

SUPER TRENS



VLT

**VEÍCULO LEVE
SOBRE TRILHOS**

Fabio C. Macedo
Alfonso G. Arroyo

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a dinamização da economia estão fazendo com que as cidades de médio e grande porte passem a ter um planejamento mais cuidadoso no que diz respeito à mobilidade, fator essencial para garantir a continuidade do fortalecimento econômico e a melhoria da qualidade de vida!

O Brasil possui dezenas de exemplos, desde megalópoles como São Paulo e Rio de Janeiro, até cidades emergentes, de médio porte, onde cada vez mais a população percebe a necessidade de constantes melhorias, para que tenhamos um trânsito mais adequado, seguro, eficiente e sem poluição.

A mobilidade abrange um enorme leque de opções, começando por locais adequados para se caminhar, passando por ciclovias, ruas e avenidas, até os complexos sistemas de metrô, capazes de movimentar milhões de pessoas com grande eficiência!



Se a boa locomoção é fator positivo para toda a sociedade, o contrário, ou seja, os congestionamentos, acidentes, poluições, etc..., implicam necessariamente num enorme prejuízo para o país e a população.

Assim sendo, encontrar o meio de transporte adequado, é tarefa essencial para o desenvolvimento e qualidade de vida.

Dentro dessa perspectiva, o VLT- Veículo Leve sobre Trilhos, em todo o mundo, vem sendo cada vez mais utilizado como uma ótima opção, por suas qualidades e particularidades, bem como custo altamente competitivo.



Em poucas palavras, o VLT é um trem moderno e inovador, que normalmente circula na superfície, no meio das avenidas, podendo ser segregado ou não, cabendo essa escolha principalmente em função da cidade ou região em que o mesmo está sendo implementado.

O VLT é extremamente versátil – pode circular junto dos automóveis, com muita segurança por estar guiado pelos trilhos. Pode também fazer o papel semelhante ao do Metrô, em túneis, totalmente segregado, ou viadutos exclusivos, onde poderá atingir velocidade acima de 100 km/h! Pode também comportar-se como um trem regional, utilizando linhas existentes, compartilhando com outros trens, oferecendo um serviço de longas distâncias, mas tempos competitivos.

Os modernos VLTs procuram ter um design específico para cada cidade, fazendo com que a mesma fique mais atrativa e tenha mais uma particularidade, ou seja, além de um enorme ganho na mobilidade, haverá ganhos também em termos de revitalização dessas regiões.

O objetivo deste livro é mostrar os pontos relevantes deste modal de transporte, suas características principais, suas singularidades e o quanto todos podemos ganhar com sua utilização.



VERSATILIDADE

Quando se pensa nas cidades de médio e grande porte, é fundamental analisar as diversas situações que os especialistas em trânsito enfrentam, buscando as mais diferentes soluções, seja com passagens subterrâneas, seja através de viadutos, ou pelo meio das avenidas, às vezes com segregação total, às vezes com segregação parcial, e, uma vez livre das regiões de grande concentração, haver a possibilidade de poder trafegar a velocidades mais altas, atingindo regiões mais longínquas, como subúrbios ou até mesmo municípios vizinhos.

Tudo isso está ao alcance do VLT!

Por ser guiado pelos trilhos, ele pode trafegar com um nível elevado de segurança, no meio das áreas de pedestres e centros comerciais, promovendo os chamados “shoppings a céu aberto”.



Uma vez encontrando cruzamentos importantes, que iriam necessariamente atrapalhar o tráfego, existe a possibilidade de ser transposto por cima:



Ou por baixo:



Uma vez transpostos os centros:



O *VLT pode atingir longas distâncias, a velocidades superiores a 100 km/h, atendendo à necessidade das grandes Regiões Metropolitanas:*



Conforme necessidade e possibilidades, o mesmo pode trafegar no meio das avenidas, ocupando um mínimo espaço, e, com o leito de grama; além de transportar um enorme volume de passageiros, embeleza e valoriza a região por onde passa, contribui com o aumento da permeabilidade do solo e reduz a poluição do ar e a sonora!



Ou, se mais adequado, pelas laterais:



É fundamental salientarmos que tudo isto pode ser realizado simultaneamente pelo mesmo sistema de VLT, que pode ser longo, para horários de pico, ou curto, para os momentos de baixo volume, ou seja, o sistema é composto por trens maiores, médios e menores para atender à demanda.



92 - 98 feet / 175 - 190 passengers



105 - 121 feet / 230 - 265 passengers



138 - 157 feet / 280 - 340 passengers

Pode ser largo, se as ruas e avenidas assim o permitirem.



Ou mais estreitos, se houver necessidade:



A tecnologia atual permite que tudo isto seja feito sem catenária, ou seja, através de super capacitores / baterias, pela alimentação através do solo, ou outros sistemas já existentes, conferindo um visual ainda melhor por toda a região onde o mesmo trafega.



LEITO GRAMADO

Quando consideramos as grandes regiões metropolitanas, algumas delas com poucas áreas verdes, e nesse local é construída uma linha de VLT, o contraste que isto proporciona, é algo realmente notável, e de difícil mensuração, em termos de valorização imobiliária e aquecimento do comércio.

Adicionalmente a isto, temos algo realmente muito importante: as pessoas sentirem prazer em se deslocar, em passar por um determinado local, que seja bonito, atraente, confortável, de fácil acesso!

O Leito de Grama não proporciona apenas um belíssimo aspecto visual, mas também contribui de forma significativa com o aumento da permeabilidade do solo, com a redução do ruído (já baixo) e com o ciclo da natureza, de redução do gás carbônico e aumento do oxigênio.

O traçado pode ser totalmente construído com o leito de grama, ou apenas em determinados locais, onde estética e funcionalmente seja adequado e possível.



Como podemos observar, atualmente já existem em muitas cidades do mundo, diversos VLTs que trafegam em leitos cujos trilhos são assentados no meio de gramados!

Esta característica dos VLTs embeleza as cidades, principalmente quando combinamos com os designs modernos dos mesmos, que podem ser inspirados em alguma particularidade da própria cidade.



É importante ressaltar que esta característica se trata de uma singularidade do VLT, o seja, somente o VLT apresenta esta possibilidade, que deve também ser considerada nas decisões de qual meio é o mais adequado, uma vez que apenas esta externalidade pode contribuir de forma decisiva na revitalização de uma região ou uma cidade.





CONFORTO

Se existe uma característica que merece grande destaque no VLT, essa característica chama-se conforto! É sempre importante lembrar que conforto significa clientes satisfeitos, atratividade, ou seja, menos carros nas ruas, mais passageiros diluindo os custos, e, acima de tudo, produtividade.

Afinal de contas, o que é o conforto?

Provavelmente, se fizéssemos uma pesquisa, obteríamos uma quantidade muito grande de características, onde a subjetividade iria ter um grande peso, pois, para algumas pessoas, um local confortável é aquele onde a temperatura está adequada, para outros o mais importante é espaço, já alguns preferem um meio onde se possa estar livre de grandes movimentos, isto é, a sensação de estabilidade é preponderante, enfim, o leque é diversificado. Porém, alguns quesitos certamente são valorizados pela maioria das pessoas, que procuramos salientar e são pontos muito fortes nos VLTs!

➤ Assentos Anatômicos

Sua concepção visa proporcionar quantidade de assentos que normalmente seja suficiente para atender, de forma confortável, a um número pessoas que necessitem de uma maior atenção quanto a suas dificuldades em manter-se em pé dentro do veículo, combinada com grande disponibilidade de espaço para os demais usuários.



➤ Corredores amplos

Jamais podemos esquecer que os usuários dos transportes públicos são pessoas de todas as idades e com toda a diversidade que os seres humanos apresentam, em termos de peso, altura, dificuldades de locomoção, etc.. A movimentação dentro dos vagões é necessária e precisa acontecer de forma segura e adequada. Nesse sentido, os corredores amplos desempenham um papel fundamental!



➤ Portas amplas e rápidas

Os passageiros do VLT precisam ter a possibilidade de entrar e sair por todas as portas do trem, tanto para reduzir o tempo de viagem do usuário, quanto para que o trem fique o menor tempo possível nas estações, reduzindo o tempo total do trajeto. As portas amplas e rápidas contribuem significativamente nesse importante quesito de eficiência de um meio de transporte.

➤ Ausência de degraus

Os modernos VLTs podem ter piso baixo, muito próximo do nível da rua, havendo possibilidade, inclusive, de não haver nenhum tipo de plataforma para que os passageiros possam embarcar e desembarcar. No entanto, obviamente para atender a todos os usuários, inclusive, por exemplo, cadeirantes, plataformas com rampas extremamente baixas e suaves são suficientes para permitir que todos os usuários entrem e saiam rapidamente dos trens, com todo conforto, segurança e rapidez!

- Possibilidade de subir e descer rapidamente, com segurança e tranquilidade, mesmo em momentos de grande volume de passageiros.



➤ Ar condicionado

Em qualquer país, sejam lá quais forem os níveis de temperatura que a população precisa enfrentar, no inverno ou no verão, um meio de transporte com uma temperatura agradável, sem dúvida alguma, é desejo da maioria absoluta dos usuários.

Pensando em termos de Brasil, até mesmo nas cidades do sul, temos no verão, picos de temperaturas elevadas, que se não houver um sistema adequado de refrigeração, o desconforto é realmente muito grande.

Não podemos deixar de mencionar cidades como o Rio de Janeiro, Fortaleza, Brasília e mesmo São Paulo, cujos verões exigem um cuidado todo especial neste quesito, pois, nos momentos de maior volume de passageiros, a temperatura ambiente é fator primordial para que o usuário tenha o mínimo de conforto.

Neste sentido, o VLT tem condições de oferecer um ótimo sistema de refrigeração, garantindo uma temperatura adequada, mesmo em condições extremas, que acontecem com muita frequência nas cidades de médio e grande porte do Brasil!

➤ Estabilidade

Lembrando novamente da diversidade de usuários que certamente estarão utilizando o transporte público, a questão da estabilidade é fator primordial não somente no conforto mas também na segurança dos passageiros.

Nenhum outro meio de transporte consegue oferecer uma estabilidade tão boa, quanto aquele que possui o sistema roda x trilho de aço, aliado ao fato dos motores elétricos proporcionarem suaves e contínuas acelerações e desacelerações.

Durante o trajeto, quando o trem está em movimento, teoricamente os passageiros não deveriam se locomover, principalmente por questões de segurança. No entanto, o transporte urbano é muito dinâmico, muito diferente do transporte interurbano e de longa distância, e nas proximidades dos pontos de parada, os passageiros acabam se movimentando, agilizando os embarques e desembarques, contribuindo com a eficiência de todo o sistema.

Nesse sentido, a estabilidade conferida pelo VLT ajuda muito. Porém, salientando a questão do conforto, mesmo os passageiros que estão sentados, têm um nível de conforto muito maior, quando num veículo desse tipo!

➤ Aceleração e Desaceleração contínuas e suaves

Os motores elétricos têm uma característica muito interessante, que é a possibilidade de uma aceleração e desaceleração contínua e suave, evitando ao máximo trancos e movimentos indesejados, que não somente causam desconforto, mas também insegurança a todos os passageiros, podendo, de fato, causar acidentes.

➤ Janelas Panorâmicas

Embora um número muito grande de usuários façam pequenos trechos das linhas dos VLTs, uma parcela significativa chega a ficar um tempo suficientemente longo dentro dos trens, e quando pensamos que isto se repete todos os dias, e às vezes, várias vezes por dia, a possibilidade de ter um descanso visual é algo interessante para muitas pessoas,

principalmente se o trajeto passa por regiões bonitas ou de interesse geral, como lojas, parques, centros educacionais, etc...



➤ *Ausência de Poluição*

Os motores elétricos propiciam emissão zero. É claro que a eletricidade pode vir de fontes que emitem poluentes, porém, no caso específico do Brasil, mais de 80% da eletricidade é gerada pelas hidroelétricas, que não são poluentes, e até o ano 2020, a segunda fonte de geração de energia, deverá ser a eólica, ou seja, isenta de poluição.

É importante enfatizar que o VLT é o transporte de maior eficiência energética que existe!

➤ *Baixo nível de ruído*

Os modernos sistemas sobre trilhos, aliados aos motores elétricos, propiciam um trafegar com baixíssimo nível de ruído, particularmente se contar com o leito gramado.

- *Conforto visual – Design e leito de grama, tanto quando os passageiros estão no ponto como quando estão dentro do próprio trem, ter a possibilidade de visualizar a estética agradável, é um motivo de satisfação e repouso para o usuário. Locomover-se diariamente num meio de transporte que nos traz satisfação, é algo significativo para a maioria das pessoas.*



Enfim, o número de características desenvolvidas que o VLT proporciona para o conforto do usuário, é muito grande!

O contato roda x trilho, ambos de aço, é uma antiga invenção, que, no entanto, se renova a cada dia, proporcionando a condição mais favorável possível em termos de conforto para os passageiros – obviamente falando de rodas e trilhos modernos, com manutenções adequadas! O fato de ambos serem de aço, faz com que não existam movimentos verticais e horizontais indesejados, mesmo durante curvas em velocidades relativamente altas, subidas, descidas, aproximação dos pontos, etc...

Da mesma forma a questão dos motores elétricos, que proporcionam as acelerações e frenagens mais confortáveis e rápidas possíveis, com mínimos movimentos para frente e para trás, perfeitamente aceitáveis, até mesmo para passageiros que eventualmente estejam se deslocando dentro das composições.

E essa combinação, ou seja, a rigidez do sistema roda x trilho, somado aos motores elétricos e obviamente operados por condutores devidamente treinados, proporciona uma condição de grande conforto e segurança a todos os passageiros.

Gostaríamos aqui de salientar a questão da segurança, com um pouco mais de detalhe: os passageiros dos transportes coletivos, principalmente nos horários de pico, são obrigados a fazer pequenos deslocamentos dentro das composições, normalmente nos momentos de chegada e saída das estações. Esses deslocamentos colaboram para que os tempos de embarque e desembarque sejam minimizados, o que é também muito importante para o sistema como um todo, pois, afinal de contas, com pequenos segundos ganhos em cada parada, acaba-se proporcionando aos usuários, milhares, ou milhões de horas ganhas, se somarmos o ganho de todos os passageiros transportados diariamente nos coletivos do mundo inteiro! Até mesmo uma pessoa em boas condições físicas, pode sofrer um acidente, se o veículo for freado, acelerado ou mudar de direção bruscamente. Agora, quando consideramos que a população normal de usuários dos transportes coletivos é formada por idosos, obesos, pessoas com dificuldade de locomoção, gestantes, passageiros carregando pacotes, malas, mochilas, etc..., pessoas com crianças de colo, ou crianças ainda pequenas, enfim, se observarmos com cuidado, veremos que uma grande parcela dos usuários, senão a maioria, é formada por pessoas que de fato necessitam da máxima segurança para esses



deslocamentos, e também no momento dos embarques e desembarques. Isto porque não mencionamos as pessoas com dificuldades maiores, como por exemplo, cadeirantes, deficientes visuais, etc., que de fato merecem um cuidado todo especial, proporcionado pelo VLT.

Isto realmente precisa ser levado em consideração nas decisões de qual modal será escolhido para uma cidade ou região, pois são itens de alta relevância para o usuário, que, afinal de contas, é o cliente final!

DESIGN

O Design revela o espírito da cidade!

Na foto abaixo, vemos o VLT de Lyon, cujo design procura representar o bicho da seda, símbolo daquela região.





O VLT de Reims tem em sua frente uma taça de champanhe, local onde nasceu essa bebida maravilhosa.

O VLT de Dubai, tem a frente que parece um diamante ou uma burca



Enfim, o VLT possibilita uma diversidade muito grande em termos de design, inclusive envolvendo os habitantes da região, em eventuais concursos ou pesquisa de opinião, criando até mesmo na fase de projeto, uma maior afinidade com o novo meio de transporte que será instalado.

A seguir mais alguns exemplos:





























Portafolio de Rodolfo Ciudad Witzel



FUTURO

Já está em operação, uma quantidade significativa de Veículos Leves sobre Trilhos, que não usam catenária por toda a linha, ou utilizam a mesma em determinados trechos, ou seja, o trem a bateria já é uma realidade.

Diversos protótipos sendo testados, mostram uma tendência muito forte, a curto prazo, de trens podendo circular até dezenas de quilômetros, somente com baterias ou supercapacitores.

Tudo isso significa redução de custos, maior rendimento energético, maior confiabilidade.

Particularmente o Brasil tem um enorme potencial, quando se pensa na Geração Distribuída, e a energia vindo de fontes eólica e solar.

É perfeitamente factível enxergarmos um futuro com VLTs recheados de células fotovoltaicas, sistemas de alimentação por indução eletromagnética, e a eletricidade vindo de fontes renováveis.

Vale destacar que temos um dos melhores índices de insolação do mundo, e em grande parte do Brasil, particularmente no litoral, ventos ideais para a geração eólica.

Tudo isto significa transporte eficiente, 100% ecológico e altamente competitivo em termos de custos, trazendo uma enorme melhoria na qualidade de vida da população, bem como dinamização na economia de todo o país.

AUTORES:

Fábio de Carvalho Macedo

Engenheiro Mecânico com mais de 32 anos de experiência em Empresas nacionais e multinacionais (COSIPA – SIFCO – SIEMENS e BOSCH). Atuou nas áreas de Controle de Qualidade, Engenharia Industrial, Vendas Técnicas de Equipamentos Diesel e Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento de Novos Produtos. Certificado pelo PMI – Project Management Institute e pela BOSCH como Certified Project Manager. Como PMO (Project Management Office) responsável pela Instrução e Capacitação de Líderes de Projeto, bem como integrantes de times. Residência na Alemanha, na cidade de Stuttgart, entre os anos 1997 e 1999, quando iniciou as pesquisas no setor ferroviário, particularmente em Veículos Leves sobre Trilhos e Trens de Alta Velocidade.

Alfonso Gonzalez Arroyo

Engenheiro Eletrônico, formado em 1981 pela UMC. Atua no setor de Sistemas de Sinalização, Supervisão e Controle Centralizado para Transportes sobre Trilhos desde o início de carreira. Durante essa jornada, participando na elaboração de propostas, especificações técnicas, engenharia de sistemas e gestão de projetos, com ênfase, nos últimos anos, em Veículos Leves Sobre Trilhos (VLT) em projetos como Barcelona, Reims, Argel e Rio de Janeiro. Com a carreira desenvolvida na Alstom por mais de 34 anos, atualmente concentra suas atividades como consultor em tecnologia para Veículos Leves sobre Trilhos e em auditoria independente de segurança (ISA) de sistemas metroferroviários acreditado pela CERTIFER. Participa como coordenador do Comitê VLT do Instituto para o Desenvolvimento de Sistemas de Transporte – iDESTRA.