

14 a 17
setembro
2021

27ª SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

TRILHOS PARA UM
FUTURO SUSTENTÁVEL

A RELEVÂNCIA DO METRÔ DE SÃO PAULO
NA TRANSFORMAÇÃO DA MOBILIDADE
URBANA APÓS EVENTO DO COVID-19

Livia Savignano Fortes

REALIZAÇÃO
 **AEAMESP**
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ


ANP
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PRODUTORES DE PETRÓLEO

Classificação: Restrita

A RELEVÂNCIA DO METRÔ DE SÃO PAULO NA TRANSFORMAÇÃO DA MOBILIDADE URBANA APÓS EVENTO DO COVID-19



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DO METRÔ

Classificação: Restrita
Olá!



Sou a Lívia Savignano Fortes

Supervisora Operacional no Metrô de São Paulo

MBA em Gestão de Negócio (Ibmec)

Foresight Practitioner (Millennium)

Pós-graduada em Novas Tecnologias e Transformação Digital (FIA)

Mestrado em Energias Renováveis (Universidad Europea del Atlántico)

Cientista Social (Unicamp)

lsfortes@metrosp.com.br



27ª SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

Pelo que estamos passando?

4



Classificação: Restrita

BBC



Fonte: “Coronavírus: impressionantes imagens de um mundo em quarentena visto de cima”.
Acessado em 03 /08 /21. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=IItkCrbZhaE/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DO METRO

Classificação: Restrita

Foresight



Fonte: <https://renasceraos40.blogs.sapo.pt/fisica-quantica-709773>



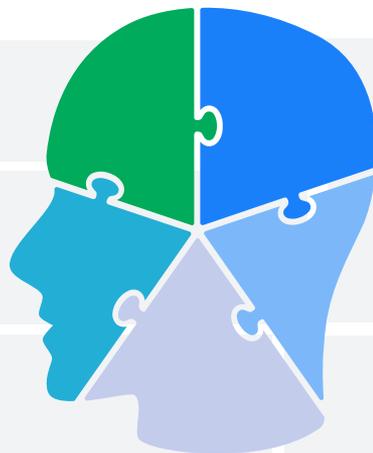
27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DO METRO

Sinais e Tendências

Pensamento Sistêmico

Dados e complexidade



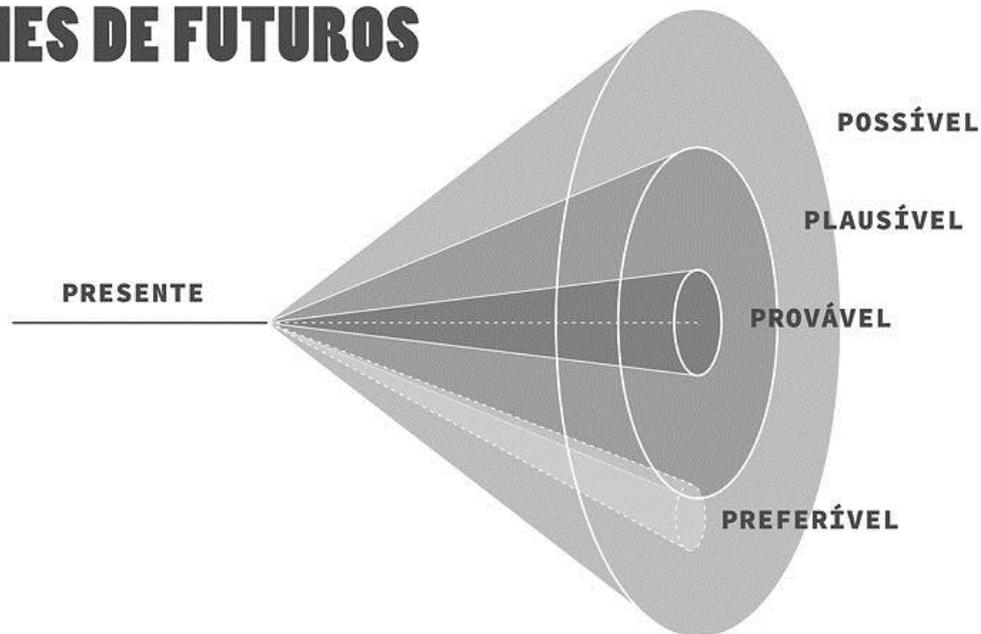
Métodos intuitivos e de imaginação

Sustentabilidade e ética

Antecipação, ação e mudança



CONES DE FUTUROS



Voros, 2003 (adaptado)

Fonte: <https://www.goethe.de/ins/br/pt/kul/sup/trd/ine/22030263.html>



ONU



OBJETIVOS

DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

Classificação: Restrita

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



27ª SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DO ESTADO

- ♦ Para Peter Bishop (2019), o mundo é um complexo sistema que é o elo entre a unidade e multiplicidade, onde há mudanças que acontecem para nós (*inbound*) e mudanças que nós criamos (*outbound*).

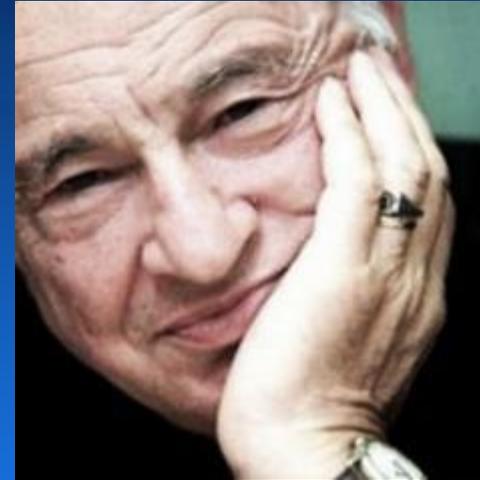


Classificação: Restrita

Pensamento Cartesiano x Pensamento Sistêmico



Fonte: <https://www.gestaoeducacional.com.br/rene-descartes-quem-foi/>



Fonte:
https://www.amcham.com.br/connect/conteudo/apresentacoes/pensamento-sistemico/pensamento-sistemico.jpg/image_view_fullscreen



27ª SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

The Framework



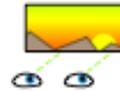
Framing



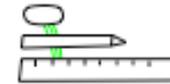
Scanning



Forecasting



Visioning



Planning



Acting

Fonte: <https://www.houstonforesight.org/a-framework-for-thinking-about-the-future/#post/0>

STEEP



- ◆ Sociedade/cultura

STEEP



- ◆ Tecnologia

STEEP



- ◆ Economia

STEEP



- ◆ Meio Ambiente

STEEP



- ◆ Política

Tendências para 2030

40%

Jovens desempregados

67%

População vivendo em cidades

1 bilhão

De idosos (+65 anos) de 8,5 bilhões de habitantes



Pandemia gerada pelo COVID-19

- ♦ Redução na demanda de passageiros em São Paulo:



77%



82%

SCANNING

SOCIEDADE

Mudança de hábito de escolha de modais de transporte

Redução de uso de transporte coletivo (pandemia)

Mudança de hábitos de higiene – exigência de ambientes limpos e tecnologias para higienização ou baixo contato.

Maior exigência na questão da Experiência, personalização.



TECNOLOGIA

Carros autônomos

Cidades digitais e sensíveis

Impressora 3D

Eletrificação de micromobilidade e ônibus

Tecnologia de baixo contato – crescimento do online e máquinas autoatendimento.

Robotização e IOT – wearables devices (dispositivos vestíveis).



ECONOMIA

Economia compartilhada

Redução de postos de trabalho com robotização

Crescimento do *home-office*

Crescimento da população mundial



MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - Environment

Crise climática

Aquecimento Global

Escassez de recursos

Urgência de redução de consumo de combustível fóssil

Uso de fontes renováveis de energia



POLÍTICA

Queda da população economicamente ativa

Crise da seguridade social

Impacto na demografia: pequenas e médias cidades crescem.

Megacidades

Desemprego



Classificação: Restrita

Jan Gehl (2015) a boa arquitetura não prioriza a forma em detrimento da vida, mas coloca ambas em interação



MENSURE • CONVIDE • FAÇA • DESENVOLVA • FORMALIZE



27ª SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Classificação: Restrita



Fonte: <https://parkletbrasil.com/parklets-sao-paulo/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Parque Minhocão

Fonte: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/noticias/prefeitura-de-sao-paulo-vai-implantar-primeiro-trecho-do-parque-minhocao/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE SÃO PAULO

Classificação: Restrita



Fonte: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/noticias/prefeitura-de-sao-paulo-vai-implantar-primeiro-trecho-do-parque-minhocao/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Classificação: Restrita



Fonte: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/noticias/prefeitura-de-sao-paulo-vai-implantar-primeiro-trecho-do-parque-minhocao/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <https://grupohora.net.br/conteudos/2021/06/09/parklet-em-lajeado/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Classificação: Restrita



Fonte: <https://parkletbrasil.com/parklets-sao-paulo/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <https://go.hurb.com/indo-para-sao-paulo-conheca-5-passeios-incriveis-para-fazer-na-avenida-paulista-aos-domingos-e-feriados/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <http://codigo.inf.br/aun/uncategorized/avenida-paulista-centro-financeiro-vira-area-de-lazer-aos-domingos/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação Restrita



Fonte: <https://go.hurb.com/indo-para-sao-paulo-conheca-5-passeios-incriveis-para-fazer-na-avenida-paulista-aos-domingos-e-feriados/>



27ª SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/268316090279092957/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita

ONE CENTRAL PARK (SIDNEY, AUSTRÁLIA)



Fonte: <https://blogdaarquitectura.com/5-edificios-sustentaveis-e-inovadores-pelo-mundo-que-possuem-incriveis-florestas-verticais/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Classificação: Restrita

SEED (SÃO PAULO, BRASIL)



Fonte: <https://blogdaarquitectura.com/5-edificios-sustentaveis-e-inovadores-pelo-mundo-que-possuem-incriveis-florestas-verticais/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Classificação: Restrita

SERÁ QUE PODERÍAMOS SER SUSTENTÁVEIS?



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

Classificação: Restrita



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/957642/do-passado-ao-futuro-a-urgencia-do-verde-na-arquitetura/604267cdf91c81a26d0002e0-do-passado-ao-futuro-a-urgencia-do-verde-na-arquitetura-imagem>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DO METRO

Classificação: Restrita



Fonte: <https://super.abril.com.br/blog/planeta/como-a-vida-na-cidade-melhoraria-se-as-marginais-de-rios-fossem-mais-verdes/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <https://revistatrip.uol.com.br/trip/sao-paulo-e-o-rio>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <https://revistatrip.uol.com.br/trip/sao-paulo-e-o-rio>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <https://revistatrip.uol.com.br/trip/sao-paulo-e-o-rio>



Fonte: <https://www.edhorizonte.com.br/noticias/movimento-voltapineiros/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Classificação: Restrita



Fonte: <https://blog.exati.com.br/futuro-das-cidades-sustentaveis/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DO METRO

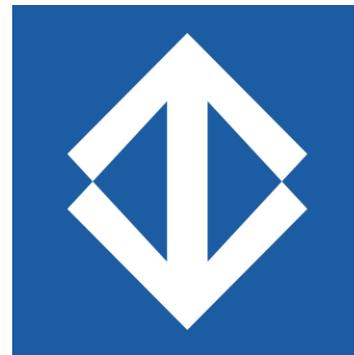
“Um bom espaço público e um bom sistema público de transporte são, simplesmente, dois lados de uma mesma moeda.”

(Jan Gehl, in Cidade para Pessoas)



Valores do Metrô de São Paulo

Rapidez, confiabilidade, interesse público, inovação, economia, segurança, sustentabilidade e mobilidade (integração, acessibilidade e disponibilidade)
(METRO, 2019)



Classificação: Restrita

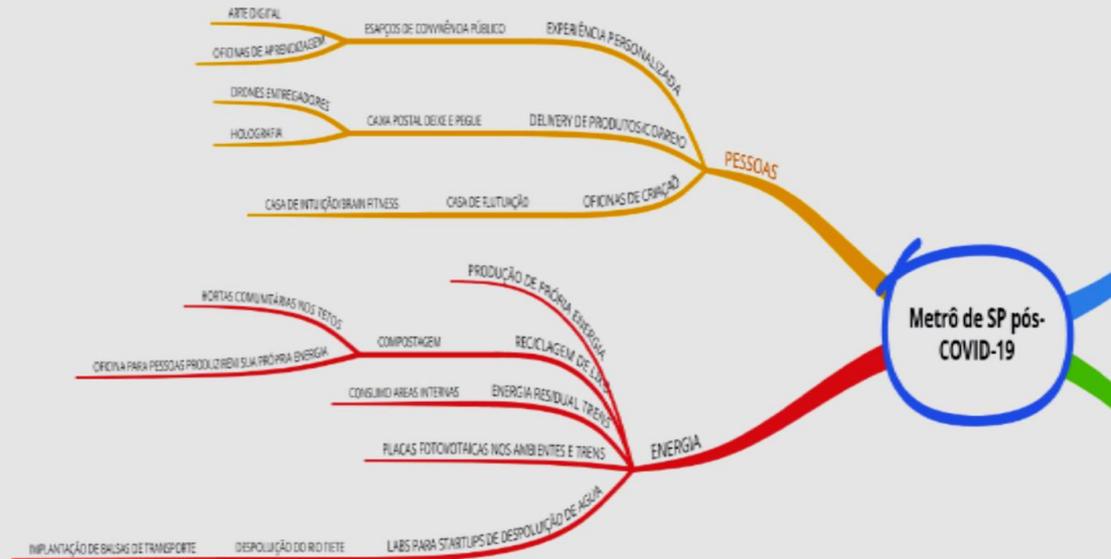
Exercer cidadania



Fonte: <https://tecnoblog.net/206664/metro-sp-wifi-gratis/>

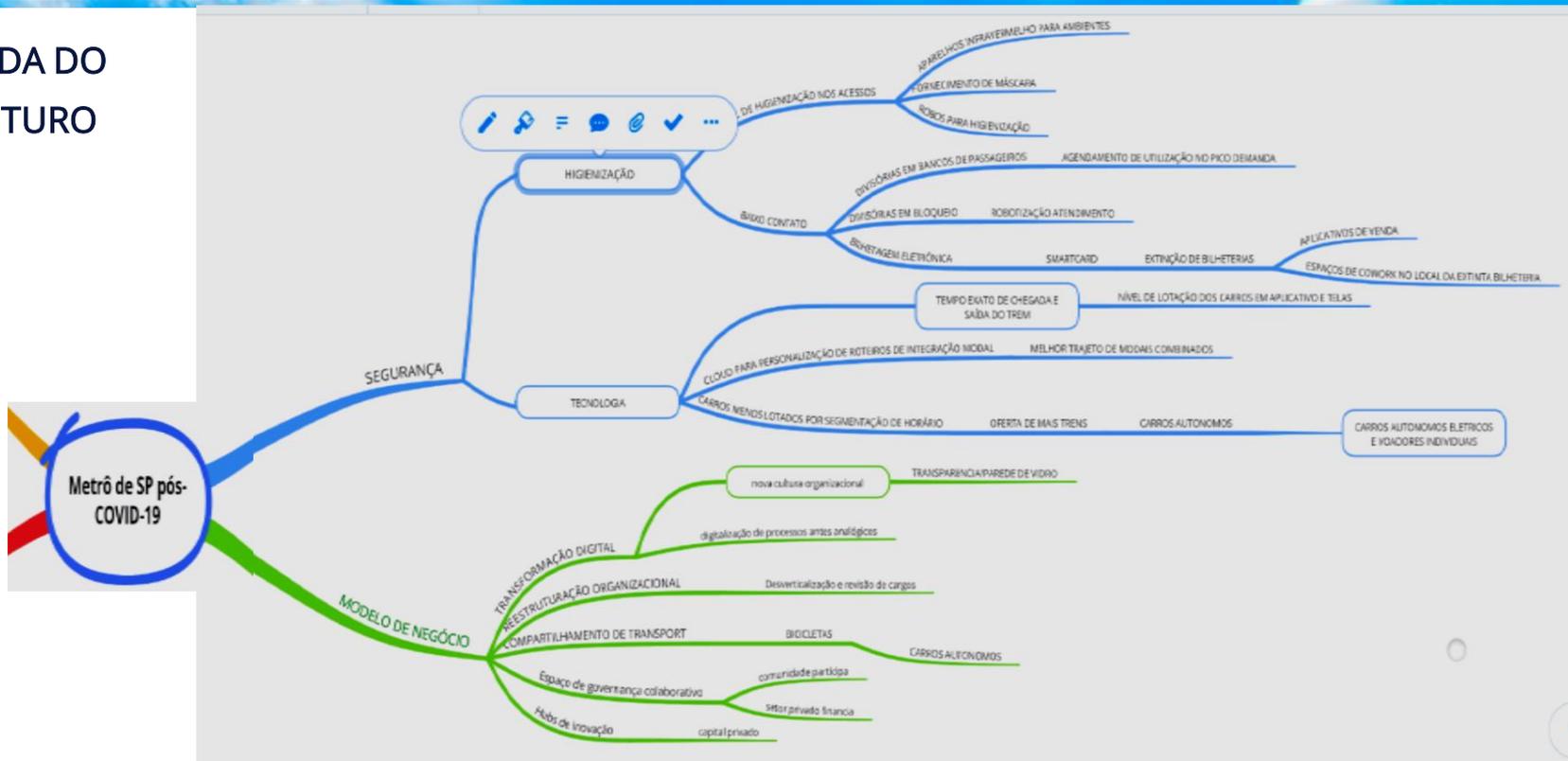


RODA DO FUTURO

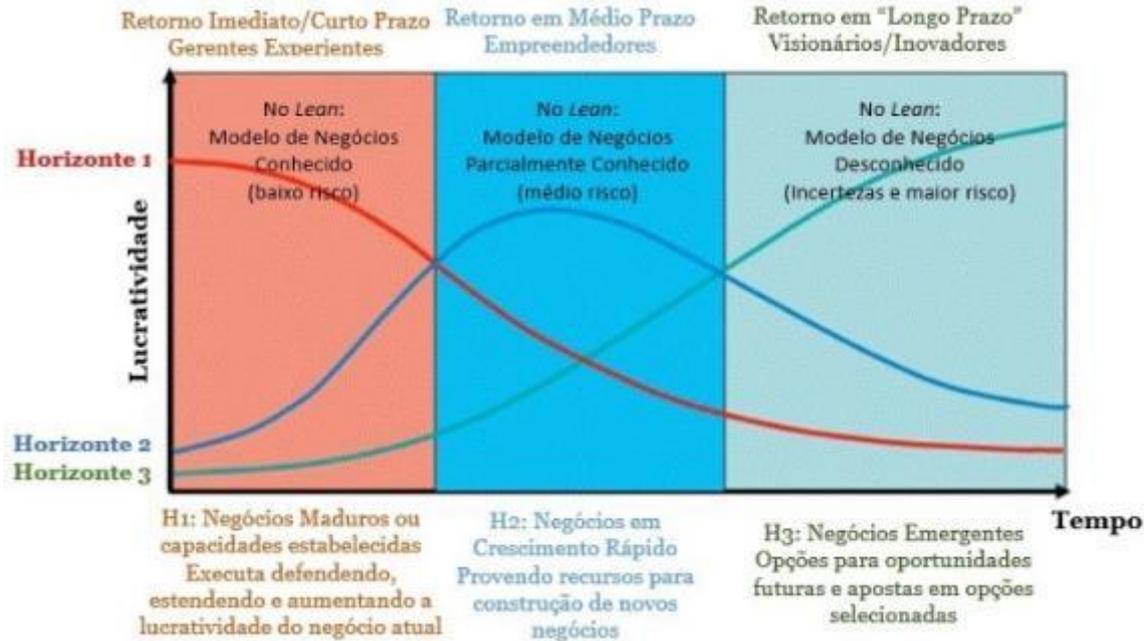


Classificação: Restrita

RODA DO FUTURO



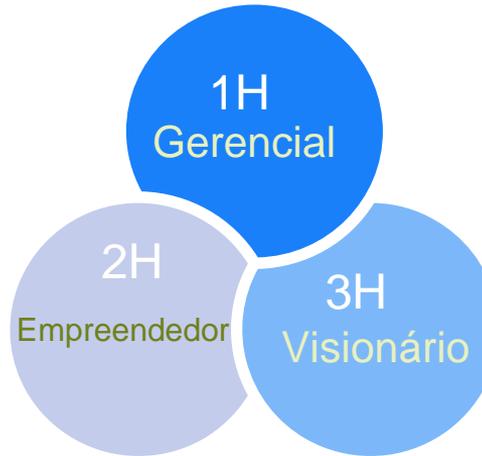
Os Três Horizontes da Mudança, Inovação e Crescimento



Fonte: Traduzido e Adaptado de Bill Sharpe (2014), Steve Blank (2015)

Os Três Horizontes

- Sistema forte de higienização
- Pagamento da passagem por *Smartcard* ou *QR code*
- Viagens agendadas via aplicativo
- Compartilhamento com outros modais, incluindo bicicletas
- Investimento em drones para entregas
- Investimento do setor privado
- Trens autônomos



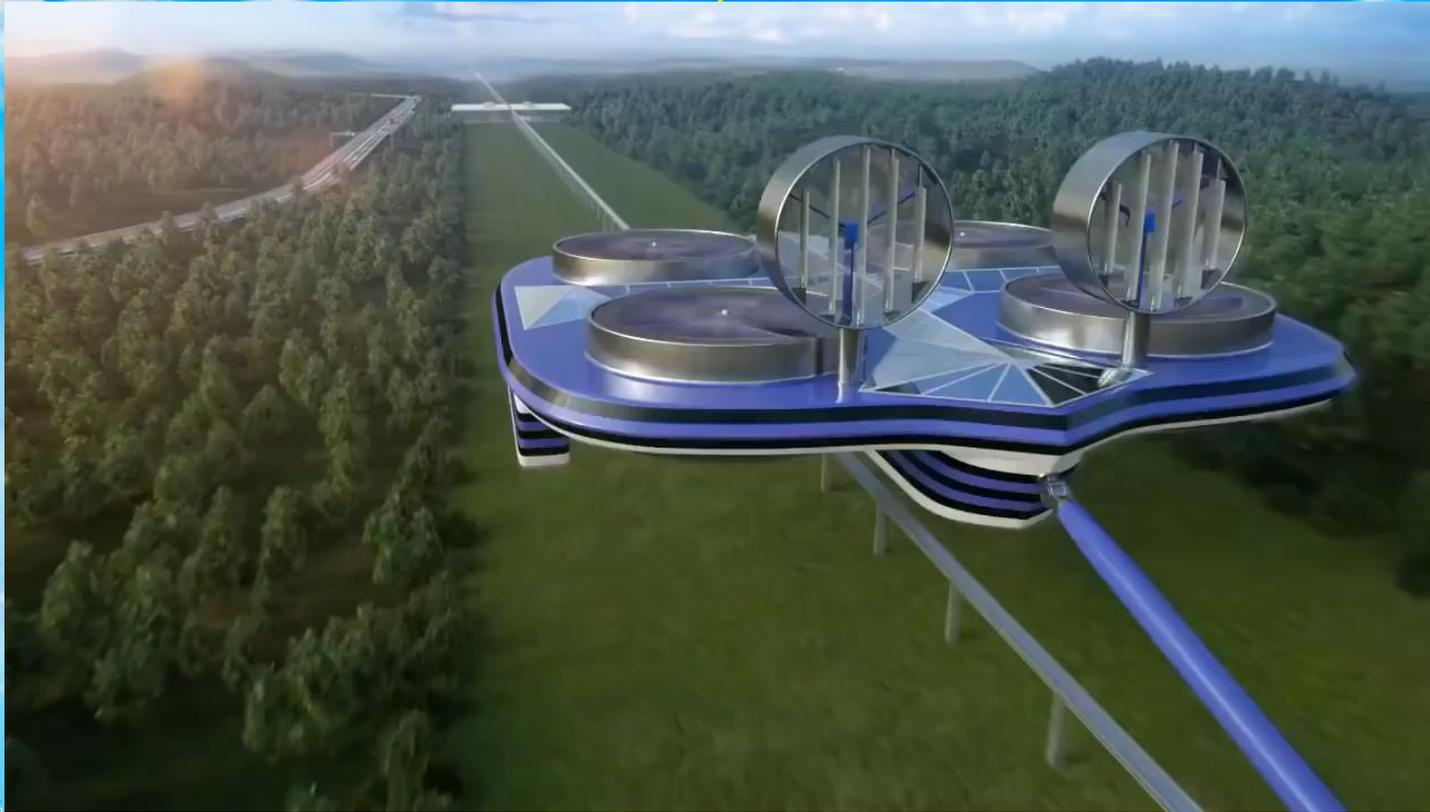
- Comando e controle
- Tecnologia incipiente de bilhetagem eletrônica
- Visão de curto prazo – fazer o mesmo
- Custo alto
- Composição societária somente do Estado

- Espaço de convivência social
- Hubs de inovação
- Implantação do sistema de balsas no rio Tietê
- Maior integrador de modais
- Carros elétricos autônomos e voadores
- Oficinas educativas e de criação
- Produção autossuficiente de energia
- Modelo de governança colaborativa

OS 3 Horizontes a partir do *Forecasting* (roda do futuro), construída por nós.



Classificação: Restrita



Fonte: “Transporte do Futuro”.

Acessado em 03 /08 /21. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=O9BkWWtRarA>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Categoria física: tangível **Classificação: Restrita**



Fonte: <https://www.pilotopolicial.com.br/o-futuro-do-uso-de-drones-como-inovacao-na-atividade-aerea/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <https://mundoconectado.com.br/noticias/v/17913/brasileira-embraer-apresenta-super-drone-para-transporte-pessoal>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Classificação: Restrita



Fonte: <http://blog.3d4u.com.br/conheca-inspiracoes-para-impressao-3d/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRO

Classificação: Restrita



Fonte: <http://blog.3d4u.com.br/conheca-inspiracoes-para-impressao-3d/>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Fonte: <https://www.istoedinheiro.com.br/os-lideres-e-os-robos-desafios-de-uma-nova-era/>

A quarta revolução industrial é única por causa da crescente harmonização e integração de muitas descobertas e disciplinas diferentes. As inovações tangíveis que resultam da interdependência entre tecnologias distintas não são mais ficção científica.

(Schwab, 2018, p.20)

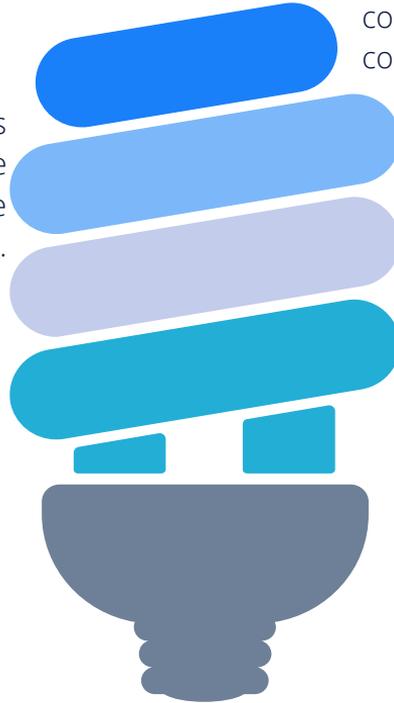


Fonte: <https://fundacaoverde.org.br/pages/cidadesustentavel/2018/09/17/essas-sao-as-10-cidades-mais-sustentaveis-do-mundo/>

Transformação Digital

2) Competição: modelos de negócios interdependentes e cooperação se sobressaem. Modelo de negócios de plataforma.

4) Inovação: como aprendizado contínuo, experimentação rápida, feedbacks do mercado e iterações. MVP (mínimo produto viável) e validações dos clientes.



1) Clientes: mundo de rede e não de massa; interagem e são cocriadores; avaliam a marca constantemente no curso da experiência de consumo

3) Dados: como usar as informações oriundas de interações ou processos da cadeia de fornecimento. Tudo gera dados. Novos tipos de previsões e novas fontes de valor.

5) Valor: proposta de valor mutável a partir de tecnologias e das necessidades de clientes, adaptação constante.



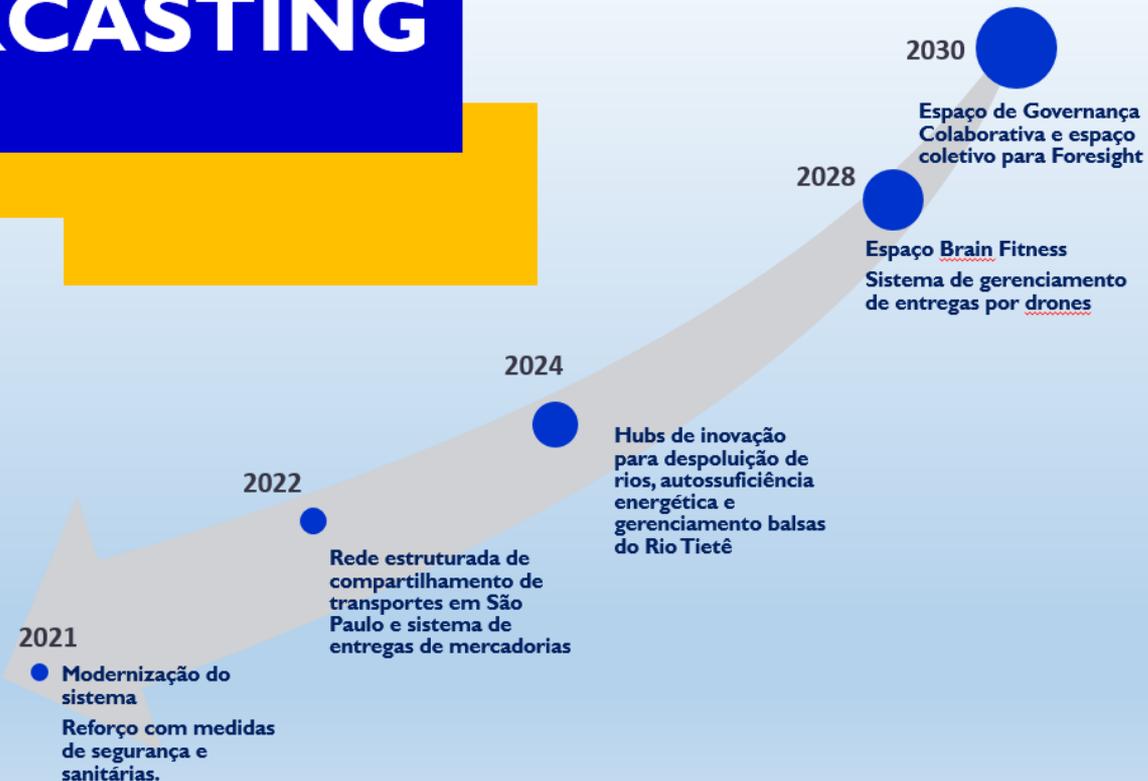
Fonte: <https://quantocustaviajar.com/blog/trem-com-vista-panoramico-canada/>

FINANCIAMENTO

“A colaboração investigativa público-privada deve estar cada vez mais voltada à construção do conhecimento e do capital humano para o benefício de todos”

(Schwab, 2018, p.33)

BACKCASTING



ROADMAP - 24 MESES - Economia de compartilhamentoX

	🕒 6 MESES	8 MESES	10 MESES
	Segurança: Baixo contato	Integração modais	Foco na Energia
 Modelo de Negócio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tradicional 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compartilhamento dentro da mobilidade urbana 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compartilhamento também com laboratórios de pesquisa
 Sistema de Relacionamento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entendimento do perfil ✓ Sistema de higienização 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plataforma de boas praticas ✓ Criar roteirização personalizada de quais modais para o momento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Engajamento da sociedade local.
 Mercado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapeamento de rotas ✓ Tecnologias de baixo contato – Smartcard na bilhetagem 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pessoas que deixam de usar carro ✓ Mercado de entregas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oficinas, onde se ensina conceito de produção própria energia
 Investimento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recursos do governo, durante crise da pandemia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alianças com setor privado ✓ Alianças com Ong de mobilidade urbana e blogs. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capitais de startups ou empresas que visam ao capitalismo sustentável
 Aprendizados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controle de demanda para manter distanciamento social em tempos de pandemia ✓ <u>Accountability</u> do modelo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Engajamento por efeito de rede ✓ Aumento de escala x sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Integração sociedade, empreendedores, fornecedores e investidores

Classificação: Restrita



R星，是位于距离地球40光年外水瓶座的一颗类地行星
Planet R, located at Aquarius, is a terrestrial planet which is 40 light years away from the Earth

Fonte: “The Future City-virtual tour animation”.

Acessado em 03 /08 /21. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Iyu44eG4K1A>



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita

O futuro começou a ser cocriado por você?

Porá que não temos de reinventar nossa forma
de estar no mundo?



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ

Classificação: Restrita



Obrigada!
Alguma questão?
lsfortes@metrosp.com.br



27^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA