

O DESIGN E A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA DO ABC, UM RESGATE HISTÓRICO PARA UMA PROJEÇÃO ESPECULATIVA DA MOBILIDADE URBANA POR MEIO DO FUTURE THINKING DESIGN

Austin Eiki Kato Camigauchi ¹; José Carlos Carreira ²

¹ Aluno de Iniciação Científica do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT);

² Professor do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT).

Resumo. *A pesquisa proposta tem como objetivo investigar a relação entre o design e a indústria automotiva do ABC paulista (região industrial do Estado de São Paulo, originalmente definida por Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul), com foco no resgate histórico e na projeção especulativa da mobilidade urbana através do conceito de Future Thinking Design. O ABC paulista, historicamente reconhecido como um importante polo industrial automotivo, enfrenta desafios significativos relacionados à mobilidade urbana, como congestionamentos, poluição e a falta de infraestrutura adequada de transporte público, fatores que influenciam negativamente a qualidade de vida dos cidadãos.*

Nesse contexto, a pesquisa busca resgatar a história da indústria automotiva na região, identificando marcos importantes, tecnologias pioneiras e impactos sociais e econômicos, a fim de direcionar as projeções especulativas futuras no âmbito de novas formas de mobilidade para as próximas décadas. Para esses estudos, propõe-se uma projeção especulativa da mobilidade urbana no futuro, utilizando metodologias de Future Thinking Design. Essa abordagem consiste em imaginar cenários futuros e desenvolver soluções inovadoras baseadas em uma visão prospectiva e especulativa, visando antecipar mudanças e adaptar o design às necessidades emergentes da sociedade.

A pesquisa contribuirá para o avanço do conhecimento no campo do design e da mobilidade urbana, oferecendo insights relevantes para o desenvolvimento de políticas públicas, estratégias empresariais e projetos de design voltados para o futuro da indústria automotiva e da mobilidade urbana no ABC paulista.

Introdução

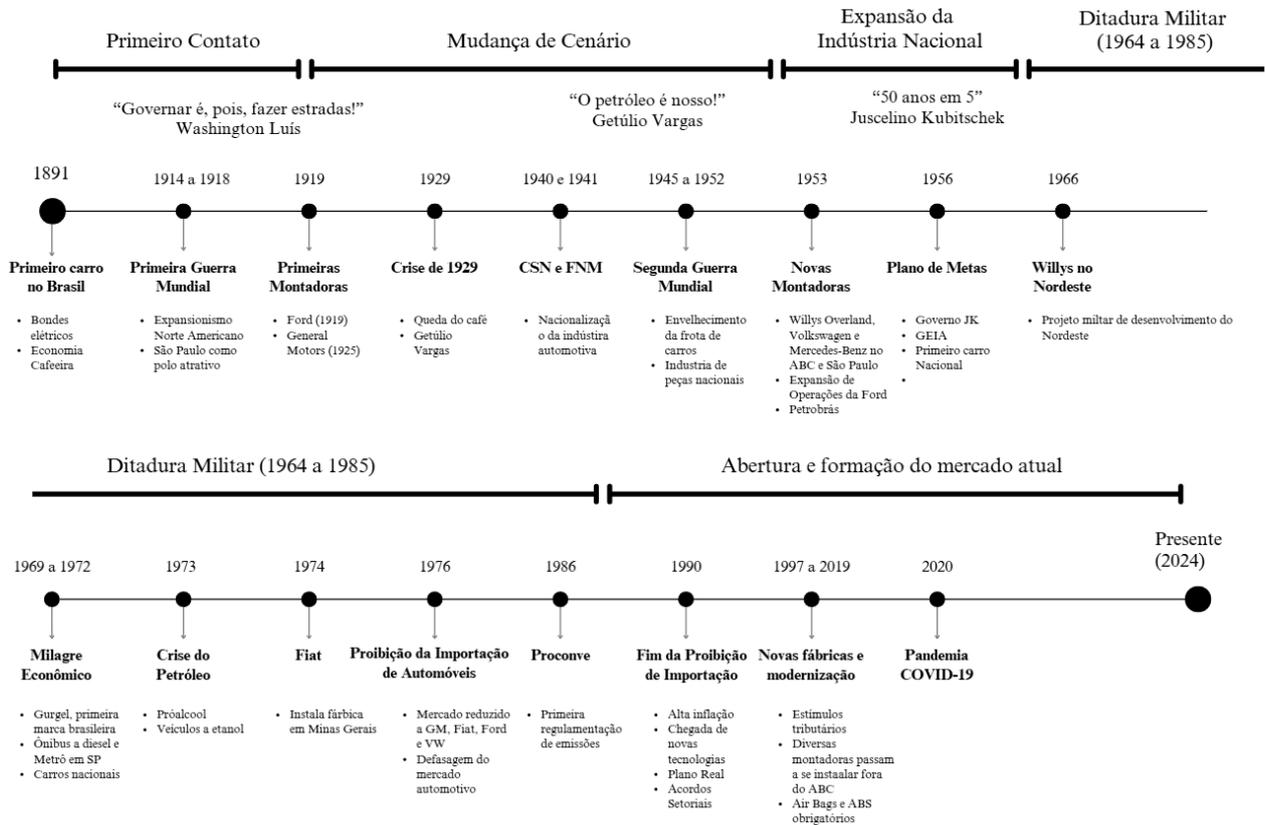
A região do ABC paulista, historicamente reconhecida como um dos principais polos industriais do Brasil, desempenhou um papel significativo no desenvolvimento da indústria automotiva nacional, principalmente a partir da expansão da indústria nos anos 50. Ao longo das décadas, empresas renomadas estabeleceram suas fábricas na região, impulsionando a economia local e moldando significativamente o cenário urbano e social. No entanto, ao longo dos anos, devido a uma combinação de fatores como questões políticas, sindicais, logísticas e incentivos fiscais, muitas dessas empresas migraram para outras regiões do país. Apesar dessas mudanças, o ABC paulista ainda mantém, em seu DNA, as marcas do início da industrialização automotiva no Brasil, um legado que faz parte de sua identidade social e cultural. Estudar esse passado e compreender as influências dessa indústria na região é essencial para a construção de visões de futuro focadas na mobilidade urbana. Esta abordagem inclui a exploração de novas formas de mobilidade, tanto individual quanto coletiva, e seu diálogo com as cidades e suas populações.

Nesse contexto, este projeto de iniciação científica propõe uma investigação aprofundada sobre a interconexão entre o passado, a partir da introdução do automóvel no Brasil, e o futuro dos próximos 10 anos, dos produtos automotivos e a mobilidade urbana, com um foco específico na projeção de cenários para as cidades do ABC. Através de processos e metodologias do design thinking e do design especulativo, será elaborado um projeto de Future Thinking Design para a mobilidade da região. Este projeto visa propor novos cenários com propostas especulativas de novos produtos e serviços, além de oferecer insights para possíveis novas direções no planejamento urbano das cidades do ABC, visando a melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos.

Retomada Histórica

Previamente a qualquer projeção especulativa faz-se necessária uma contextualização histórica. Assim, retomam-se nessa linha, de forma sucinta, eventos históricos desde a primeira interação com o automóvel em solo nacional, até os mais recentes acontecimentos (2024), além de marcos e objetivos traçados por governos e indústria até então. (Ver **Anexo**). Observa-se principalmente o momento de prosperidade e desenvolvimento urbano e industrial do ABC nos anos 50 e ampliação das mídias, o movimento das montadoras de evitar instalar fábricas no ABC a partir da chegada da Fiat em 1974, e o surgimento de ônibus a diesel e metrô na década de 70, caracterizando a mobilidade atual.

Figura 1 – Linha do Tempo da Indústria Automotiva



Fonte: O Autor, 2024

Releva-se, para a discussão desenvolvida neste documento, o uso de combustíveis alternativos, principalmente os veículos flex, que tiveram seu início de vendas em 2003, logo superaram os veículos a gasolina em 2005, 753 mil contra 647 mil veículos (Anfavea, s.d.). Em um próximo passo para os veículos biocombustíveis, em 2019 a Toyota cria no Brasil o primeiro híbrido flex do mundo, um caminho que se mostra interessante no âmbito de sustentabilidade e no desenvolvimento da economia brasileira.

Em uma pesquisa realizada por LCA Consultores e MTempo Capital (2024), onde foi feita uma análise de 2 cenários, um com a predominância dos híbridos (HEV) e outro com a predominância de veículos puramente elétricos (BEV), em relação a uma hipotética manutenção do cenário atual brasileiro, com a predominância de Carros a combustão (ICE). No cenário com convergência para híbridos, há um aumento de 877,85 bilhões de reais no PIB, versus um déficit de 1.870,74 bilhões na convergência para BEVs. Somam-se ao cenário dos híbridos impactos positivos na produção, geração de impostos e empregos. (Referir a Tabela 2 em **Anexos**.)

Contextualização da atualidade

Para amplo entendimento do contexto atual, utilizou-se a metodologia PESTLA (Política, Economia, Social, Tecnologia, Legal e Ambiental). No campo político, destacam-se a taxaço de 35% para importação de veículos híbridos e elétricos até 2026, promovida pelo Gecex-Camex, e o programa Mover (Lei nº 14.902/2024), que amplia as diretrizes do Rota 2030 (Lei nº 13.755/2018). O Mover inclui a medição de emissões no ciclo "do poço à roda", créditos de carbono e requisitos de reciclabilidade, beneficiando iniciativas como a Renova Ecopeças, que reciclou 25 mil carros e comercializou 600 mil peças (Bednarski, 2024).

Economicamente, o Brasil atrai investimentos de marcas chinesas como Neta e Omoda, mesmo após a saída da Ford. O setor automotivo anunciou R\$ 130 bilhões em investimentos atrelados ao programa Mover (Agência Gov, 2024).

Socialmente, cresce o uso de transportes por aplicativo, subindo de 1% em 2017 para 11,1% em 2024 (CNT, 2024). Contudo, o transporte público perdeu usuários, sendo substituído por carros e motos. Serviços de assinatura de veículos cresceram 31,2% de 2022 a 2023 (Estadão, 2023), enquanto a intenção de compra de carros no Brasil é de 70%, acima da média global de 44% (Ernst & Young, 2023).

Na tecnologia, o mercado é dominado por carros flex (95,12%), com híbridos e elétricos ainda em pequena participação (Fenabreve, 2023). Alternativas como etanol de segunda geração (Raízen, 2023), biodiesel B100 e hidrogênio apresentam avanços, embora o último enfrente desafios econômicos e estruturais. Automação ainda está limitada a funções básicas de segurança.

Legalmente, destaca-se o Inciso XXVII do art. 7º da Constituição, sobre proteção contra automação, e o Proconve L8, que exige metas mais rigorosas de emissões (Felix, 2024). Ambientalmente, o programa Mover impulsiona materiais sustentáveis, como no Volvo EX30, com partes recicladas, enquanto iniciativas como o IRISS, apoiado pela União Europeia, visam ampliar o uso de recursos sustentáveis na indústria.

Tabela 1

PESTLA do Momento Presente da Indústria Automobilística

Política	Economia	Social
<ul style="list-style-type: none"> • Taxação de Híbridos e elétricos até 35% em 2026. • Programa Mover – incentivos ambientais, fiscais 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade econômica (Banco Central do Brasil, 2024) • Desemprego em 6,9% no segundo trimestre, índice baixo em relação aos últimos 10 anos (IBGE, 2024) • Brasil como maior importador de elétricos Chineses • R\$ 130 bilhões em investimentos na indústria automotiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Jovens não priorizam posse de carro • Brasileiro ainda tem preferência por posse de carro maior que o global • Diminuição do uso do ônibus • Crescimento do setor de motos • Preferência por SUVs • Aumento do uso Transporte privado compartilhado • Aumento dos serviços de pedido por internet
Tecnologia	Legal	Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias de propulsão presentes em carros de passeio no Brasil: • 	<ul style="list-style-type: none"> • Lei 14.902/2024, que institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação (Mover) – Medição de emissões de 	<ul style="list-style-type: none"> • Proconve L8 (2025-2031) • Sistema de crédito será introduzido • Materiais sustentáveis:

- Híbridos, Elétricos puros, e combustão interna majoritariamente flex
- Tecnologias de propulsão não presentes: Etanol de segunda geração (em desenvolvimento) Célula de Hidrogênio (Toyota). Combustível sintético (Porsche).

- Autônomos:

Nível 2

- Conectividade: Internet das Coisas

- produção e combustível. Pegada de carbono completa.
- Inciso XXVII, art. 7º da Constituição Federal, de 1988 (proteção contra automação)
- SPTrans – Proibição da compra de novos ônibus a diesel a partir de 2022 em São Paulo

- Couro vegano, Desertexx, PET, nylon, Rattan, Jeans
- IRISS agência em busca de materiais sustentáveis

Fonte: O Autor, 2024

Material e Métodos

Toma-se como base os conceitos de Future Thinking, também conhecido como design especulativo, descrito por Balagatas (2019) como uma forma de manifestar possibilidades, para nos preparar para desafios inconvenientes e facilitar um caminho mais desejável e responsável para o futuro.

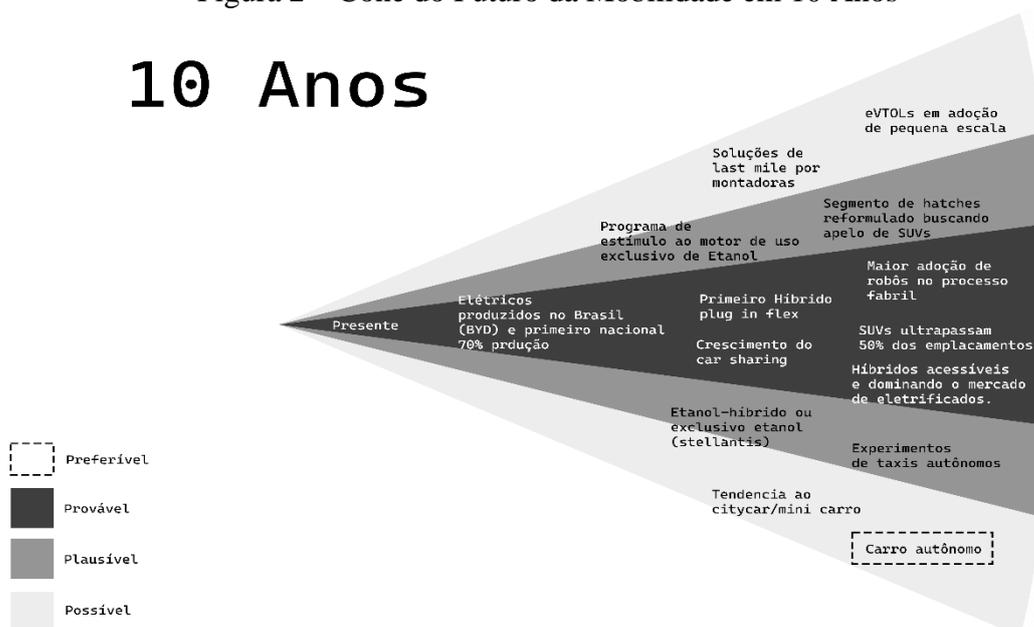
Utilizando-se o conceito de cone do futuro, é possível projetar diferentes futuros. Eventos mais prováveis no centro do cone, seguidos de plausíveis e possíveis no exterior.

Outra ferramenta útil é o *Backcasting*, onde primeiro projeta-se um futuro desejável, tomando como referência os futuros possíveis projetados pelo cone o futuro, para então entender os passos e condições necessários para atingir o futuro desejado.

Toma-se como limite temporal uma projeção de 10 anos, a fim de fornecer insights mais credíveis e relevantes.

Resultados e Discussão

Figura 2 – Cone do Futuro da Mobilidade em 10 Anos



Fonte: O Autor, 2024

Provável: A produção de veículos elétricos nacionais com pelo menos 70% de insumos locais é considerada provável, baseada no plano de nacionalização anunciado pela BYD, conforme reportado por Peroni (2024). Com a nacionalização de novas marcas, espera-se maior adoção de robôs nos processos fabris, incluindo a automação avançada planejada para a fábrica de Camaçari, inspirada na planta de Changzhou. Ainda assim, a BYD prevê empregar 10 mil pessoas ao completar suas operações no Brasil.

Outro marco esperado é a produção de híbridos plug-in flex nacionais, impulsionada pelos investimentos da Toyota, pioneira no híbrido pleno flex, e pela General Motors (2024). A maior participação de híbridos é favorecida por vantagens econômicas, ambientais (uso de biocombustíveis) e pela infraestrutura elétrica ainda limitada no Brasil. A Stellantis, por sua vez, estuda introduzir motores híbridos flex para ampliar o acesso à tecnologia lançada pela Toyota no Corolla, conforme Ventura (2024).

O mercado de SUVs também segue em alta: em 2023, eles representaram 45,49% dos emplacamentos de automóveis, um aumento significativo em relação a 2020 (32,70%), segundo a Fenabrave (2023). A tendência deve continuar pelos próximos 10 anos, embora SUVs emitam 20% mais dióxido de carbono, o que impacta negativamente os objetivos de sustentabilidade, como destacado por Cozzi e Petropoulos (2024) em estudo da International Energy Agency.

Plausível: Discutem-se como plausíveis a adoção de programas de estímulo fiscal, pelo governo, ao uso exclusivo de etanol, assim como adoção de veículos etanol híbrido. A adoção de uma política de preços vantajosa para tais veículos e combustível poderiam operar como ferramentas para acelerar metas de sustentabilidade. Ainda que não haja nenhum anúncio oficial, e que a Stellantis, citado em Tavares (2024), não encontrou demanda para um carro exclusivamente a etanol, a marca já possui a tecnologia desenvolvida.

Tomando como base experimentos de taxis autônomos como a empresa Waymo nos EUA, não seriam improváveis futuros investimentos em automação, ainda que limitado a regiões menores.

Explora também a possibilidade da extinção de categorias menores de carros como os *hatchbacks*, em prol de SUVs, medida indesejável.

Possível: Exploram-se cenários de baixa probabilidade, mas com impactos significativos na mobilidade. Entre eles, destacam-se:

eVTOLs (Electric Vertical Take-Off and Landing): Esses veículos elétricos, com custos operacionais inferiores aos helicópteros, apresentam uma alternativa elitizada para transporte interurbano, com região metropolitana de São Paulo sendo atrativo pela presença de helicópteros e aeroportos e consequente infraestrutura. Contudo, sua adoção depende de infraestrutura adequada e regulamentação específica (Embraer, 2024).

Veículos autônomos para *delivery*: A automação nas entregas pode reduzir acidentes envolvendo trabalhadores e otimizar a logística. No entanto, pode prejudicar negócios locais ao estimular o consumo de *delivery* e aumentar emissões devido ao uso intensivo de veículos. Tal solução se mostra indesejável, uma vez que se busca equilibrar esses impactos com soluções que melhorem a mobilidade urbana.

Desafios do *last mile*: O trecho final do transporte, fundamental na mobilidade urbana, sofre com a má integração dos modais públicos. Tentativas de empresas como Yellow e Grin (patinetes e bicicletas compartilhadas) na região de São Paulo e ABC falharam em 2020 devido à falta de alinhamento com o transporte existente e regulações inadequadas. Segundo Derlie Mateo-Babiano (Ngo, 2021), o sucesso depende da integração com sistemas já em uso e da cooperação regulatória, apontando oportunidades para soluções adaptadas ao contexto brasileiro.

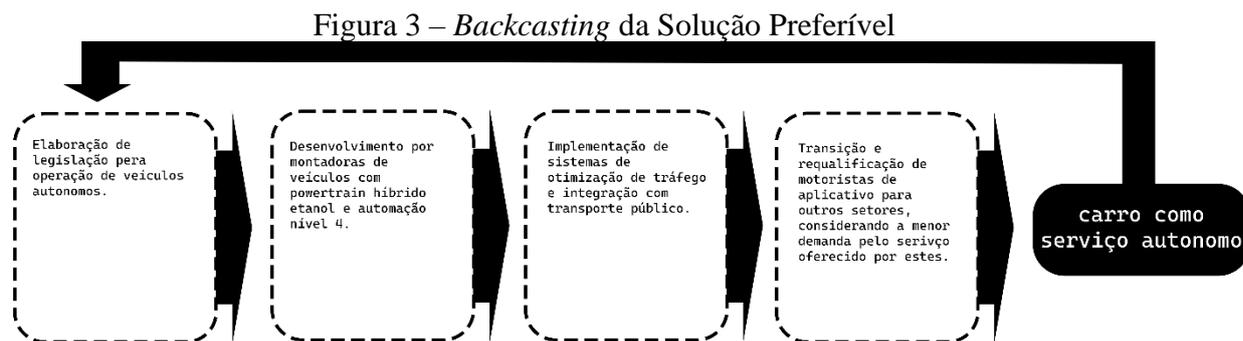
Microcarros elétricos: Veículos como o Renault Twizy e o Citroën Ami destacam-se como opções para trajetos curtos urbanos. No Brasil, o Twizy é classificado como quadriciclo-carro e pode circular em ruas, mas o Ami não atende à legislação necessária para uso público (Felix, 2024). Na França, a Citroën afirma que quase metade dos compradores do Ami são menores de 18 anos, devido à não necessidade de habilitação (Kessels, 2020). Apesar de incentivar uma mobilidade mais

segura, esses microcarros podem reforçar o carro centrismo e desestimular o uso de bicicletas e patinetes, embora também possam estimular a adoção de veículos menores e mais sustentáveis.

Carros autônomos: Considerados a solução preferível pela indústria automotiva, os carros autônomos oferecem possibilidades de integração com transportes públicos e de redução na posse de veículos particulares. Além de benefícios aos usuários, abrem novas oportunidades econômicas para montadoras, como serviços contínuos além da venda de veículos.

Backcasting

Tomou-se como futuro preferível a adoção do carro como serviço autônomo, fazendo-se necessário um *backcasting* a fim de explorar a factibilidade da solução.



Fonte: O Autor, 2024

Atualmente não existem legislações brasileiras que cubram carros sem motoristas humanos, ainda que existam projetos de lei que busquem estabelecer normas como o Projeto de Lei 1317/23 (Agência Câmara de Notícias, 2023). Tais legislações são fundamentais para o desenvolvimento de serviços autônomos. Explora-se o estímulo tributário para montadoras que priorizem a oferta de serviços de mobilidade em prol da produção de veículos privados, visto possíveis melhorias em emissões finais.

A partir do momento da criação da legislação, explora-se a criação de veículos com autonomia de nível 4, suficiente para operação em regiões restritas segundo SAE International (2021) e adoção preferível de *powertrains* híbridos a base de etanol, considerando sugestão de LCA Consultores e MTempo Capital (2024).

Como forma de integrar o novo serviço a estrutura pré-existente de transporte público, assim como otimizá-la, busca-se a implementação de sistemas digitais de monitoramento e manejo de tráfego, que podem fornecer a usuários orientações e planejamentos para o transporte diário.

Por fim, observa-se também a importância do redirecionamento de motoristas de aplicativos a outros setores, uma vez que segundo pesquisa realizada por Instituto de Pesquisas Data Folha (2024) na região metropolitana de São Paulo (engloba ABC paulista), 76% dos entrevistados conhecem alguém que já trabalhou ou trabalha com aplicativos de transporte, e com 5% fazendo, o já feito parte deste setor de trabalho. Demonstra-se assim a importância do segmento para a renda de diversas famílias.

Conclusões

Após análises históricas e identificação de pontos relevantes, definiu-se um cenário futuro preferível com base na metodologia de cone do futuro. A partir dessa visão, o *backcasting* foi utilizado para traçar os passos necessários para atingir esse objetivo, considerando como pré-requisito o desenvolvimento de soluções que reduzam a necessidade de posse de veículos privados e promovam uma frota compartilhada mais eficiente.

Propõe-se um futuro com a adoção de veículos autônomos de nível 4, capazes de operar de forma independente em áreas delimitadas. Esses veículos, projetados para atender demandas em

regiões urbanas de alta densidade e complementarem o transporte público, poderiam reduzir significativamente o número de carros particulares em circulação. Sua concepção deve priorizar eficiência aerodinâmica, a fim de evitar desperdício energético e emissões desnecessárias, como ocorrido com SUVs. Seguindo as recomendações de LCA Consultores e MTempo Capital (2024), adotam-se trens de força híbridos alimentados por bicombustíveis, visto como uma solução mais sustentável, considerando o impacto ambiental reduzido e vantagens econômicas da produção desses veículos em comparação aos modelos totalmente elétricos.

O circuito São Paulo-ABC foi identificado como um ambiente adequado para testes, dado o alto volume de trabalhadores e a infraestrutura de transporte público sobrecarregada, e atuação do ABC como região dormitório. Segundo Meier (2024), a primeira linha de metrô na região está prevista apenas para 2035, reforçando a necessidade de soluções de transporte suplementares. A utilização de aplicativos de monitoramento e coordenação de tráfego, administrados por órgãos como a CET, permitiria otimizar rotas e melhorar a experiência dos usuários.

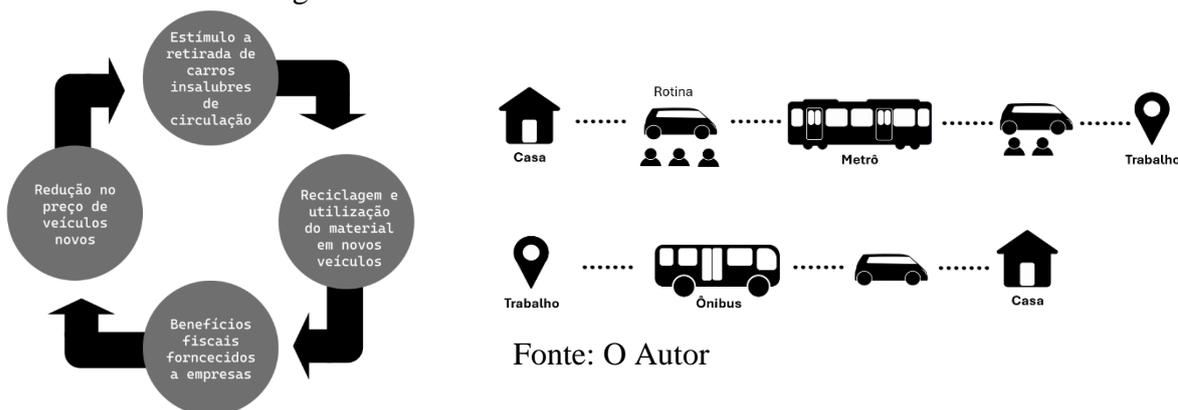
O cenário hipotético ilustra a rotina de um usuário, João, que mora em Santo André, distante de estações de metrô ou ônibus. João utiliza um veículo autônomo que o busca em casa e, durante o trajeto, coleta outros passageiros, para o maior aproveitamento da ocupação interna possível. Com base em dados de movimentação, o veículo escolhe a estação de metrô mais conveniente, utilizando faixas exclusivas. Após completar a viagem no transporte público, outro veículo autônomo o leva ao trabalho. Na volta, o sistema sugere rotas alternativas para evitar lotação, combinando ônibus e transporte compartilhado. Essa integração aumenta a eficiência do sistema público, atrai mais usuários, gera maior receita e possibilita novos investimentos na expansão dos serviços.

Considera-se o papel das montadoras na economia circular. Com base em programas como o Mover e na média de idade da frota brasileira, que chegou a 10 anos e 9 meses em 2022 (Sindipeças & Abipeças, 2023), propõe-se uma abordagem para retirar veículos obsoletos de circulação (desmontadoras). Inspirando-se na Diretiva Europeia sobre Veículos em Fim de Vida (Comissão Europeia, 2023), sugere-se aprimorar o design para desmontagem e reciclagem, aumentar o uso de plásticos recicláveis e responsabilizar montadoras pelo descarte adequado. Além disso, montadoras poderiam criar programas de troca que incentivem microempreendedores e usuários com veículos fora de condições ideais a adquirir modelos mais sustentáveis e seguros, fomentando a economia local e reduzindo acidentes. Esse modelo inclui a reutilização de materiais retirados de veículos antigos, reduzindo a dependência de matéria-prima virgem. Empresas que atingirem metas de reciclagem poderiam ser beneficiadas, resultando em custos mais baixos para os consumidores e maior adesão a veículos sustentáveis.

Releva-se a possibilidade da aplicação das desmontadoras como investimento interessante para a revitalização da indústria automotiva do ABC, dado indústria local de autopeças presente e seu valor histórico. Sugere-se tal viabilização através de incentivos fiscais, e medidas para geração de empregos através destes novos investimentos.

Por meio da união de tecnologias como a internet das coisas, veículos autônomos, biocombustíveis e práticas de economia circular, esse cenário vislumbra uma transformação na mobilidade urbana do ABC paulista, e na relação entre sociedade e transporte.

Figura 4 – Economia cíclica e rotina do usuário



Fonte: O Autor

Referências Bibliográficas

- Agência Câmara de Notícias. (2023, 9 de Outubro). *Projeto em análise na Câmara regulamenta carros autônomos no Brasil - Notícias*. Portal Da Câmara Dos Deputados. <https://www.camara.leg.br/noticias/977586-projeto-em-analise-na-camara-regulamenta-carros-autonomos-no-brasil/>
- Agência de Notícias do Governo do Estado de São Paulo. (2024, 11 de Setembro). Metrô: SP celebra 50 anos da primeira viagem no Brasil. Agência SP. <https://www.agenciasp.sp.gov.br/sp-celebra-50-anos-do-primeiro-metro-do-brasil/>
- Agência Gov. (2024, 12 de Agosto). Indústria vai fazer a diferença este ano, diz Alckmin. Agência Gov. <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202408/industria-vai-fazer-a-diferenca-este-ano-diz-alckmin>
- Araújo, K. (2020). FÁBRICA WILLYS OVERLAND EM JABOATÃO - PE: [Tese]. <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/38845/1/TESE%20Karlene%20Sayanne%20Ferreira%20Ara%C3%BAjo.pdf>
- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. (s.d.). História da Indústria automotiva brasileira. Anfavea. Recuperado em 30 de Agosto de 2024, de <https://anfavea.com.br/site/historia-da-industria-automotiva/>
- Banco Central do Brasil. (s.d.). Plano Real. www.bcb.gov.br. Recuperado em 30 de Agosto de 2024, de <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/planoreal>
- Bednarski, C. (2024, 10 de Outubro). *Renova Ecopeças reciclou mais de 25 mil veículos e espera aumento da demanda com o Mover*. AutoData. <https://www.autodata.com.br/noticias/2024/10/10/renova-ecopecas-reciclou-mais-de-25-mil-veiculos-e-espera-aumento-da-demanda-com-o-mover/79071/>
- Comissão Europeia. (2023, 13 de Julho). *Commission Staff Working Document Executive Summary of the Impact Assessment Report*. European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023SC0257>
- Confederação Nacional do Transporte. (2024). Mobilidade da População Urbana.
- Costa, G. (2024, Abril). Ditadura bloqueou reversão da desigualdade no Brasil. Agência Brasil. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2024-04/ditadura-bloqueou-reversao-da-desigualdade-no-brasil>
- Cozzi, L., & Petropoulos, A. (2024, 28 de Maio). *SUVs are setting new sales records each year – and so are their emissions – Analysis*. IEA. <https://www.iea.org/commentaries/suvs-are-setting-new-sales-records-each-year-and-so-are-their-emissions>
- de Salvo Junior, O., & Saraiva de Souza, M. T. (2018). A regulamentação como indutora de tecnologias ambientais para a redução de emissões tóxicas em veículos leves no Brasil. *Cadernos EBAPE.BR*, 16(4), 748–760. <https://doi.org/10.1590/1679-395164314>
- Ernst & Young . (2023, 12 de Dezembro). *Intenção de compra de carro no Brasil chega a 70% enquanto a média global é de 44%, aponta estudo*. Ey.com; EY. https://www.ey.com/pt_br/news/2023-press-releases/12/intencao-de-compra-de-carro-no-brasil-chega-a-70-por-cento
- Feldman, B. (2024). Montadoras chinesas no Brasil: a realidade de cada uma em nosso mercado; será que algumas delas estão em situação complicada por aqui? AutoPapo. <https://doi.org/10.10224111/zeekr-001-flagship-laranja-frente-em-movimento-732x488>
- Felix, L. (2024, 15 de Janeiro). Estes 9 motores estão com os dias contados no Brasil por poluírem demais. Autoesporte. <https://autoesporte.globo.com/mercado/noticia/2024/01/estes-9-motores-estao-com-os-dias-contados-no-brasil-por-poluirem-demais.ghtml>
- Fenabreve. (2023). Anuário 2023 Fenabreve. <https://online.fliphtml5.com/ordey/dxmz/#p=1>
- Ford. (s.d.). Ford: uma história de pioneirismo, inovação e confiança no Brasil . Recuperado em 21 de Maio de 2024, de <https://www.ford.com.br/content/dam/Ford/website-assets/latam/br/about/historia/conheca-a-historia-completa/Ford%20100AnosBrasil-Hist%C3%B3ria.docx>

- Gala, P. (2024, 13 de Junho). São Paulo no coração do ciclo do café. Paulo Gala / Economia & Finanças. <https://www.paulogala.com.br/sao-paulo-no-coracao-do-ciclo-do-cafe/>
- General Motors. (2024, 4 de Setembro). *GM investe R\$ 5,5 bilhões em São Paulo e vai produzir veículos híbridos flex.* Media.gm.com. <https://media.gm.com/media/br/pt/chevrolet/home.detail.html/content/Pages/news/br/pt/2024/au-g/0904-investe.html>
- Google Design. (2019). Design Is [Speculative] Futures Design Thinking - a new toolkit for preemptive design. YouTube. <https://youtu.be/UB9UVHGI6AI?si=zwFcjbCV41PyApX8>
- Há 120 anos, era inaugurada a primeira linha elétrica de bondes em São Paulo. (2020). Biblioteca Nacional. <https://antigo.bn.gov.br/acontece/noticias/2020/05/ha-120-anos-era-inaugurada-primeira-linha-eletrica>
- Instituto de Pesquisas Data Folha. (2024, Junho). *Mobilidade Opinião da população sobre os impactos dos aplicativos nos 10 anos da Uber no Brasil Região Metropolitana de São Paulo.* Box.com. <https://uber.app.box.com/v/datafolha10Y-SP>
- Kessels, C. (2020, Outubro). *The Citroën Ami and the Future of Urban Transportation.* The Turn Signal - a Blog about Automotive UX Design. <https://www.theturnsignalblog.com/the-citroen-ami-and-the-future-of-urban-transportation/>
- LCA Consultores e MTempo Capital . (2024). *Trajetórias Tecnológicas Mais Eficientes Para a Trajetórias Tecnológicas Mais Eficientes Para a Descarbonização da Mobilidade.* https://mbcbrasil.com.br/wp-content/uploads/2024/04/2024_04_10_Relatorio_MBCBrasil_LCA_MTempo-3.pdf
- Lei nº 13.755 de 10 de dezembro de 2018 Estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil; institui o Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística; dispõe sobre o regime tributário de autopeças não produzidas; e altera as Leis nºs 9.440, de 14 de março de 1997, 12.546, de 14 de dezembro de 2011, 10.865, de 30 de abril de 2004, 9.826, de 23 de agosto de 1999, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 8.383, de 30 de dezembro de 1991, e 8.989, de 24 de fevereiro de 1995, e o Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967.
- Lei nº 14.902 de 27 de junho de 2024 Institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação (Programa Mover); altera o Decreto-Lei nº 1.804, de 3 de setembro de 1980; e revoga dispositivos da Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018.
- Marcus Vinicius Gasques. (2022, 9 de Maio). O decreto da ditadura que desacelerou a evolução do carro no Brasil. Autoesporte. <https://autoesporte.globo.com/mercado/post-coluna/2022/05/o-decreto-da-ditadura-que-desacelerou-a-evolucao-do-carro-no-brasil.ghtml>
- Meier, R. (2024, 8 de Janeiro). *Estudo estima Linha 20-Rosa chegando ao ABC apenas em 2035 - Metrô CPTM.* Metrô CPTM. <https://www.metrocptm.com.br/estudo-estima-linha-20-rosa-chegando-ao-abc-apenas-em-2040/>
- Ministério dos Transportes. (2020, 31 de Julho). Transporte Rodoviário de Cargas - TRC. Ministério Dos Transportes. <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/transporte-rodoviario-de-cargas>
- Mussolin Massa, R. (2022, 13 de Abril). O "Boom" das plataformas de Delivery no Brasil e suas consequências peculiares. Portal FGV. <https://portal.fgv.br/artigos/boom-plataformas-delivery-brasil-e-suas-consequencias-peculiares>
- Ngo, H. (2021). *Why some bike shares work and others don't.* Wwww.bbc.com. <https://www.bbc.com/future/article/20210112-the-vast-bicycle-graveyards-of-china>
- Pereira, F. (2024, 27 de Janeiro). A pré-história da indústria automobilística no Brasil. Quatro Rodas. <https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/a-pre-historia-da-industria-automobilistica-no-brasil>
- Peroni, J. (2024, 10 de Julho). *BYD Song Pro será o 1º carro nacional da marca; veja quando produção começa.* Autoesporte. <https://autoesporte.globo.com/carros/lancamentos-de-carros/noticia/2024/07/byd-song-pro-sera-o-1o-carro-nacional-da-marca-veja-quando-producao-comeca.ghtml>
- Pompeu, B. (2017). O Desenvolvimento da Indústria Automobilística Sob a Ótica Do Plano De

- Metas do Governo Juscelino Kubitschek (1956 – 1961) [Monografia de Bacharelado]. <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/4735>
- Raízen. (s.d.). Etanol de segunda geração: potencial e oportunidades. [Www.raizen.com.br](http://www.raizen.com.br). Recuperado em 13 de Setembro de 2024, de <https://www.raizen.com.br/blog/etanol-de-segunda-geracao>
- Reis, A. (2022, 11 de Abril). Por que Toyota, Ford e outras montadoras fugiram do ABC Paulista. [Uol.com.br](http://www.uol.com.br). <https://www.uol.com.br/carros/noticias/redacao/2022/04/11/por-que-toyota-ford-e-outras-montadoras-fugiram-do-abc-paulista.htm#:~:text=F%C3%A1bricas%20defasadas%20e%20deficit%C3%A1rias&text=N%C3%A3o%20caso%20da%20Toyota%2C%20a>
- Reis, T. (2019, 30 de Julho). Milagre econômico brasileiro: o que foi e quais seus efeitos? [Suno](http://www.suno.com.br). <https://www.suno.com.br/artigos/milagre-economico-brasileiro/#:~:text=Milagre%20econ%C3%B4mico%20brasileiro%20%C3%A9%20o>
- Richter, A. (2024, 22 de Agosto). STF julga omissão do Congresso para proteger trabalhador da automação. Agência Brasil. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/justica/noticia/2024-08/stf-julga-omissao-do-congresso-para-protetor-trabalhador-da-automacao>
- Richter, A. (2024, 22 de Agosto). *STF julga omissão do Congresso para proteger trabalhador da automação*. Agência Brasil. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/justica/noticia/2024-08/stf-julga-omissao-do-congresso-para-protetor-trabalhador-da-automacao>
- SAE International. (2021, 3 de Maio). *SAE Levels of Driving Automation™ Refined for Clarity and International Audience*. SAE International. <https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update>
- Secretaria Especial de Comunicação de São Paulo. (2011, 2 de Maio). Museu mostra a história do transporte coletivo na Cidade na cidade de São Paulo. Secretaria Especial de Comunicação. <https://capital.sp.gov.br/web/comunicacao/w/noticias/110576>
- Silva, F. (2007). ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA [Tese]. <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=10114@1>
- Sindipeças , & Abipeças. (2023). *Relatório da Frota Circulante Edição de 2023*. https://static.poder360.com.br/2023/05/RelatorioFrotaCirculante_2023.pdf
- Sodré, E. (2010, 31 de Março). Há 20 anos, o Brasil reabria os portos aos carros importados. Começava uma revolução. [O Globo](http://www.globo.com). <https://oglobo.globo.com/economia/ha-20-anos-brasil-reabria-os-portos-aos-carros-importados-comecava-uma-revolucao-3031668>
- Stellantis. (2023, 21 de Julho). Peugeot e Santos Dumont, dois mundos que se cruzam pelo pioneirismo. [Www.media.stellantis.com](http://www.media.stellantis.com). <https://www.media.stellantis.com/br-pt/peugeot/press/peugeot-e-santos-dumont-dois-mundos-que-se-cruzam-pelo-pioneirismo>
- Vallone, G. (2009, 24 de Outubro). Crise de 1929 atingiu economia e mudou a ordem política no Brasil . Folha de São Paulo. <https://m.folha.uol.com.br/mercado/2009/10/642391-cri-se-de-1929-atingiu-economia-e-mudou-a-ordem-politica-no-brasil.shtml>
- Vieira, A. (2021, 9 de Junho). Os bastidores e curiosidades da chegada da Fiat ao Brasil. Quatro Rodas. <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/os-bastidores-e-curiosidades-da-chegada-da-fiat-ao-brasil>
- Villela, A. (s.d.). Política Comercial na Primeira República. Recuperado em 15 de Setembro de 2024, de <https://cpdoc.fgv.br/sites/default/files/verbetes/primeira-republica/POL%C3%8DTICA%20COMERCIAL%20NA%20PRIMEIRA%20REP%C3%9ABLICA.pdf>
- Volvo. (2023). The all-electric Volvo EX30 is designed to have the lowest carbon footprint of any Volvo car to date. [Volvocars.com](http://www.volvocars.com). <https://www.volvocars.com/my/news/sustainability/the-all-electric-Volvo-EX30/>
- Wong, D. (2023, 26 de Julho). A história e os desafios da indústria de autopeças no Brasil. [Automotivebusiness.com.br](http://www.automotivebusiness.com.br). <https://automotivebusiness.com.br/pt/posts/setor-automotivo/a-historia-e-os-desafios-da-industria-de-autopecas-no-brasil/#:~:text=O%20surgimento%20do%20Sindipe%C3%A7as>

Anexos:

Tabela 2 - Síntese dos Impactos Econômicos Acumulados (2020 a 2050)

2020 a 2050	Convergência Global: Híbridos vs. Status Quo	Convergência Global: BEV vs. Status Quo
Produção (R\$ Bilhões)	R\$ 2.368,67	-R\$ 5.047,74
PIB (R\$ Bilhões)	R\$ 877,85	-R\$ 1.870,74
Impostos (R\$ Bilhões)	R\$ 318,57	-R\$ 678,88
Emprego (Unidades)	1.062.947	-597.300

Nota: Recuperado de *Trajétoias tecnológicas mais eficientes para a descarbonização da mobilidade*, de LCA Consultores e MTempo Capital

Expansão de contexto: Figura 1 – Linha do Tempo da Indústria Automotiva

Primeiro Contato: Os automóveis eram produtos acessíveis apenas para uma elite brasileira, como o Peugeot Hype 3 Vis-à-Vis importado por Santos Dumont em 1891, com produção limitada a 64 unidades. O principal transporte coletivo para a maioria era o bonde elétrico, que chegou a São Paulo em 1900, alcançando 197 unidades em 1910 (Biblioteca Nacional, s.d.). Na época, a economia era dominada pela exportação de commodities, com o café representando cerca de 65% das exportações mundiais do produto entre 1880 e 1930 (Villella, s.d.).

Mudança de Cenário: Com a ascensão do capitalismo americano pós-Primeira Guerra, São Paulo atraiu fábricas de automóveis devido à riqueza cafeeira (Cano, 2012). Em 1921, a Ford produzia 4.700 veículos anualmente no Brasil. Durante o governo de Washington Luís, iniciou-se a predominância das rodovias sobre as ferrovias. Após a crise de 1929, a política de substituição de importações liderada por Getúlio Vargas impulsionou a industrialização, com a fundação da Companhia Siderúrgica Nacional (1941) e a Fábrica de Motores (1942). A demanda por autopeças cresceu na Segunda Guerra devido à dependência reduzida de importações (Pereira, 2016).

Expansão da Indústria Nacional: Na década de 1950, montadoras como Willys Overland, Volkswagen e Mercedes-Benz estabeleceram-se no Brasil na região do ABC e São Paulo. A criação da Petrobras (1953) visou reduzir a dependência externa. Juscelino Kubitschek, por meio do Plano de Metas, impulsionou o setor automobilístico, com o GEIA (Pompeu, 2017). A Mercedes-Benz lançou o primeiro caminhão 100% brasileiro e o Romi-Isetta foi o primeiro carro nacional em 1956.

Ditadura Militar (1964-1985): O período começou com esforços para reduzir a dívida externa e unificar o país. A instalação da Willys Overland em Pernambuco foi parte de um plano de desenvolvimento regional. Durante o "Milagre Econômico" (1969-1973), houve crescimento industrial, aumento de exportações e lançamento de veículos nacionais, como o Chevette e o Opala. No entanto, a crise do petróleo de 1973 levou à criação do Proálcool para substituir a gasolina. A Fiat, última grande montadora a chegar antes do fim da ditadura, produziu o primeiro carro a álcool em 1979 (Fiat 147). A proibição de importação de veículos, de 1976 a 1990, desacelerou a evolução tecnológica no Brasil (Gasques, 2022).

Abertura e Formação do Mercado Atual: Após o fim da ditadura, o Proconve foi criado em 1986 para regulamentar emissões, atrasado em relação aos EUA (Junior e Souza, 2018). O Plano Real de 1994 estabilizou a economia e reabriu o mercado, permitindo a entrada de novas montadoras e tecnologias. Incentivos fiscais atraíram fábricas para outras regiões fora do ABC paulista, como interior de SP, PR, GO e BA. Montadoras como Toyota encerraram operações no ABC devido a condições mais favoráveis em outras localidades (Reis, 2022).