



VLT

Veículo Leve sobre Trilhos

Mobilidade
Sustentável





Sumário executivo

Vivemos a era global. A internet e a mídia nunca foram tão relevantes na formação da opinião pública. O fluxo intenso e permanente da circulação de todo tipo de informação influencia e muda comportamentos rapidamente. Um exemplo é a crescente preocupação com o meio ambiente. Não é mais possível fechar os olhos para a questão ambiental.

Há um movimento, principalmente nas grandes cidades, para a priorização do transporte público em detrimento dos veículos particulares.

O desafio do transporte público é latente. No Brasil, a demanda por transporte público - suficiente para atender toda a demanda com qualidade - foi o estopim das manifestações de 2013. Há uma necessidade global de soluções efetivas, que considerem um atendimento desejável ao público, com integração entre as diferentes modalidades de transporte e com preocupação ambiental. E o planejamento e os investimentos do setor público devem ser direcionados sob a mesma lógica.

A Europa e os Estados Unidos vêm concentrando suas atenções no sistema de Veículos Leves sobre Trilhos (VLT) como uma das soluções para atender aos padrões de mobilidade sustentável e de qualidade. Com o objetivo de modernizar e ampliar suas redes de transporte público, as cidades europeias consideram em seus planos o VLT elétrico, com conexão às outras modalidades de transporte público, como ônibus, metrô e trens, a fim de diminuir a emissão de gás carbônico. Além disso, o VLT oferece excelente acessibilidade aos usuários, devido ao seu piso baixo, em nível com a calçada.

A revitalização é o primeiro benefício que as linhas de VLT trazem aos

bairros e às regiões onde circulam. A valorização imobiliária e o aumento das vendas do comércio local são consequências que impactam positivamente a economia da região ou da cidade, e podem ser utilizadas pelo poder público como instrumento de financiamento do transporte público de qualidade.


Um ponto fundamental a ser destacado é que o VLT tem se mostrado capaz de atrair usuários de automóveis para o transporte público.

Segundo um estudo da Carbone⁴, consultoria especializada em economia de baixo carbono para o meio ambiente, para sistemas de igual capacidade, o VLT é a solução que apresenta mais vantagens, com emissões gerais muito mais baixas durante seu ciclo de vida, graças ao seu melhor desempenho em termos de operação e manutenção.

O VLT do Rio de Janeiro, que começou a operar em junho de 2016, mostrou os resultados positivos da implantação desta tecnologia no cenário da cidade e sua boa convivência com carros, pedestres e bicicletas, sendo mencionado pelo prefeito da cidade (durante visita do presidente francês em 05 de agosto de 2016) como o principal legado das Olimpíadas para a cidade do Rio de Janeiro.

A resposta vinda por meio da imprensa após a inauguração do o VLT do Rio de Janeiro comprova a aprovação dos cidadãos e dos comerciantes e o bom serviço oferecido aos turistas. Nas próximas páginas serão apresentados alguns dos principais aspectos desta modalidade, que integra a política global para o transporte público em todas as cidades do mundo. Boa leitura!

Índice



O VLT como instrumento de política pública	3	7	Revitalize sua cidade
Transporte público com baixa emissão de poluentes	10	14	Fique por dentro. Conheça o sistema de VLT e sua capacidade
O VLT no mundo	22	25	VLT: sucesso no passado, sensação no futuro das cidades brasileiras
Cobertura jornalística do VLT do Rio de Janeiro	28	30	Projetos de sucesso
Aspectos fundamentais de um projeto de VLT	36	39	Oportunidades
Referências bibliográficas	40		

O VLT como instrumento de política pública

A estimativa da população mundial atual é de mais de sete bilhões de pessoas - 12% moram em cidades com mais de 100 mil habitantes, e cerca de 1,5 bilhão moram em 650 zonas urbanas com mais de 750 mil habitantes, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU) divulgados em 2015. Considerando o contexto ambiental - principalmente nos grandes centros e polos industriais -, o impacto no meio ambiente, o aquecimento do planeta e a emissão de gases e particulados na atmosfera nos mostram que refletir sobre os meios de deslocamento dentro das cidades e sobre os respectivos índices de emissão de CO₂ é fundamental para as novas políticas de transporte público. Essa é uma preocupação dos governos de todos os países, estados e cidades.



Fonte: Relatório da ONU



O VLT é uma modalidade de transporte que vem ganhando relevância porque apresenta alta qualidade sem emissão local de poluentes e gases de efeito estufa. Em comparação a sistemas de ônibus, o VLT permite o reordenamento urbano, aliando conforto, pontualidade e acessibilidade às preocupações ambientais.

Muitas vezes, o VLT é utilizado como parte importante de uma estratégia de recuperação de áreas urbanas degradadas, como Dockland, em Dublin, e na região do Porto Maravilha, no Rio de Janeiro, no Brasil.

O fato é que o crescimento da população traz impactos no aumento do fluxo rodoviário, nos congestionamentos e, conseqüentemente, na poluição. Além do meio ambiente, os congestionamentos penalizam as empresas e o comércio, com perda de produtividade dos funcionários, que encontram dificuldades para chegar ao local de trabalho, e queda no fluxo de clientes, que também sofrem para chegar aos estabelecimentos. Assim, os responsáveis pelo planejamento e gestão dos sistemas de transporte público têm um enorme desafio para escolher e implementar a estratégia adequada para que o crescimento da população não impacte negativamente o crescimento econômico e a qualidade de vida dos cidadãos.





Um detalhe importante a ser considerado, em virtude do aumento da expectativa de vida dos cidadãos, é que o VLT oferece melhor acessibilidade a eles, sobretudo àqueles com mobilidade reduzida.

O conforto, a rapidez, a redução de acidentes, a acessibilidade e a redução na poluição e emissão de gases de efeito estufa devem ser prioridades para autoridades que desejam atender às expectativas dos cidadãos e tornar sua cidade mais atrativa para novos investimentos e para o turismo.

Desta forma, as considerações básicas para que uma autoridade reveja as necessidades de mobilidade incluem a qualidade de vida do cidadão, o impacto da transformação sobre a cidade e o impacto no meio ambiente.

OPORTUNIDADE DE RENOVAÇÃO E REORDENAÇÃO URBANA



#CIDADEOLIMPICA

Revitalize sua cidade

O VLT tem demonstrado grande poder de induzir o desenvolvimento, revitalizando áreas degradadas e potencializando outras. Por ser um veículo de superfície, permite, durante a viagem, que seus passageiros observem a cidade e interajam de forma mais assertiva com o cenário urbano. É notável, em cidades que adotam o VLT, ver como a paisagem se redesenha, como as fachadas das lojas se embelezam, como as propriedades se valorizam e a economia se vitaliza – tudo isso de uma forma mais sustentável.

As linhas suaves do VLT trazem leveza e modernidade por onde ele circula. À medida que o veículo se aproxima, os olhares se voltam para ele, que transita elegantemente na via, interagindo e convivendo harmonicamente com outras modalidades de transportes e com pedestres.

Assim, implementar uma linha de VLT gera um impacto positivo na qualidade de vida das pessoas e dinamiza o comércio da região. Os bairros ficam mais convidativos e visualmente mais bonitos, o que impulsiona sua atividade econômica, gerando e qualificando empregos.



Em Freiburg, na Alemanha, os preços dos imóveis localizados nas proximidades do trajeto do VLT apresentaram aumento de 15% a 20%. Em Ontário, no Canadá, a valorização chegou a 25%.

Valorização imobiliária



**+ 15%
a 25%**



TRANSPORTE LIMPO COM ALTA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

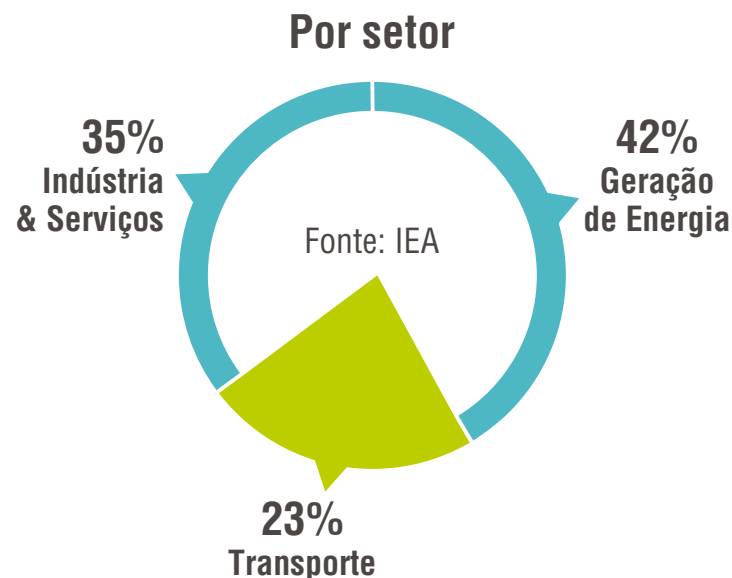


Transporte público com baixa emissão de poluentes

Até 2050 a população global deve alcançar nove bilhões de pessoas, segundo um relatório publicado pela ONU em junho de 2013, elaborado a partir de uma revisão de dados e estatísticas demográficas de 233 países correspondentes aos censos realizados em 2010. As emissões globais anuais do transporte urbano devem dobrar para o equivalente a quase um bilhão de toneladas anuais de CO₂ até 2025 (IEA).

Como a energia consumida pelo transporte é responsável por 23% das emissões de CO₂ do planeta (e de 70% a 90% do CO₂ das grandes cidades brasileiras), mitigar a poluição causada pelo transporte será fundamental para que seja possível atingir a meta mundial de limitar o aquecimento da Terra, definida pela ONU.

Emissões globais de CO₂



Os automóveis são os grandes responsáveis pelas emissões de poluentes relacionadas ao setor de transporte.

A iniciativa “Pacto dos Prefeitos”, à qual seis mil cidades do mundo aderiram, entre elas oito latino-americanas, propôs a redução média global de 28% nas emissões de CO₂. Esse grande e oportuno acordo se deu durante o I Fórum Latino-Americano

de Prefeitos, realizado em Buenos Aires em 2015 e presidido pelo prefeito do Rio de Janeiro.

O VLT, por ter tração elétrica, não produz emissões. As emissões de gases do efeito estufa são relativas somente à geração de energia elétrica pela matriz energética do país. No caso do Brasil, nossa principal fonte é fundamentalmente renovável.

Fase de operação e emissão por tração



Automóveis



45g de CO₂
km/pessoa



BRT



15g de CO₂
km/pessoa



VLT



5,45g de CO₂
km/pessoa

Fonte: Tramways or BRT – Which one is greener?

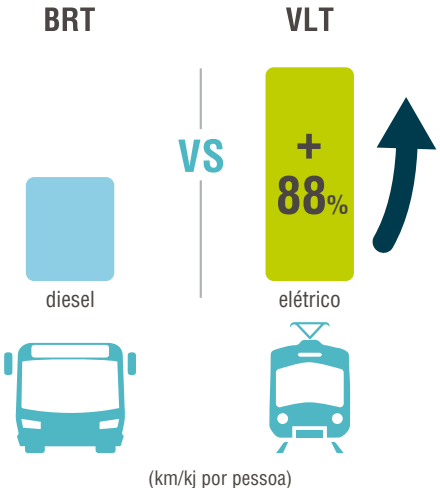


As emissões totais de CO₂ de um BRT a diesel ao longo de 5 anos são mais de duas vezes superiores às emissões de um sistema de VLT ao longo de 25 anos. Além do CO₂, o sistema a diesel também emite particulados, óxidos de nitrogênio (NO_x) e óxidos de enxofre (SO_x), extremamente poluentes.

Os automóveis também geram poluição local, alto nível de ruído, e ocupam grande parte do espaço público, exigindo constantes obras para ampliação do sistema viário.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O VLT apresenta aproximadamente o dobro de eficiência energética do BRT.



FLEXIBILIDADE DA EXPANSÃO DA CAPACIDADE DE TRANSPORTE A CUSTOS MAIS BAIXOS

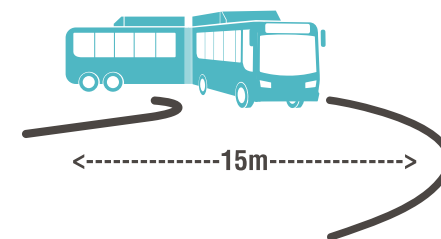
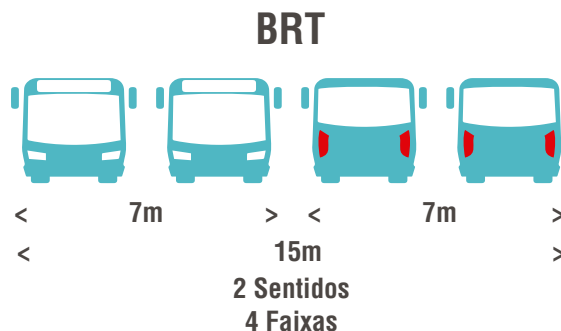
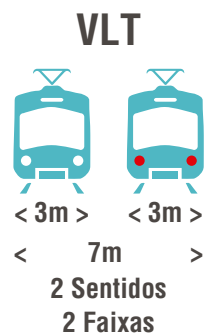


Fique por dentro. Conheça o sistema de VLT e sua capacidade

O VLT pode ser formado por três, cinco, sete ou até nove módulos, conforme a cidade, fluxo de usuários, demanda de passageiros por horário/sentido ou região. Para atender à demanda, o VLT pode operar também com dois veículos acoplados.

No que se refere ao espaço que o veículo ocupa na via pública, a largura para implantação de uma linha de VLT deve ser de no mínimo 3 metros para uma via singela em reta, e de no mínimo 6,5 metros para via dupla em reta. No sistema de VLT, as larguras das estações estão diretamente associadas às demandas nos horários de pico; isso é o que define o tamanho de cada estação.

O VLT pode operar sem catraca nem cobrador. Além disso, a compatibilidade entre os meios de transportes urbanos e metropolitanos torna possível capturar dados para controle de acesso nos veículos e nas estações, o que permite dimensionar o intervalo de circulação.



Em curva, uma linha de BRT pode demandar até 15m de largura

O VLT possui Centros de Controle Operacional (CCO) com linhas diretas com o Centro de Operação da Cidade, que por sua vez tem rápida conexão com serviços como SAMU, Polícia Militar e Bombeiros, o que possibilita melhor coordenação entre as entidades e respostas mais rápidas a eventuais incidentes.

O sistema de informação aos usuários atrela mapas, tabelas de horário, de frequência e de itinerários das linhas. Painéis eletrônicos nas estações podem mostrar o horário de chegada dos próximos veículos em tempo real, bem como o tempo de espera na plataforma. Os passageiros ficam encantados com as informações em tempo real,


pois elas ajudam a planejar os deslocamentos de forma mais eficiente, por meio de aplicativos nos celulares, ou em sites, reduzindo o estresse das viagens.

Além disso, a boa sinalização automatizada, os semáforos e a boa iluminação em todos os cruzamentos do VLT com as outras vias facilitam a integração com os outros meios de transporte, além de reforçar a segurança dos usuários.

Já do lado de dentro do VLT, quando conduzido por recurso humano (condutor), é importante lembrar que o treinamento adequado, assim como nas demais modalidades de transporte, é fundamental tanto para usuários, como para pedestres.

Com relação à experiência do usuário, sistemas inteligentes de transporte associados ao VLT possibilitam fornecer informações em tempo real aos usuários, tanto via painéis eletrônicos nos pontos de embarque e desembarque quanto via internet, celulares e aplicativos. Os dados sobre a localização do veículo permitem que os passageiros acessem informações sobre programação e tempos de espera com muita precisão, gerenciando seu itinerário de forma simples e prática.





O VLT é símbolo de segurança, tecnologia, agilidade e conforto do início ao fim. Não há escadas nem degraus nas estações. O piso é baixo e muito próximo do nível da rua, facilitando o acesso de pessoas com mobilidade reduzida.

No VLT, o ar condicionado propicia grande conforto térmico, especialmente em climas quentes.

Infraestrutura inclusiva que atende às necessidades de cadeirantes e deficientes visuais, bem como idosos, obesos, pessoas com dificuldade de locomoção, gestantes, pessoas com crianças de colo ou com crianças pequenas.

Essa estrutura, aliada às portas amplas, permite rápido embarque e desembarque, com segurança e tranquilidade, mesmo em horários de pico, o que faz com que o VLT fique menos tempo nas estações, reduzindo o tempo total do trajeto. Tudo silenciosamente, pois a fonte de alimentação elétrica mantém os níveis de ruído e vibrações muito baixos. Os motores elétricos proporcionam acelerações e frenagens mais confortáveis e rápidas.

Do lado de dentro, assentos anatômicos permitem uma movimentação segura e confortável nos corredores, que ficaram mais amplos. As janelas panorâmicas permitem observar a paisagem durante a viagem.

Por ser elétrico e guiado por trilhos, o VLT proporciona maior conforto durante a viagem, atenuando movimentos bruscos, mesmo nas curvas e em velocidades mais altas. Os movimentos são sempre suaves, oferecendo mais segurança para os passageiros. O trilho embutido no pavimento facilita o cruzamento de outros veículos e de pedestres.

Uma constante nos projetos implantados de VLT é sua capacidade de atrair usuários para o transporte público. Pessoas que anteriormente utilizavam automóveis ou motocicletas passam a utilizar o VLT. Verifica-se nas cidades uma queda no uso dos automóveis e um aumento da utilização de eventuais integrações com outros modos de transporte. Em especial, destaca-se uma mudança de estilo de vida, com os cidadãos associando o trecho com o VLT a caminhadas ou uso de bicicletas, o que contribui para a saúde da população.

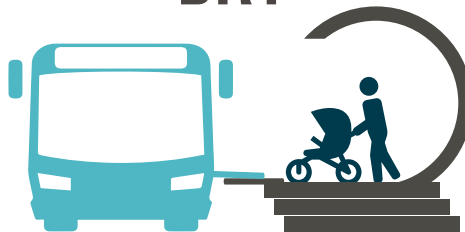
VLT



Fácil Acesso

VS

BRT



Difícil Acesso



Capacidade



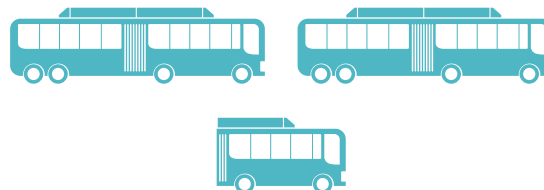
400
pessoas



= 300
Carros
1,3 - 1,4
pessoa/veículo



= 5 ÔNIBUS **80**
pessoas
por veículo



= 2,3 BRT **170**
pessoas
por veículo

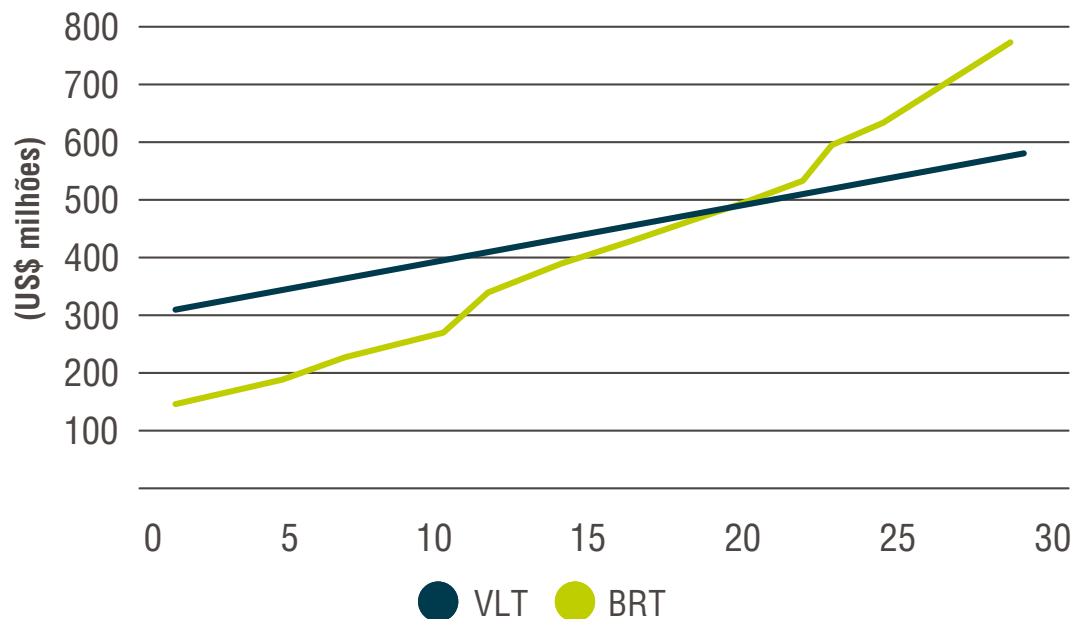
= 1 VLT



Um VLT de 40 metros tem capacidade para transportar mais de 400 passageiros, contra 80 em um ônibus, ou 170 no BRT. Então, se circular no mesmo intervalo de tempo de aproximadamente uma vez a cada 3 minutos, o número de passageiros transportados é mais do que o dobro no VLT. Como referência, um VLT pode transportar o equivalente a 300 carros com média de 1,3 a 1,4 passageiro por carro, por viagem, e mais de 2 BRTs.

ESTUDO COMPARATIVO DE MERCADO MOSTRA QUE APESAR DE UM MAIOR INVESTIMENTO INICIAL, O VLT TRAZ MAIORES BENEFÍCIOS SOCIAIS E AINDA TEM UM CUSTO TOTAL AO LONGO DA VIDA ÚTIL MENOR QUE O BRT PARA MAIORES CAPACIDADES DE TRANSPORTE














Custo total ao longo da vida útil



Análise baseada em uma linha de 12km de extensão com 22 estações e capacidade de 7.000 passageiros por hora por sentido.
Custos de desapropriação não incluídos.

VLT x BRT

A seguir podemos analisar claramente as principais diferenças entre o VLT e o BRT.

CARACTERÍSTICAS	VLT	BRT	Comentários
Impacto ambiental			O VLT é elétrico, contribuindo para a redução de emissões de CO ₂ e outros gases de efeito estufa. Além disso, não emite SO _x , NO _x e particulados, como os ônibus a diesel.
Atração de novos usuários			As cidades que implantaram o VLT verificaram aumento no uso do sistema de transporte público e redução no número de automóveis.
Acessibilidade para o passageiro			O VLT apresenta piso baixo, facilitando o acesso e a movimentação de pessoas com mobilidade reduzida e usuários com carrinho de bebê.
Conforto			Por ser um sistema guiado por trilhos, o VLT oferece maior conforto aos passageiros, com maior estabilidade em curvas e aceleração/ frenagem.
Valorização do entorno			As cidades que implantaram o VLT verificaram importante valorização imobiliária, além de aumentos na atividade econômica da região.
Inserção urbana			O VLT permite uma melhor integração aos centros urbanos e ao paisagismo do entorno, além de apresentar menor ruído e representar modernismo, segurança, tecnologia, agilidade e conforto.
Área ocupada			O VLT necessita de menor espaço na via pública, permitindo integração com pedestres e ciclovias.
Tempo de implementação			O VLT tem um tempo de implementação em média maior (2 a 3 anos) em relação ao BRT (1 a 2 anos).
Velocidade comercial e estabilidade da operação			Por ser um sistema guiado por trilhos, o VLT permite maior estabilidade do sistema com maior controle de tempo entre os veículos, permitindo maior velocidade e evitando congestionamentos. Além disso, possui maior número de portas, o que facilita o movimento de entrada e saída de passageiros, reduzindo o tempo nas estações.
Capacidade de Expansão			O VLT permite a expansão de sua capacidade, com aumento do comprimento dos veículos, além da redução do intervalo entre eles.
Custo inicial			O VLT apresenta maior investimento inicial.
Custo ao longo da vida útil			O Custo total do VLT ao longo da vida útil, para a mesma capacidade, é menor do que o BRT.
Durabilidade			O VLT tem uma durabilidade maior (30 anos) em relação ao BRT (8 anos).

Perímetro Urbano

10-25 km/h

Velocidade média

60-70 km/h

Velocidade máxima



O VLT no mundo

Desde meados dos anos 1980, cidades de todo o mundo estão voltando a investir em sistemas sobre trilhos, especialmente o VLT.

Mais de 2.300 sistemas de VLT/bondes operam com sucesso no mundo todo, segundo levantamento da UITP de outubro de 2015, atestando e confirmando o seu sucesso.

Os novos VLT estão cada vez mais avançados e bonitos, com designs arrojados e futuristas.

As primeiras linhas de VLT/bondes começaram a operar no final do século 19. Depois disso, o sistema rapidamente passou a ser o principal meio de transporte urbano. Após um período de priorização dos automóveis, o bonde renasceu como o moderno VLT, em meados dos anos 1980.

Mesmo com extensas redes de metrô, trens suburbanos e regionais, as grandes cidades europeias, como Paris, Madri e Berlim, têm apostado também no VLT.



A situação enfrentada pelos países europeus quando começaram a investir no VLT era muito semelhante à de muitas metrópoles sul-americanas hoje. Isso porque as desvantagens da circulação em automóveis e ônibus, assim como aqui, saltavam à vista: congestionamentos, poluição, perda de tempo, estresse, etc. Nesse sentido, o VLT pode ser uma solução para os problemas de trânsito que afetam muitas cidades da América do Sul atualmente.

Além disso, os projetos de VLT são oportunidades para renovação e reordenação das cidades, pois permitem repensar a mobilidade nas áreas urbanas e centros históricos, trazendo impactos positivos ao local.

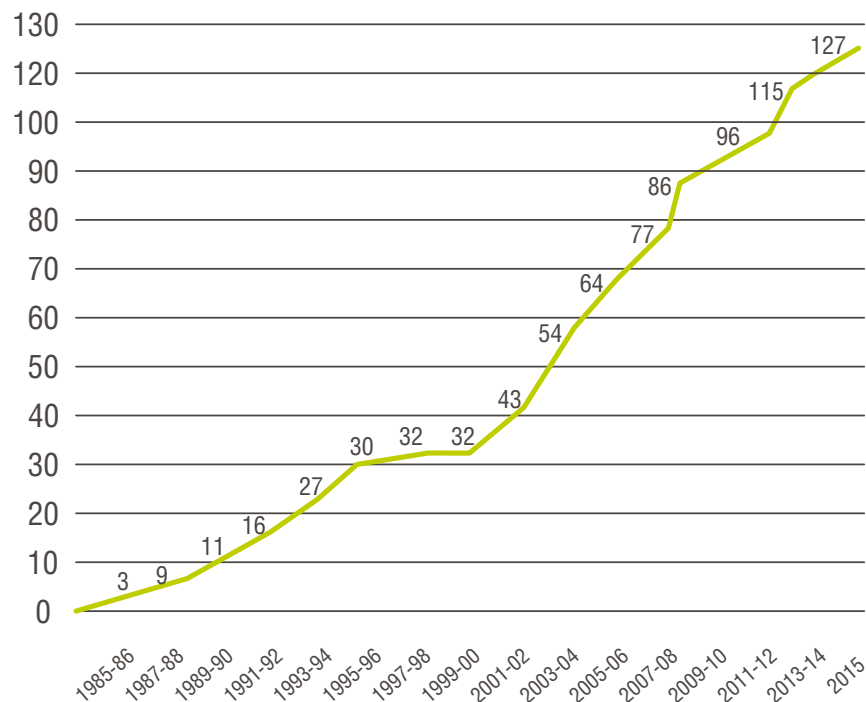
A cultura do VLT está perto de se consolidar na América Latina.

Além do VLT do Rio de Janeiro, já está em operação o VLT da Baixada Santista, no estado de São Paulo. Várias cidades estão estudando projetos, como Curitiba, onde foi criado o sistema do BRT e, hoje, se discute uma solução de VLT/VLP* em substituição aos ônibus a diesel.

*O Veículo Leve sobre Pneus é uma variação tecnológica do VLT com tração elétrica, trilho guia central, mas com pneus ao invés de rodas de aço.

No último ano, foram inaugurados cerca de 290 km de linhas de VLT em 19 países do mundo. Até agora, em 2016, além do VLT do Rio de Janeiro, novos sistemas foram inaugurados em Qingdao, Bydgoszcz, Kansas, Seattle e Washington DC.

Novas linhas de VLT implantadas no mundo 1985 - 2015



Fonte: Light Rail in Figures - Statistic Brief (2015)

EXPANSÃO A CUSTOS MAIS BAIXOS DO QUE AS DEMAIS MODALIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO



VLT: sucesso no passado, sensação no futuro das cidades brasileiras

Enfim, o futuro do transporte público foi re-representado ao Brasil. O famoso “bonde” é re-representado ao país como o moderno VLT. O sistema já está em operação na Baixada Santista, em São Paulo, e no Rio de Janeiro.

Os bondes ainda operam no Rio, em Santa Teresa. Mas, em 2016, o Veículo Leve sobre Trilhos surgiu repaginado. Ele foi transformado pela tecnologia. Está mais bonito, confortável, silencioso, sustentável. É a solução perfeita para o transporte dos cidadãos nas cidades. Uma nova linha pode ser implementada entre 36 e 45 meses.

A versatilidade do VLT dispensa altas plataformas de desembarque, necessidade de escadas, passarelas ou elevadores. O VLT pode ser adotado nos centros, bairros ou nas regiões



© Bonde nº 5, déc. 20. Imagem: Acervo ESALQ/USP

metropolitanas das cidades porque economiza espaço urbano por passageiro transportado, circulando na superfície, em túneis, pontes ou no meio das avenidas.

Estamos vivendo um momento em que cidadãos querem e precisam de estações de qualidade, com embarques e baldeações seguras, linhas e estações com informações claras e objetivas, além de frequência rápida, confortável e confiável.



© Bonde para transporte de operários com Tarifa Diferenciada.
Avenida Rangel Pestana, em São Paulo (SP), em 1916.
Foto: Acervo Fundação Energia e Saneamento.

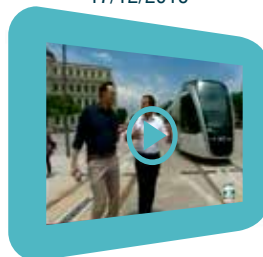
MUITO BEM RECEBIDO PELOS USUÁRIOS E PELA COMUNIDADE

Cobertura jornalística do VLT do Rio de Janeiro

Com destaque nos principais veículos da Imprensa nacional, o lançamento do VLT do Rio de Janeiro foi um ponto positivo para a cidade, que foi projetada estrategicamente para todo o País, com cobertura nacional e internacional.

Veja os vídeos na íntegra com um leitor de QR Code

TV Globo
RJ / RJTV 1ª EDIÇÃO
17/12/2015



TV Globo
RJ / JORNAL NACIONAL
17/12/2015



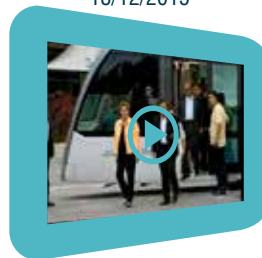
TV Globo
RJ / JORNAL DA GLOBO
18/12/2015



TV Globo
RJ / BOM DIA BRASIL
18/12/2015



TV Globo
RJ / BOM DIA RIO
18/12/2015



TV Globo
RJ / HORA UM
18/12/2015



TV Band News
RJ / BAND NEWS - NOTÍCIAS 22H
17/12/2015



O VLT PODE SER INTEGRADO A UM LEITO GRAMADO



O VLT É O ÚNICO MODAL QUE POSSIBILITA A VALORIZAÇÃO DO LEITO GRAMADO, O QUE RESULTA EM:

- Grande embelezamento de toda a região
- Redução do nível de ruído
- Redução das ilhas de calor
- Impacto no controle da umidade
- Redução da poluição

Projetos de sucesso

Rio de Janeiro, Brasil.

A Alstom assinou um contrato com o VLT Carioca para participar da modernização da região do Porto Maravilha do Rio com o fornecimento de um sistema completo de VLT integrado sem catenárias. Essa nova rede, com um total de 28 km distribuídos em três linhas, entrou em operação para os Jogos Olímpicos 2016.

Em 2013, a Alstom foi escolhida pelo VLT Carioca para fornecer uma solução de sistema de VLT integrada, incluindo os veículos Citadis, eletrificação, sinalização, telecomunicações e equipamentos de pátio para a linha de VLT Rio Porto Maravilha, um projeto de parceria entre a Prefeitura do Rio e o Governo Federal.

O projeto faz parte da iniciativa da prefeitura do Rio de Janeiro de revitalizar e embelezar seus bairros históricos, especialmente a região do Porto Maravilha e o centro da cidade, ligados pelo VLT.

A nova rede de VLT do Rio consiste em três linhas que percorrem mais de 28 quilômetros, com

32 estações e um pátio. Após a conclusão, ela irá atender o terminal de ônibus Novo Rio, o terminal portuário, o aeroporto Santos Dumont, a estação de trem Central do Brasil, além do terminal de balsa das barcas e o metrô.

27 dos 32 veículos Citadis é fabricada pela Alstom no Brasil, em Taubaté, São Paulo. Os VLTs, com piso totalmente rebaixado, oferecem alta acessibilidade e ótimo fluxo de passageiros.

A nova rede fornecerá à população um meio de transporte suave, eficiente e econômico, abrindo a região portuária para o restante da cidade. O sistema poderá transportar até 300.000 passageiros por dia.

A Alstom oferece a primeira solução 100% livre de catenárias da América do Sul com uma combinação de APS, a tecnologia de eletrificação ao nível do solo da Alstom, e o Citadis Ecopack— uma solução embarcada de armazenamento de energia. Essa solução mista integrada oferece abastecimento ilimitado de energia e infraestrutura otimizada para máximo conforto operacional.



Baixada Santista (SP), Brasil.

Em 2012 o Consórcio TREMVIA, formado pela T'Trans e Vossloh (atual Stadler), assinou contrato com a Secretaria de Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo para o fornecimento de 22 veículos para o VLT da Baixada Santista, no litoral de São Paulo.

Até Agosto de 2016, desse total, 16 veículos já foram entregues.

Em Janeiro de 2016, a gerenciadora EMTU - Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos - iniciou a operação comercial e mais de 100 mil pessoas já utilizaram o sistema entre as cidades de Santos e São Vicente.



Zaragoza, Espanha.

O projeto do novo VLT da cidade de Zaragoza na Espanha teve sua construção iniciada no ano de 2009, a partir do Plano de Mobilidade Sustentável da prefeitura, atendendo às necessidades de transporte da cidade, sempre com o máximo respeito ao meio ambiente, à paisagem urbana, ao patrimônio cultural da Zaragoza.

Surgiu da necessidade de equipar a cidade de uma completa rede de transportes para dar resposta a sua evolução e, sobretudo, apoiar seu crescimento demográfico, sua expansão geográfica e satisfazer as necessidades de deslocamento dos cidadãos em alto padrão de segurança, qualidade e eficiência.

A rede de VLT de Zaragoza possui uma linha de 12.8km (linha 1), sem utilização de eletrificação por postes e catenárias, circulando a 21km/h de velocidade média e está totalmente interligado com todos os demais modais de transporte da cidade (ônibus urbanos e intermunicipais, bicicletas, estacionamentos de automóveis e trens urbanos). Foi construída em duas fases, sendo a primeira de 2009 a 2011 e a segunda fase de 2011

a 2013. A linha 2, teve sua construção iniciada em abril de 2015 e terá 8 km de extensão. A linha 3 terá sua construção iniciada após o término da linha 2, em 2017.

Trata-se de uma Parceria Público-Privada (PPP), com investimento de 400 milhões de euros, sendo 67,5% de recursos privados e 32,5% de recursos públicos. Os investimentos privados estão a cargo do Consórcio TRAZA, formado pelas empresas CAF, FCC, Acciona, Ibercaja, Tuzsa e Concesia, sendo responsáveis pelo projeto, construção, fornecimento de material rodante e sistemas ferroviários, além da operação e manutenção por 30 anos.





Atualmente, é o mais premiado sistema de VLT's do mundo, conforme abaixo:

- Light Rail Awards 2012 – Melhor Projeto Mundial de VLT (Londres, 3 de outubro de 2012);
- Premio UITP (União Internacional dos Transportadores Públicos) de Melhor Projeto de Integração de Transporte Urbano do Mundo (Várzovia, 9 de maio de 2012);
- Prêmio LightWorld 2013 – Como melhor serviço ao passageiro (Madri, 10 de abril de 2013);
- Prêmio Atualidade Econômica como Melhor Iniciativa Público-Privada (PPP) do ano (Zaragoza, 3 de outubro de 2013);
- Prêmio Território & Marketing ao Desenvolvimento Urbano (Barcelona, 18 de outubro de 2012);
- Prêmio Europeu “Ville, Rail & Transports”, como referencia internacional de transporte urbano (Paris, 10 de dezembro de 2013).



Aspectos fundamentais de um projeto de VLT

Para a implementação de um sistema de VLT, são necessários dados relativos a:

- Estudo de demanda, atualizado, baseado em pesquisa origem-destino, definindo eixo atendido e demanda máxima esperada (passageiros por hora por sentido);
- Estudo preliminar de requalificação urbana;
- Traçado preliminar do sistema (uma ou mais linhas);
- Localização do pátio de manutenção e Centro de Controle Operacional (CCO).

Com base nestes documentos, associados ao plano diretor da cidade e plano de mobilidade urbana, o poder público deve encomendar um Projeto Básico de Engenharia que confirmará as premissas e aprofundará os estudos, fundamentando a modelagem de desenvolvimento técnico do projeto. Neste projeto básico, entre outras questões, deverá constar:

- Dimensionamento e tipologia da frota de VLT;
- Tecnologias de sistemas ferroviários (tipo de vias, sinalização, eletrificação, semaforização, informação ao passageiro e bilhetagem);
- Projeto básico de estações;
- Plano básico de desapropriações (se necessário).

Com a confirmação do interesse do projeto, ele pode ser desenvolvido, então, como uma obra pública, com uma operação pública ou privada (por meio de contratos de operação de longo prazo) ou como uma Parceria Público-Privada (PPP), com a construção e operação por parte da iniciativa privada com contrapartidas do Estado.

No caso de desenvolvimento via PPP, uma fase preliminar de Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) pode ser promovida pelo poder público, para o recebimento de propostas



que incluam os aspectos técnicos, econômico-financeiros e jurídicos, elaborados por grupos privados que estudem mais profundamente o projeto e apresentem suas soluções mais viáveis.

A tabela ao lado indica outros aspectos e seus respectivos atributos, que também devem ser considerados para estudos de implantação do VLT e contribuem para uma visão mais detalhada e ao mesmo tempo sistêmica para estudos de implementação de sistemas de VLT no Brasil.

Finalmente, é importante ressaltar que mesmo com todos os estudos a serem feitos, com base em casos recentes é possível lançar um projeto de VLT, desde os projetos iniciais até sua operação comercial, dentro de período de quatro anos.

ASPECTOS	ATRIBUTOS
Aspectos Operacionais e Funcionais	Estudos de Demanda Tecnologia Veicular Utilizada Integração Modal
Aspectos Inserção Urbana	Estudos Arquitetônicos Requalificação Urbana
Aspectos Econômicos e Financeiros	Sistema Tarifário Política de Financiamento
Aspectos Ambientais	Energia Utilizada

Fonte: Bernardes, F. F. (2014)

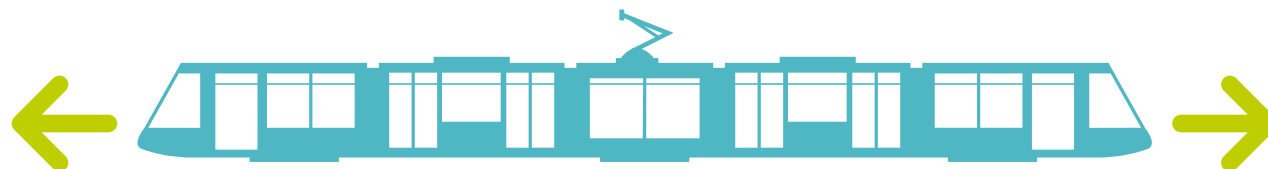


30 ANOS DE VIDA ÚTIL, COM MENOR CUSTO TOTAL AO LONGO DO PERÍODO



Oportunidades

O VLT atrai usuários para o sistema público de transporte, reduzindo os automóveis nas ruas, além de ser totalmente elétrico.



O VLT pode aumentar e se expandir a custos mais baixos que os concorrentes.



Menor custo total ao longo da vida útil



O VLT transporta mais pessoas e é mais barato quando medimos o custo por km/passageiro.



Apresenta baixo nível de poluição e de gases de efeito estufa e alta eficiência energética.



O VLT pode ajudar a reurbanizar a cidade e é muito bem recebido pelos usuários e pela comunidade.

Referências

MACEDO, Fabio; ARROYO, Alfonso. **Supertrens - VLT – Veículos Leves sobre Trilhos.**

Tramways or BRT – Which one is greener? Estudo patrocinado pela ALSTOM.

TTRANS. **Estudo comparativo de Massimo Giavina.** Abril de 2011.

Material de apoio:

VUCHIC, V. **Urban Transit Systems and Technology,** 2007.

TCRP 155. **Track Design Handbook for Light Rail Transit,** 2012.

TCRP 165. **Transit Capacity and Quality of Service Manual,** 2013.

ABNT. **NBR 9050/2015: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos,** 2015.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização horizontal,** 2007.

ABNT. **NBR 14813: sistemas inteligentes de transportes,** 2011.

ANTP. **Caderno Técnico: integração nos transportes públicos – Volume 5,** 2007.

ANTP. **Caderno Técnico: sistemas inteligentes de transporte – Volume 8,** 2012.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro,** 1997.

Edição e redação de conteúdo:

C7 Comunicação M.E.

Cristiano Lopes Saito

Layout e editoração:

F.Brothers M.E.





Veículo Leve sobre Trilhos

Mobilidade
Sustentável

