

REVISTA FERROVIÁRIA

IRF

Os processos
da Rumo na área
de consenso do TCU



Novembro / Dezembro 2023 - R\$ 99,00



Mais próxima do cliente

Plasser do Brasil completa 50 anos com nova unidade e atualização do portfólio de serviços para ferrovia

Implantação FabLab na CPTM e a cultura maker no setor metroferroviário

Artigo vencedor da categoria 02 do 10º Prêmio Tecnologia & Desenvolvimento Metroferroviários ANPTrilhos-CBTU, apresentado durante a 29ª Semana de Tecnologia Metroferroviária da Aeamesp.

Autores: Sarah de Sá Fernandes, Rodrigo dos Santos Nobrega e Maicon Sartiro de Oliveira

INTRODUÇÃO

Com 31 anos de operação no transporte público, atualmente, a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM administra 57 estações operacionais, que permeiam 18 municípios da região metropolitana de São Paulo. Atenta à sua missão, visão e valores, a Companhia estabeleceu objetivos e metas estratégicas para trazer melhorias e inovações aos processos cotidianos, visando aprimorar a experiência dos passageiros.

Uma das metas estratégicas foi a criação de um Laboratório de Fabricação (fablab), espaço reúne equipamentos específicos destinados para a criação, fabricação digital, e desenvolvimento de soluções que buscam atender as demandas da empresa. Já a cultura Maker é um movimento que valoriza a criatividade, o aprendizado prático, a experimentação e produção digital de objetos e projetos.

Os FabLabs e a Cultura Maker estão impactando positivamente diversas áreas, incluindo educação, indústrias, empreendedorismo e inovação. Desta forma, revolucionam a forma como as pessoas criam coisas, tornando a fabricação mais acessível, rápida e divertida.

A importância dos FabLabs na inovação pode ser destacada em várias dimensões:

e perspectivas diversas, estimulando um ambiente criativo. Esse tipo de vivência baseada na prática é uma maneira eficaz de fomentar a inovação.

3. Empoderamento e democratização da inovação: Os FabLabs têm o potencial de capacitar indivíduos e comunidades, democratizando o acesso à inovação. Eles permitem que pessoas com ideias e paixão possam desenvolver suas próprias soluções, sem depender exclusivamente de grandes empresas ou instituições de pesquisa. Isso promove a inclusão e a diversidade na inovação, abrindo portas para empreendedores, inventores, estudantes e qualquer pessoa interessada em explorar novas possibilidades.

4. Prototipagem rápida e interação: A capacidade de prototipar rapidamente e inteirar em projetos é um fator crucial para a inovação. Os FabLabs fornecem um ambiente no qual as ideias podem ser transformadas em protótipos funcionais em um curto período. Isso permite testar conceitos, identificar falhas e melhorar continuamente as soluções antes de investir recursos significativos para sua produção em larga escala. A agilidade proporcionada pelos FabLabs ajuda a acelerar o processo de inovação. Em soma, pessoas com diferentes ideias e habilidades podem interagir em

conjunto in loco, ampliando as possibilidades de resultado e fortalecendo laços profissionais.

5. Integração de disciplinas e setores: Os FabLabs incentivam a interdisciplinaridade, reunindo pessoas de diferentes áreas, como engenheiros, técnicos operacionais, profissionais de oficinas, design, arte e negócios. Essa integração de conhecimentos e habilidades diversas, resultando em soluções mais criativas e inovadoras, que abordam problemas complexos de maneira abrangente.

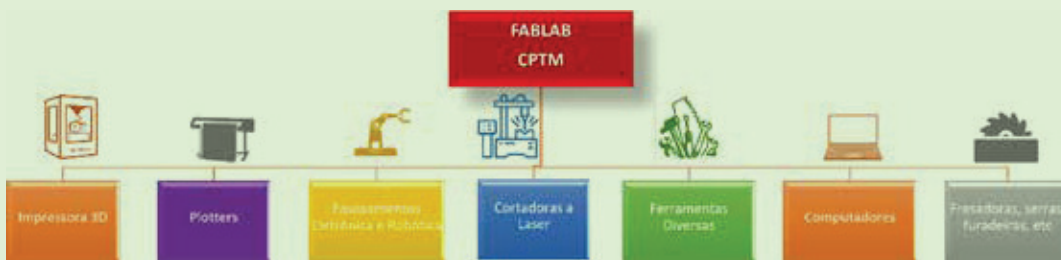


Figura 1 – Equipamentos FabLab

1. Acesso a tecnologias avançadas: Os FabLabs possibilitam o acesso a uma ampla gama de ferramentas e equipamentos, que são essenciais para o processo de prototipagem rápida. Como essas tecnologias e equipamentos, muitas vezes são de difícil acesso para indivíduos e pequenas empresas, os FabLabs as disponibilizam, permitindo que pessoas com ideias inovadoras criem protótipos funcionais.

2. Aprendizado prático e colaborativo: Alinhada aos FabLabs, a cultura Maker permite o aprendizado prático e a colaboração é incentivada. Eles oferecem oportunidades para que os usuários experimentem, testem e aprendam com seus projetos. Ao trabalharem de forma colaborativa, os participantes compartilham conhecimentos, habilidades

operacionais, profissionais de oficinas, design, arte e negócios. Essa integração de conhecimentos e habilidades diversas, resultando em soluções mais criativas e inovadoras, que abordam problemas complexos de maneira abrangente.

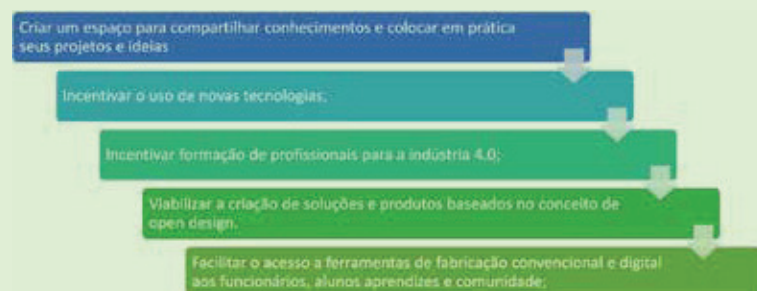


Figura 2 – Vantagens FabLab

DIAGNÓSTICO

Empresas metroferroviárias, como a CPTM possuem características únicas, com uma gama imensa de ativos, parque diversificado com peculiaridades que muitas vezes torna árdua e difícil a reposição de peças, que na maioria das vezes são importadas, estão indisponíveis no mercado ou que pela natureza de sua função requerem manutenções frequentes.

Dentro dos objetivos do FabLab, um que se destaca é a produção de insumos para reposição com baixo custo, sem necessidades burocráticas de importação e reparo rápido, gerando agilidade nos serviços públicos. Assim mantemos equipamentos importantes em funcionamento, valorizamos a criatividade e a mão de obra interna.

Manter a operabilidade de seus ativos representa ganho para o setor de mobilidade urbana, disponibilidade dos equipamentos está ligada a mais ofertas de lugares em meio ao caos de uma megalópole como São Paulo.

Transformando a ideia em realidade

Após a análise aprofundada do tema e a compreensão dos inúmeros benefícios que a implantação do FabLab traria para a companhia, entendemos que sua operacionalização seria o próximo passo para materializar essas vantagens.

Também buscamos compreender as carências das equipes técnicas existentes, realizando visitas às oficinas e pátios, identificando suas necessidades e demandas específicas. O processo ocorreu através de conversas e entrevistas com os colaboradores, nas quais coletamos feedbacks valiosos sobre quais equipamentos seriam mais relevantes para otimizar seus processos de trabalho e preencher eventuais lacunas.

Essa abordagem foi fundamental para a definição dos equipamentos a serem adquiridos, garantindo escolhas alinhadas às necessidades reais da empresa e de nossos colaboradores. Assim, evitamos investimentos desnecessários e garantimos que os recursos fossem direcionados para aquisição de ferramentas que efetivamente trariam benefícios tangíveis.

A identificação do ponto estratégico dentro da empresa para a instalação do FabLab também foi resultado de um estudo cuidadoso, que levou em consideração a acessibilidade, a proximidade com as equipes técnicas e a facilidade de integração com outros setores.

Implantação

A inauguração do FabLab, em 30 de junho de 2022, na estação da Luz foi uma grande conquista para nossa CPTM. Com tecnologia de ponta e uma variedade de equipamentos de última geração.

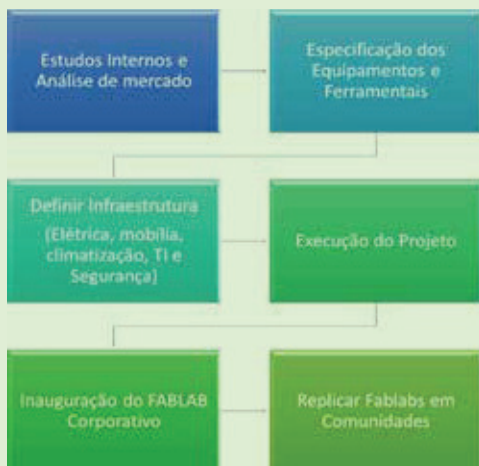


Figura 3 – Fases implantação FabLab



Figura 4 – Ambiente FabLab



Figura 5 – Planta elaborada para atender FabLab



SCANNER 3D:
Funcionalidade: equipamento usado para utilizado para digitalizar objetos tridimensionais, criando modelos digitais precisos e detalhados.



CNC LASER:
Funcionalidade: máquina de corte computadorizada que utiliza um feixe de laser para cortar materiais com alta precisão.



CNC MECÂNICA DE GRANDE PORTE:
Funcionalidade: máquina de usinagem computadorizada capaz de trabalhar com peças de maior tamanho e complexidade.



FRESADORA:
Funcionalidade: máquina que realiza o corte e modelagem de materiais com o uso de ferramentas rotativas.



PLOTTER:

Funcionalidade: impressora especializada em imprimir desenhos técnicos ou gráficos.



IMPRESSORA 3D:

Funcionalidade: criar objetos tridimensionais camada por camada, a partir de modelos digitais.

Estudos de Casos

A seguir detalharemos alguns dos projetos realizados no FabLab, para exemplificar sua aplicação prática com resultados reais nas áreas envolvidas.

Estudo de caso 1 - Suporte Mola Disjuntor Subestação de Energia:

Desafio: Peças que fazem parte das subestações da linha 13, após um período de utilização passaram a apresentar deformidades e rupturas devido aos esforços mecânicos a que são submetidas, aumentando o número de falhas envolvendo este material. Não havia esta peça no mercado de forma a ser especificada e adquirida nos padrões de compra da empresa, o que acarretaria um tempo e recurso elevado para sua obtenção e reposição.

Solução FabLab: Após análise por equipe multidisciplinar foi constatado que as propriedades do material empregado não atendiam as necessidades particulares da aplicação. Foi então iniciado o processo de modelagem em 3D para obter um modelo digital da peça, abrindo assim a possibilidade para sua fabricação em diversos materiais como o PLA, PETG e ABS. Ensaios in loco definiram o material mais adequado e foi iniciada a produção conforme a demanda. Logo, o desenvolvimento desta peça trouxe a instantânea normalização do ambiente, bem como possibilitou uma reposição em estoque sempre que necessária.



Figura 6 – Suporte Mola Disjuntor Subestação

Estudo de caso 2 - Argola Isolante de Transformador:

Desafio: A CPTM possui em seu parque de ativos uma quantidade considerável de transformadores, responsáveis pela ener-

gia para todos os equipamentos e sistemas. Todo atendimento é realizado por uma equipe específica dedicada a respostas rápidas. Os isoladores utilizados na fabricação e reparos destes transformadores têm geometria específica e de difícil confecção sem métodos precisos de desenho e corte. A equipe responsável pelos transformadores, procurou o FabLab para verificar as possibilidades de desenvolvimento do isolador. Trata-se de um importante componente, que outrora era fabricada artesanalmente, consumindo muitas horas de mão de obra, envolvendo diversos profissionais e por vezes com resultados inferiores ao desejado.

Solução FabLab: A solução encontrada foi criar o projeto vetorizado dos isoladores, cortando-os em material de MDF isolante, específico para esta designação, confeccionado rapidamente sem rebarbas e na medida exata pela máquina CNC laser. O processo se tornou ágil e preciso, elevando a qualidade e reduzindo drasticamente a mão de obra necessária para esta atividade, sendo incorporado às demandas periódicas do FabLab e item de consumo.



Figura 7 – Argola Isolante Transformador

Estudo de caso 3 - Gabarito de Trilho:

Solução FabLab: Com o objetivo de medir e classificar a situação dos trilhos implantados no trecho, evitando trocas desnecessárias e aproveitamento máximo do material, os colaboradores da área de Via Permanente desenvolveram um “Gabarito de Trilho”. Leve e de alta precisão, a ferramenta facilitou a rotina das equipes ao permitir a elaboração rápida de um relatório fotográfico, que otimiza as rotinas de manutenção e o aproveitamento seguro dos trilhos de acordo com o tempo de vida útil.



Figura 8 – Gabarito de Trilho

Catálogo Ideias e Produtos do FabLab

Com a demanda crescente dos nossos colaboradores e para manter a organização da produção do FabLab, montamos um catálogo digital, contendo informações básicas sobre a peça, como: local de utilização, detalhamentos como fotos, o arquivo digital do projeto, custos, tipos de materiais utilizados para a produção e reposição quando se faz necessário.

Este catálogo está disponível digitalmente na intranet da companhia, disponível para conhecimento de todos os colaboradores e para incentivar a elaboração de novas ideias inspiradas nos estudos de caso.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Diversos benefícios são obtidos com a implantação e utilização do FabLab, dentre elas destacamos:

- Redução de custos com reposições: comprando somente a matéria prima para confecção, reduzindo custos com aquisições de conjuntos inteiros para aproveitamento de apenas uma peça específica.
- Agilizar o atendimento de falhas: com a disponibilidade de tecnologias de fabricação, as equipes podem produzir peças sob medida e substituir componentes ausentes ou danificados, acelerando o fechamento de ordens de serviços que aguardavam a aquisição de peças para atendimento de uma falha;
- Desenvolvimento inovador no ambiente de trabalho: Com o FabLab, os profissionais têm a oportunidade de desenvolver novas ferramentas e conceitos. Essas inovações podem trazer melhorias significativas nos processos de trabalho e aumentar a qualidade das operações;

O FabLab também impulsionou um canal de divulgação, para que nossos colaboradores e a sociedade conheçam nossas atividades. Cada conquista é registrada em um vídeo curto, compartilhado em nossas redes sociais, mostrando ideias inéditas e o “antes e depois” da nova solução aplicada, ou ideias inéditas. Essa iniciativa permite que mais pessoas compreendam o potencial e os benefícios das inovações desenvolvidas no FabLab, inspirando uma maior participação.

Próximos Passos

A CPTM, através de seus comitês de inovação e tecnologia e comitê de responsabilidade social, juntamente com parcerias acadêmicas, empresas do setor, focadas na Agenda 2030 da ONU, a CPTM está empenhada em aproximar as comunidades do seu entorno, às novas tecnologias, de forma sustentável, disponibilizando réplicas de equipamentos.

Essa abordagem inovadora e socialmente responsável permite o desenvolvimento pessoal, promove a dignidade humana, incentiva o descarte seletivo, a reciclagem e a reutilização de materiais, fortalecendo indiretamente o

crescimento socioeconômico e o empreendedorismo das comunidades. Trata-se de uma oportunidade para criar o “empoderamento tecnológico” por meio da fabricação digital, sobretudo em lugares de maior vulnerabilidade social, onde a acessibilidade a estas tecnologias são quase inexistentes.

Temos realizado eventos com as comunidades, como por exemplo “a Feira das Profissões”, trazendo docentes da rede pública, que têm seu primeiro contato com este tipo de ambiente. Oferecemos aos jovens uma imersão tecnológica inclusiva, o que proporciona uma nova visão da vida, devolvendo a esperança de sonhar e acreditar no futuro, pois a mobilidade urbana e a tecnologia alinhados mudam os rumos da sociedade.

Devido a grande utilização atual a expansão dos equipamentos está sendo analisada.

CONCLUSÕES

O primeiro FabLab no setor metroferroviário, é uma realidade e está implantado na CPTM, trazendo mudanças de paradigmas e dogmas. Com colaboração mútua, interdisciplinar e alta tecnologia, podemos mudar nossa realidade e melhorar os serviços oferecidos.

Através do FabLab, estamos construindo uma cultura de inovação e excelência, posicionando a CPTM na vanguarda da indústria ferroviária e colocando nos eixos das políticas do ESG.

Outra novidade que o FabLab trouxe é a troca com empresas de diversos setores da iniciativa privada e pública, ou seja, extrapola o ambiente interno e gera sinergia, resultando em insights com novos parceiros do conhecimento.

Percebemos que estamos passando por um momento revolucionário, compartilhando conhecimento e ideias, que geram um legado, com novos conceitos de mercado e oportunidades. Um exemplo é a possibilidade de implementarmos um “Almoxarifado Digital”, com produção sob demanda, na qual a área solicitante requisita uma determinada peça com detalhes específicos para a fabricação customizada

A implantação e utilização do FabLab revelou-se uma escolha estratégica inovadora e certa, com potencial para revolucionar nossa forma de trabalho e de atendimento à comunidade. O ambiente propício para a troca de conhecimento, formação de equipes colaborativas e o estímulo à criatividade impulsionam essa nova mentalidade.

Possuir um FabLab é muito mais do que ter um espaço físico, é uma oportunidade para moldar o futuro da CPTM e oferecer serviços ferroviários ainda mais eficientes, modernos e alinhados com as expectativas da nossa sociedade.

Unimos criatividade, conhecimento técnico e espírito inovador, trilhando assim um caminho rumo a um futuro em que a estação de destino é a tecnologia alinhada à inovação metroferroviária, atendendo às necessidades de todos que dependem dela. Resumindo havendo oportunidade tenham um FabLab. ■■■