.35.1.1. A Concessionária do lote AR0 operará os veículos disponibilizados pelo Poder Concedente, devendo substituí-los por frota privada de tração elétrica, sem emissão de poluentes, na medida em que os veículos forem atingindo o limite de vida útil estimada, observando-se a necessidade operacional da rede de transporte.

Somente a partir de 2024 a 2027 quando essa frota completar 15 anos de uso (com mais três anos de carência), esta frota deverá ser substituída pela Concessionária do Lote AR0.

A cláusula de renovação da frota, pelo operador de concessão, determina que os novos veículos deverão ser “ônibus de tração elétrica, sem emissão de poluentes”. Os trólebus já possuem estas características intrínsecas, podendo, portanto, serem considerados para a substituição dos trólebus da frota pública. Os novos trólebus deverão ser dotados de baterias para tração autônoma.

O sistema de tração autônoma é caracterizado pelo uso de bancos de baterias que permitem aos trólebus operarem desconectados da rede aérea, para regimes de operação normal com o veículo lotado a uma velocidade padrão de 50 km por hora, equivalente à operação do um ônibus a bateria. As autonomias das cargas das baterias podem ser de 50 a 150 quilômetros.

A operação normal do veículo conectado à rede aérea existente, irá manter as baterias carregadas para o uso eventual nas ocasiões de falta de energia, desvios de tráfego e operação em trechos das linhas existentes, desconectados da rede aérea e/ou extensões das linhas existentes em outros trechos desprovidos da rede aérea. Por isso, não haverá a necessidade de construção de postos de recarga de energia complexos na garagem ou nos terminais, necessários para os veículos a baterias puros.

Na verdade, os trólebus com autonomia total nada mais são que ônibus elétricos à bateria, com redução da capacidade do conjunto de baterias, ou não (pois o veículo não dependerá 100% da carga das baterias), dotado de alavancas para a recarga durante a operação normal, atrelado à rede aérea, além das tomadas padronizadas de conexão para recarga. É um tipo de veículo intermediário, juntando as características melhores dos dois modais e eliminando as características negativas. O ponto positivo é o uso das baterias para tração autônoma em ambos os modais e as características negativas dos trólebus puros, é a dependência de 100% da energia provinda da rede aérea e a dos ônibus puros a bateria, é o desafio monumental da implantação da infraestrutura elétrica concentrada nas garagens e/ou nos terminais.

Já existem na frota atual, 50 trólebus de 15 metros de comprimento dotados de conjuntos de baterias, do tipo convencional “Chumbo Ácida”, os quais não apresentam a eficácia esperada de autonomia, seja pela velocidade extremamente reduzida de 20 km/h, incompatível com a operação normal, ou pela restrição de distância de operação observada na prática.

Este fato compromete a imagem do conceito dos “trólebus com autonomia”. Portanto, é necessária a substituição destes conjuntos atuais, por baterias mais eficazes, em parte da frota atual ou nos novos trólebus, os quais são do tipo padrão em uso nos veículos a bateria puros, do tipo, “Íons de Lítio” ou “Ferro-Fosfato”, por exemplo, para atender às características mencionadas acima.

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 14

Mesmo com a limitação de capacidade dos atuais bancos de baterias em cinquenta trólebus, esse sistema tem sido muito útil para facilitar a operação em várias ocasiões.

- Entre abril e julho de 2023, a rede aérea no Terminal Bandeira foi removida, para reforma das paradas e os trólebus passaram a trafegar no terminal, utilizando a energia das baterias para percorrer o trajeto. (ver vídeo 1). <https://www.youtube.com/watch?v=tgjFJJ03yC4>
- Em agosto de 2015, as obras viária na Rua Basilio da Cunha, bairro Ipiranga, obrigaram os trólebus percorrerem um desvio, desprovido de rede aérea, operando com baterias. (ver vídeo 2). <https://www.youtube.com/watch?v=oWowfv9ndvg>
- Em março de 2021, obras viária na Av. Conselheiro Carrão, bairro Vila Tatuapé, obrigaram os trólebus percorrerem um desvio, desprovido de rede aérea, operando com baterias. (ver vídeo 3). <https://www.youtube.com/watch?v=l1vQ8qvDE6Y&t=39s>
- Demonstração da operação do primeiro trólebus equipado com baterias. (ver vídeo 4) <https://www.youtube.com/watch?v=jBZlgYtl3qo>

Se em algumas dessa ocasiões, houve algum problemas de paralização de alguns trólebus, nestes desvios, foi devido à capacidade limitada das atuais baterias, o que não ocorreria se as baterias fossem do tipo mais atualizado, descrito acima.

A utilização de uma frota de “trólebus-híbridos” poderá revolucionar o conceito do uso dos trólebus na cidade, possibilitando a simplificação nas configurações mais complexas da rede, nos terminais, em alguns pontos da área central e na garagem.

Nos principais terminais, tais como no Parque Dom Pedro II, Terminal Carrão e São Mateus, a complexa rede aérea poderá ser simplificada ao máximo, pois o trânsito dos trólebus seria feito no modo desconectado, utilizando a carga das baterias. A simplificação das redes nestes pontos irá eliminar, sobremaneira, as incidências de paralizações da operação.

As desconexões e conexões com a rede de contato seriam feitas automaticamente, através do uso das alavancas pneumáticas, mostradas abaixo, em pontos estratégicos nas entradas e saídas dos terminais ou nos pontos onde as linhas poderiam ser estendidas em trechos desprovidos de rede aérea.



Painel de conexão automática das alavancas, sem a necessidade de manuseio externo pelo operador.

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 15

Na área central da cidade, as redes poderiam ser simplificadas nas regiões das Praças da Sé, João Mendes, Clovis Bevilacqua e República e as redes poderiam ser removidas em pontos próximos a alguns prédios históricos como o Teatro Municipal e Viaduto do Chá, por exemplo.

A inserção da autonomia plena na frota de trólebus atuais irá eliminar a única característica negativa deste modal que é a restrição da operação atrelados à rede aérea em ocasiões anormais e que são criticadas pelos técnicos de transportes da prefeitura e usuários. Com esta nova característica, os trólebus de São Paulo irão, finalmente, se comparar aos veículos mais modernos existentes no exterior.

Outras características modernas já estão presentes nestes veículos, tais como o piso rebaixado e o motor de corrente alternada que, além de serem itens padronizados na indústria de motores elétricos, são mais baratos na aquisição, extremamente mais baratos na manutenção e possibilitaram a utilização de eixos de tração padronizados, em uso nos ônibus a diesel, contribuindo também pela diminuição do preço total destes veículos atuais.

As características dos ônibus com baterias, atualmente ofertados pelos fabricantes e sugeridos pelos contratos vigentes são as seguintes:

- Banco de baterias de **375 kW/h** de potência para ônibus até 15 metros de comprimento.
- Autonomia diária de **250 km**.
- Com estes valores, é estimado um consumo de **1,5 kW/h/km**.

Em uma garagem com 200 ônibus de 15 metros o carregamento mais lógico, deverá ser feito no período noturno e da madrugada, em dois turnos, sendo um das 21:00 às 24:00 horas e outro das 24:00 às 3:00 horas.

Nestas condições, para o carregamento de cada banco de baterias de 375 kW, dividido em três horas, serão necessários 125 kW de potência em cada hora, para cada ônibus.

A subestação para fornecer **125 kW** por hora, para 100 ônibus, simultaneamente, deverá ter uma potência de **12.500 kW/h**, o que demonstra que é uma subestação de enorme porte e de extrema complexidade de implantação.

No exemplo acima, a ENEL deverá fazer um estudo de todos os circuitos em volta da referida garagem, para determinar todas as alterações a serem feitas e possíveis reforços de capacidade de potência da região em estudo. Estes custos deverão fazer parte da composição do consumo de energia, se a própria ENEL implantar a infraestrutura ou os custos de implantação deverão ser arcados pelo poder público ou pelo operador do referido lote, inseridos nas contas de energia.

Exemplo simplificado de consumo de energia e carregamento para um trólebus híbrido:

Consumo estimado de 1 trólebus com regeneração: **2 kW/h/km (A)**

Potência do carregador de baterias no trólebus: **60kW/h (B)**

Consumo total (operação (A) + carregamento (B)) = **62 kW/h/km (C)**

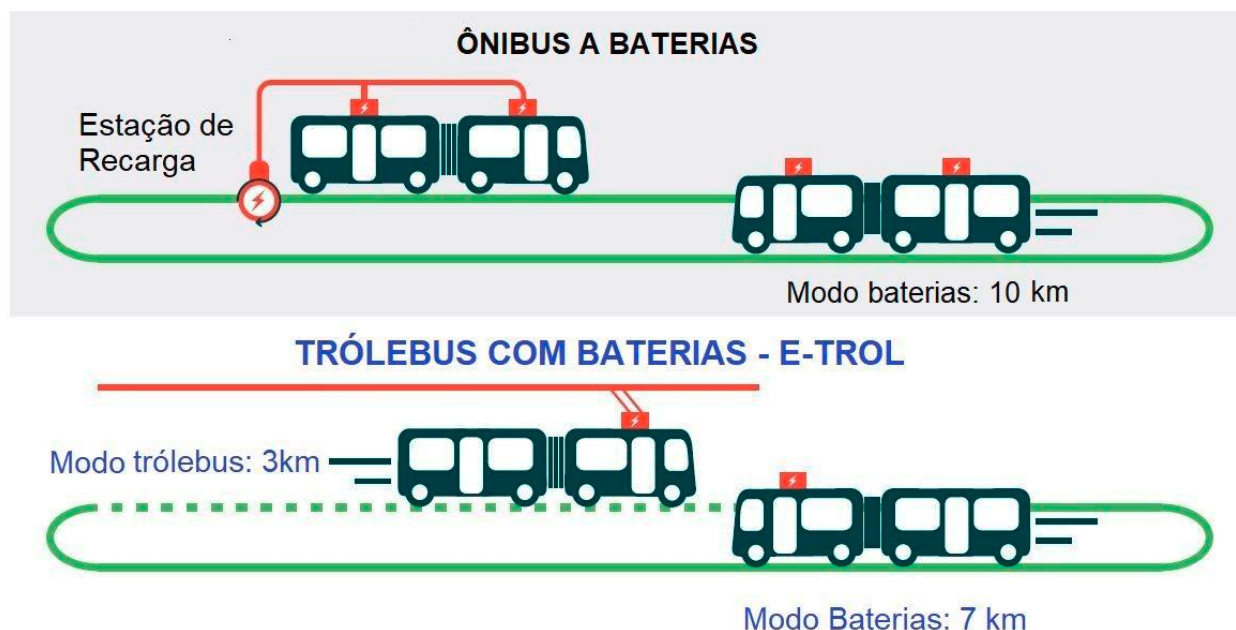
Potência do banco de baterias: **180 kW/h (D)**

Horas necessárias para carregamento das baterias conectado à rede: $(D/B) = 180/60 = 3 \text{ horas (E)}$

Autonomia prevista com o uso das baterias na segunda parte do dia: $(D/A) = 180/2 = 90 \text{ km}$.

Potência no circuito básico de 3 km para alimentação de 12 trólebus: $(C \times 12) = 62 \times 12 = 744 \text{ kw}$.

A vantagem do uso de trólebus híbridos está na distribuição da potência necessária para carregamento e operação, ao longo de vários circuitos consecutivos, com subestações menores de 1.000 a 2.000 kW (quilowatts) e não concentrada apenas em um ponto, no caso, na garagem e/ou nos terminais.



Esquema básico comparativo de ônibus puro a baterias e trólebus com baterias

A principal inovação será a operação dos trólebus, desconectados da rede aérea, durante várias horas, ao longo do dia. Em uma parte de dia, os trólebus irão operar normalmente conectados à rede aérea, enquanto as baterias são carregadas. Mesmo com a carga das baterias incompletas, os trólebus poderão operar desconectados da rede aérea a qualquer momento, nos desvios emergências, desvios de tráfego e obras viárias, etc.

Com a carga das baterias completa, após 3 a 4 horas conectados da rede, os trólebus poderão operar desconectados, se comportando exatamente como um ônibus a bateria puro convencional.

O uso do banco de baterias de tração autônoma irá propiciar a operação dos trólebus desconectados da rede aérea nas horas de pico, entre 17 e 20 horas, quando as taxas de energia elétrica têm um custo adicional da ordem 20% e, conseqüentemente, a diminuição dos valores das contas de energia e dos custos de operação, como um todo.

O uso dos trólebus híbridos também poderá proporcionar a extensão de algumas linhas, além dos limites da rede aérea atual. Por exemplo:

Linha 408-A – extensão da Rua Machado de Assis até a Estação Ana Rosa do metrô (1 km) e da Rua Cardoso de Almeida para a PUC ou Estação Barra Funda do Metro.

Linha 3160 – extensão da Rua Taquari até a Estação Bresser do metrô, como linha adicional em conexão com o Terminal do Mono Trilho Vila Prudente.

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 17

Os corredores de ônibus atuais, dotados de rede de trólebus, poderão ser utilizados como rede de carregamento parcial de trólebus híbridos de outros operadores concessionários, além do atual operador da frota de trólebus, opção esta que poderia ser estudada pela Secretaria de Transporte Municipal, de acordo com a quantidade de ônibus elétricos previstos nas linhas desses corredores. Podemos citar os Corredores da Avenida Celso Garcia, da Avenida Paes de Barros e o corredor para a Vila Carrão e São Mateus, onde inúmeras linhas de ônibus diesel atuais, se sobrepõem às linhas de trólebus atuais.

Devido às características intrínsecas, a expansão do Sistema Trólebus deverá ser feita nos corredores, tipo BRT, em estudos pela Prefeitura de São Paulo. A concentração de uma frota numerosa de ônibus de maior capacidade, articulados de 18 a 23 metros, deverão ter a tração elétrica e os bancos de baterias serão, proporcionalmente, maiores e de mais potência. Levando-se em conta que os bancos de baterias poderão ter capacidade de 500 a 625 kW/h (para autonomia de 250 km/dia), a questão da concentração da capacidade das subestações de recarga pontuais, será mais evidente e mais complexa.

Desta forma, a distribuição das subestações de menor porte, ao longo do corredor e a implantação da rede de contato, mais simplificada, sem a complexidade dos entroncamentos, para o carregamento dinâmico, poderá ser uma solução mais viável do que a implantação de subestações de grande porte, nos terminais e/ou na garagem.

Com a previsão da publicação do Edital para a construção do novo Corredor Radial Leste, no próximos meses, seria coerente chamar as propostas para apresentar estudos comparativos de alguns tipos de modais, incluindo os ônibus puros a baterias, os trólebus com baterias, no sistema de recarga dinâmica através da rede aérea e outras alternativas não poluentes. Será a única forma de se avaliar os impactos técnicos e financeiros de cada tipo de modalidade a ser implantada no referido corredor.



Típica canaleta exclusiva para o Corredor BRT existente da EMTU, em São Bernardo do Campo, onde a rede aérea dupla para os trólebus é fixada nos postes de iluminação pública, otimizando a implantação da infraestrutura elétrica.

MOVIMENTO RESPIRA SÃO PAULO

POR UM TRANSPORTE ELÉTRICO SUSTENTÁVEL

fls. 18

Estudo recente da UITP - União Internacional de Transportes Públicos, analisou este novo conceito de uso da infraestrutura de trólebus, para carregamento dinâmico de ônibus elétricos.

Os detalhes do estudos estão no link. <https://cms.uitp.org/wp/wp-content/uploads/2021/01/Knowledge-Brief-Infrastructure-May-2019-FINAL.pdf>

7 – Links demonstrativos dos desenvolvimentos dos trólebus no mundo.

TRÓLEBUS COM AUTONOMIA E OPERAÇÃO MISTA:

<https://youtu.be/JKYCxCl4Mcs>

<https://www.facebook.com/reel/429032462742965?sfn=wiwspmo&s=F5x8gs&fs=e&ref=share>

<https://www.youtube.com/watch?v=9uflYOonplo>

SISTEMAS DE TRÓLEBUS NO MUNDO:

<https://www.tbus.org.uk/orders.htm>

<https://www.tbus.org.uk/article.htm>

São Paulo, 26 de setembro de 2023.

Jorge Françoze de Moraes

Diretor Presidente

jorgefrançoze@yahoo.com.br

+5511 – 9.7106-4520

Norberto Pollak

Vice-Presidente

Norpoll_ac@ig.com.br

+5511 – 9.7187-9051

Rodrigo Lopes

Projetos, divulgação e relações públicas.

rlbl1992@gmail.com

+5511 – 9.5768-8824