

# INDUSTRIA 4.0 – FUTURO PROMISSOR PARA A MODALIDADE DE TRANSPORTE VLT (VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS)

*INDUSTRY 4.0 - PROMOTING FUTURE FOR VLT (LIGHT VEHICLE ON TRACKS)*

Michele Antunes da Silva D'Agostini<sup>1</sup>  
Samuel Rodrigues Lopes Sobrinho<sup>2</sup>

## RESUMO

Os problemas nos modais de transporte atualmente são mais frequentes no modal rodoviário, o qual não existe somente em megalópoles, esse surge não somente pela falta de planejamento, mas sim pela falta de opções ou comunicações entre os modais. Diante desta necessidade surge o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), usualmente conhecido como trem urbano, geralmente movido a eletricidade e já utilizado em algumas cidades no Brasil. Sua estrutura tem total flexibilidade a qual pode se adequar ao meio urbano. Tal problema exige das cidades brasileiras cada vez mais assumir uma postura diferenciada da tradicional, para tentar encontrar maiores alternativas em relação à falta de infraestrutura nas vias para facilitar a mobilidade urbana. Faz-se necessário a avaliação de cada local, para posterior aplicação do VLT, o qual exige um planejamento detalhado de trajeto e aplicação do mesmo. Esta pesquisa visa a apresentação desse modal.

**Palavras- chave:** Modal, Ferroviário, Indústria 4.0, Tecnologia, VLT.

## ABSTRACT

Nowadays the problems of modal of transport are more common on road modal, which don't have on the metropolis, this not show only for lack of planning, but for

---

<sup>1</sup>**Michele Antunes da Silva D'agostini** Acadêmica do Curso de Engenharia Civil, da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP – Caçador, SC Brasil. [michele.dagostini@hotmail.com](mailto:michele.dagostini@hotmail.com)

<sup>2</sup> **Samuel Rodrigues Lopes Sobrinho**, Pós-Graduado em Lean Management pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE). Pós-Graduado em Gestão da Qualidade Six-Sigma FAE Business School, e Graduação em Tecnologia em Gestão Industrial Univille. Técnico em Processamento de Dados, Técnico em Mecânica. Especialista em Gestão no Senai – Sul de Joinville. [ssobrinho@gmail.com](mailto:ssobrinho@gmail.com)

---

out of option between the modals. Against this need comes up the light rail, usually known as urban train, generally powered by electricity. This structure has total flexibility which can be adapted to the urban. That problem demands from the Brazilian cities increasingly assume a posture differentiated from the traditional, to try to find the best alternatives about the infrastructure on the lines. It is necessary to evaluate each local, for later application of the, the light rail which requires detailed planning of the route and application of the same. This research aims at the presentation of this modal.

**Keywords:** Modal, Railway, Industry 4.0, Light rail, Technology, VLT.

## INTRODUÇÃO

A quarta revolução industrial é chamada de Indústria 4.0, onde o emprego de tecnologia como Sistemas Cyber-Físicos, Internet das Coisas e Internet dos Serviços faz com que os processos de produção tendem a se tornar cada vez mais eficientes, autônomos e customizáveis, a ponto da própria fábrica tomar a decisão de quando e o que deve ser produzido (VILLAR, 2016).

A indústria 4.0 impactou no modal ferroviário a partir de uma otimização, entre mão de obra e tecnologia. No começo da década de 1940 houve grande avanço industrial sintetizado aqui pela criação de algumas empresas brasileiras como Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Companhia Vale do Rio Doce e Fábrica Nacional de Motores fomentado pelo governo de Getúlio Vargas e com o pioneirismo de Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá, que é considerado o grande primeiro industrial brasileiro, sendo o responsável pela primeira fundição de ferro, primeira ferrovia e primeiro estaleiro do Brasil (VILLAR, 2016).

VLT é a sigla de Veículo Leve sobre Trilhos, tradução literal do inglês Light Rail Vehicle (LRV), que é um sistema de transporte que está entre o metrô e o ônibus convencional, e, geralmente, não tem a sua faixa de tráfego exclusiva.

## DESENVOLVIMENTO

### PRINCÍPIOS DA INDÚSTRIA 4.0

Capacidade de operação em tempo real: Consiste na aquisição e

---

tratamento de dados de forma praticamente instantânea, permitindo a tomada de decisões em tempo real.

**Virtualização:** Simulações já são utilizadas atualmente, assim como sistemas supervisórios. No entanto, a indústria 4.0 propõe a existência de uma cópia virtual das fabricas inteligentes. Permitindo a rastreabilidade e monitoramento remoto de todos os processos por meio dos inúmeros sensores espalhados ao longo da planta.

**Descentralização:** A tomada de decisões poderá ser feita pelo sistema cyber-físico de acordo com as necessidades da produção em tempo real. Além disso, as máquinas não apenas receberão comandos, mas poderão fornecer informações sobre seu ciclo de trabalho. Logo, os módulos da fabrica inteligente trabalharão de forma descentralizada a fim de aprimorar os processos de produção.

**Orientação a serviços:** Utilização de arquiteturas de software orientadas a serviços aliado ao conceito de Internet of Services.

**Modularidade:** Produção de acordo com a demanda, acoplamento e desacoplamento de módulos na produção. O que oferece flexibilidade para alterar as tarefas das máquinas facilmente.

## LIGAÇÃO 4.0 E VLT

A otimização de tempo e espaço, apresenta-se através, das linhas de VLT que podem ser encontradas em 53 países diferentes e, juntas, transportam 45 milhões de pessoas por dia em 388 cidades. A UITP (International Association of Public Transport) afirma que este modal é o ideal para cidades de médio porte que possuem entre 200 a 600 mil habitantes, mas também pode ser utilizado como alimentador de sistemas de maior capacidade, como metrô e trens de subúrbio, nas grandes metrópoles.

Segundo Magaroti (2016), as características do VLT são: 2,65 m de largura por 44 m de comprimento e 3,20 m de altura; capacidade para 400 usuários; velocidade média de 25km/h (a máxima é de 80km/h); ar condicionado e piso 100% baixo, facilitando assim o deslocamento de usuários com dificuldade de locomoção, com esses atributos podemos classificar o VLT como uma inclusão total

---

na indústria 4.0, pois esse atende aos requisitos para ser reconhecido como tal.

## DESLOCAMENTO RÁPIDO E EFICAZ DE PASSAGEIROS

Através das informações de composição do VLT, o que torna o modal um bom intermediário para o deslocamento de 3 mil a 11 mil passageiros hora/sentido.

É um modal de transporte com velocidade ágil, pode operar nas condições climáticas mais adversas é algo que o coloca no topo quando comparado a outros modais, ele não polui o meio ambiente por ser totalmente elétrico, e não agride a paisagem urbana.

Segundo Perez (2017), os VLT's também são conhecidos como os bondes modernos da Alstom com alimentação pelo solo, transformaram o Centro do Rio de Janeiro em um museu a céu aberto. Com trajeto, saindo do Aeroporto Santos Dumont, o VLT Carioca pela Av. Beira-Mar, entra na Rio Branco. Atualmente, é o **símbolo da mudança da dinâmica social e econômica vivida pela cidade do Rio de Janeiro**

## O INÍCIO DO VLT (VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS)

Desde o início do século XVI, diversos países europeus já utilizavam transporte sobre trilhos. No entanto, esses caminhos de trilhos destinavam-se exclusivamente ao transporte de carvão e minério de ferro, extraídos de minas subterrâneas. Esse meio de transporte consistia em dois trilhos de madeira que penetravam o interior das minas (SANTOS, 2012, p.13).

Durante as décadas de 1950 e 1970, muitas cidades no mundo resolveram retirar os trilhos do bonde para dar lugar aos automóveis. Outras, entretanto, optaram em modernizar e atualizar o sistema com novos veículos e vias parcialmente segregadas, dando surgimento ao VLT.

A UITP (International Association of Public Transport) afirma que em meados dos anos 1980, muitas cidades começaram a investir em sistemas ferroviários de média capacidade, em especial nos Estados Unidos e Europa.

Entre os anos 2000 e 2015, 70 sistemas de VLT foram inaugurados em território europeu e norte-americano. No ano de 2015, especificamente, 289 km

---

de linhas foram abertas em 19 países ao redor do mundo.

## VLT NO BRASIL

De acordo com dados divulgados no último relatório da Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPT), o Brasil possui cinco projetos de VLT em execução, inaugurados ou em andamento. São eles:

VLT do Rio de Janeiro, inaugurado no início de junho de 2016;

Extensão do VLT da Baixada Santista, em SP, em operação desde janeiro de 2016;

VLT de Cuiabá, no Mato Grosso;

VLT de Goiânia (implantação);

VLT de Fortaleza (Parangaba - Mucuripe), em implantação.

O governo federal pretende implantar outros nove projetos de VLT, em especial nas regiões do Nordeste, Brasília e Rio de Janeiro. São eles:

Modernização e expansão da superintendência da CBTU Maceió;

VLT de Maceió (Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares-Maceió);

VLT de Salvador;

VLT do Eixo Monumental de Brasília;

VLT da W3 de Brasília;

Modernização da superintendência CBTU João Pessoa;

Modernização da superintendência CBTU Recife;

VLT da zona sul do Rio de Janeiro;

Modernização da superintendência CBTU Natal.

Todos os projetos citados estão em fase de estudo e não possuem estimativas de valores. A tendência, porém, é que todos os novos sistemas entrem na modelagem PPP (Parceria Público-Privada).

Segundo Perez (2016), a crise econômica atingiu diversos setores da economia brasileira, e o segmento ferroviário não ficou de fora deste cenário. As

---

encomendas de material rodante, vagões e carros de passageiros, que já vinham dando sinais de desaquecimento no fim do ano de 2015, ficaram escassas este ano, fazendo com que muitas empresas revissem suas estratégias e buscassem alternativas no mercado da América Latina.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho sobre o VLT e a indústria 4.0 está crescendo a cada ano que passa envolvendo o transporte urbano sobre trilho, assim como as tecnologias utilizadas em cada fase, as quais provocaram vários benefícios em relação a mobilidade urbana alinhada com tecnologia e tomada de decisão para facilitar a vida dos usuários.

A evolução do uso de trens com a parceria de novos conceitos e tecnologia fez com que os Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), se tornasse realidade num panorama histórico de desenvolvimento dos transportes e a perspectiva de implantação deste sistema no contexto do transporte nacional. Ainda sobre este novo conceito do VLT, se insere também com o sistema de média capacidade, entre outras modalidades como o metrô, o ônibus e as ciclovias para adeptos do ciclismo proporcionando assim um sistema largamente consolidado para o nosso país. A proposta do governo também prevê um uso das malhas ferroviárias existentes, resgatando o uso da via como indutor do desenvolvimento regional para o deslocamento de passageiros.

Outra proposta a ser analisada para sair dos papéis na utilização nacional, proposta pela CBTU (Companhia Brasileira de Trens Urbanos), será analisado o material rodante em operação nos trens de subúrbios de algumas cidades brasileiras tirando do isolamento os sistemas metroviários, permitindo alinhar tecnologia e modernização do sistema de mobilidade urbana, buscando sempre menores custos operacionais, redução do consumo de energia e requalificação do entorno destas ferrovias. Investimento no capital humano no quesito treinamento, onde, o operador deverá analisar os impactos da inserção do novo sistema da internet das coisas na rede de transporte existente, verificando os impactos no reordenamento, alteração de receitas e nível de qualidade ofertado. No aspecto econômico e sociais da nova proposta os benefícios são notórios os benéficos

---

para a população no geral. Por fim, entende-se que o VLT é uma proposta que vem a agregar valor à rede de transporte nacional como indutor da requalificação urbana, econômica e social, agregando qualidade de vida aos usuários.

## REFERÊNCIAS

FERRARI, Gustavo. <http://estacaoferroviaria.com.br/futuro-promissor-para-o-vlt/> - Futuro promissor para o VLT. Acesso em 27 de setembro de 2016.

MAGAROTI, Murillo. O papel essencial da gestão de ativo. Revista Ferroviária. São Paulo: Editora Ferroviária Ltda, 2016.

MELLO, Káthia. <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2016/06/inauguracao-do-vlt-traz-lembrecas-do-bonde-e-vira-atracao-no-rio.html> - Inauguração do VLT traz lembranças do bonde e vira atração no Rio. Acesso em 27 de setembro de 2016.

SANTOS, Silvio. **Transporte Ferroviário, história e técnicas**. Cengage Learning Ltda, 2012.

PEREZ, Regina. Embarcando no VLT Carioca. **Revista Ferroviária**. São Paulo: Editora Ferroviária Ltda, 2017.