

Mobilidade urbana e mudanças climáticas: quatro estudos de casos

Victor Callil (coord.)¹; Daniela Costanzo²; Juliana Shiraishi³.

1. Introdução

No Brasil, o setor de transporte é um dos maiores emissores de poluentes, sendo responsável por 14% do total de CO₂eq⁴. A descarbonização dos transportes tem se tornado tema imperativo no campo, de forma que diversos especialistas e instituições tem somado esforços para encontrar arranjos possíveis para a produção de uma mobilidade urbana sustentável e não poluente (IPCC, 2022; ABRAMOVAY, 2016; GEELS, 2019).

A tecnologia dos veículos é uma das dimensões centrais, pois embora já bastante avançada em relação aos primeiros modelos, o veículo elétrico ainda é comercializado a valores caríssimos, que restringem a troca (WOLFFENBUTTEL, 2022).

Além dos arranjos público-privados, que envolvendo aquisição de veículos, sua operação, recarga e armazenamento. Reelaborar a atual estrutura estabelecida de empresas que detém as frotas de veículos à diesel e operam as garagens nas cidades brasileiras é um desafio (VIEIRA, 2023).

Bem como a estrutura de recarga eficiente em nossas cidades e estradas é um ponto de atenção. Se os motoristas hoje gastam pouco tempo para abastecer seus veículos com combustível fóssil, o carro elétrico necessita de muito mais para seu carregamento.

Ressalta-se também a importância do planejamento urbano que olhem para as cidades de forma sustentável, visando uma mobilidade urbana que reduza os impactos negativos. Além da atuação da sociedade civil organizada por meio de instituições com foco na discussão pública e na incidência dos governos locais para que fortaleça a agenda.

Este artigo, fruto de uma parceria entre o Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP) e o Itaú-Unibanco, apresenta 4 estudos de caso que tiveram sucesso em produzir mobilidade urbana sustentável. A escolha se deu pela peculiaridade de arranjos institucionais e de foco de cada um dos projetos analisados: transporte público, produtos e serviços, planejamento urbano e *advocacy* pela eletromobilidade. Sendo eles: Linha Verde de São José dos Campos; planejamento urbano de Curitiba; Aliança ZEBRA; e Corredor Verde.

2. Metodologia

^{1,2,3} Centro Brasileiro de Análise e Planejamento - R. Morgado de Mateus, 615, Vila Mariana, São Paulo/SP, Brasil, CEP 04015-051, (11) 55740399.

⁴ <https://ourworldindata.org/grapher/ghg-emissions-by-sector?time=latest&country=~BRA>

Por meio de uma metodologia qualitativa, inicialmente foi realizado um levantamento de dados sobre cada um dos projetos. Os documentos de produção dos projetos, os históricos, reportagens sobre o assunto, pessoas e empresas envolvidas e etc. Posteriormente, foi realizada uma coleta primária por meio de entrevistas em profundidade com atores envolvidos no caso. A pesquisa foi a campo entre julho de 2022 e março de 2023.

Para cada caso, foi coletado: histórico; funcionamento; importância para debater as mudanças climáticas; arranjos institucionais necessários para consolidação; dificuldades e desafios enfrentados; e ensinamentos advindos do processo de implementação.

3. Linha Verde de São José dos Campos

A Linha Verde de São José dos Campos (SJC) é uma iniciativa da prefeitura da cidade e se destaca do ponto de vista da mobilidade urbana e mudanças climáticas, pois enfrenta questões que vão desde o uso de veículos emissão zero e material ecológico nas obras até a otimização de áreas ociosas da cidade e promoção do transporte coletivo e ativo.

Mapa 1 – Linha Verde de SJC



Fonte: elaboração própria

3.1. Histórico

O projeto da Linha Verde se desdobra do Projeto BRT SJC de 2014, elaborado pelo IPPLAN com dados de demanda levantados pela prefeitura, mas que não foi adiante por conter problemas de ordem técnica. No ano seguinte, foi publicado um relatório que foi base para a formulação do Plano Diretor da cidade, contendo diversas diretrizes que depois foram materializadas com a Linha Verde.

Foi instituída em 2019, pela Lei Complementar 620. Nesse ano, a prefeitura iniciou uma parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), visando um diagnóstico da mobilidade urbana na cidade e uma reestruturação do serviço, baseando-se no Plano Diretor previamente aprovado. Nele foram recomendadas inovações tecnológicas, administrativas e operacionais para o transporte na cidade. É ainda neste ano que foram realizados os chamamentos públicos para a viabilização das obras e compra do material rodante que viria a compor a Linha Verde.

Iniciou-se em 2020 a desapropriação das áreas onde a Linha Verde viria a trafegar, além das obras de arruamento, asfaltamento e drenagem. No final de 2021 começaram as operações de teste e, ao longo do ano de 2022, o serviço foi se consolidando e ampliando aos poucos em direção à fase 2 (identificada no Mapa 1).

3.2. Como opera?

Composta por uma frota de 12 ônibus biarticulados elétricos, movidos a bateria, prevendo a construção de 12 estações de embarque e desembarque ao longo dos seus quase 20 quilômetros de extensão, a Linha Verde opera com faixa de rodagem exclusiva e a frequência da operação é de um ônibus cada 5 a 7 minutos em média e os veículos têm capacidade para 195 passageiros. Possui acessibilidade aos veículos na altura da plataforma, o que permite que cadeirantes e pessoas com dificuldade de locomoção adentrem e saiam dos veículos com maior comodidade.

Além disso, existe uma priorização semafórica inteligente no caminho da linha. Assim, quando o ônibus está a 200 metros de um semáforo, ele emite um sinal e o semáforo fecha para os outros veículos, a fim de priorizar a passagem do coletivo. Portanto, apresenta ganhos na duração do deslocamento dos usuários: em um transporte coletivo comum, um trajeto realizado entre o Campo dos Alemães e o Vale Sul Shopping seria realizado em 40 minutos, com a Linha Verde, passou a ser realizado em 20.

3.3. Articulação entre mobilidade e mudanças climáticas

Este é um projeto que é concebido para ser um modelo sustentável de transporte. Entre as características que podemos enunciar estão:

- Veículos de zero emissão de carbono
- Baterias recarregáveis
- Promove o uso do transporte coletivo de média capacidade por meio de infraestrutura de priorização do coletivo
- Utiliza asfalto ecológico na pavimentação das vias, reciclando mais de 38 mil pneus usados (Fase 1)
- Dá uma finalidade a áreas subutilizadas, melhorando a conexão via transporte público da cidade
- A iluminação das estações é realizada com leds e alimentação fotovoltaica
- Traz no leito de seu percurso uma ciclovia, ampliando a promoção da mobilidade ativa

Por fim, produz uma relevante economia de dióxido de carbono: considerando o trajeto total da Linha Verde sendo realizado por um ônibus equivalente movido a diesel, em uma operação padrão com 7 minutos de intervalo médio, 365 dias por ano, das 5h às

23h, teríamos uma economia anual de emissão de dióxido de carbono (CO₂) de aproximadamente 5,2 mil toneladas.

3.4. Arranjos institucionais

A partir da elaboração de estudos estratégicos de diferentes instituições de ensino, a prefeitura projetou a Linha Verde dentro da Secretaria de Mobilidade Urbana e da Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade. Destaca-se a atuação do então prefeito Felício Ramuth (2016-2022), que colaborou na mediação dos processos necessários, como questões de zoneamento, concessão e desapropriação.

Os recursos financeiros da 1ª Fase do projeto foram aportados principalmente pela prefeitura municipal (R\$ 47 milhões) e contam com arrecadação da política de zona azul. O Governo do Estado de São Paulo colaborou com R\$ 30 milhões.

Uma das inovações no setor público foi a aquisição pela prefeitura municipal dos 12 ônibus elétricos que operam na Linha Verde e que foram fornecidos pela BYD, ao lado da Marcopolo, que foi responsável pela produção do chassi. Uma das prioridades foi conceber um veículo que não fosse amarrado a um trilho ou espaço confinado, mas que pudesse ter a maleabilidade e operacionalidade suficientes para oferecer um serviço de média-alta capacidade. Sendo assim, coube à Secretaria de Mobilidade Urbana efetuar o projeto viário, com o desafio de implementar corredores exclusivos.

A operação dos ônibus da Linha Verde está inclusa no novo modelo de transporte público concebido para a mobilidade urbana da cidade. Tendo grande influência dos estudos da FGV, optou-se por uma licitação que deve ser dividida em 3 serviços diferentes, que em modelos tradicionais são feitas conjuntamente:

- Operação do serviço: condução dos veículos e manutenção
- Tecnologia: bilhetagem, administração e análise de dados do sistema
- Financeiro: gestão dos recursos financeiros oriundos do transporte público

3.5. Desafios e dificuldades

A bilhetagem automática da cidade ainda é dificultada. Os postos da prefeitura que carregam o bilhete não aceitam pagamentos facilitados (crédito, débito ou pix). Além disso, existem poucos postos para recarga e a recarga pelo *site* e aplicativos é lenta para confirmar o pagamento e para que os créditos apareçam no bilhete. Em uma situação de emergência, este cenário pode inviabilizar o uso do transporte.

No caso da operação, embora o ônibus opere por via segregada, na maior parte do trajeto, ocupando os terrenos das linhas de transmissão, em vias centrais ou de bairro, a separação do restante do tráfego é feita por meio de sinalização horizontal, o que pode comprometer a operação em caso de imprevistos viários (ocorrências de trânsito, congestionamento, motoristas infratores, etc.). Durante a visita de campo foi comum ver automóveis utilizando a faixa exclusiva. Além disso, a despeito da plataforma das estações serem elevadas no mesmo nível do piso baixo dos ônibus, foi possível observar que, ao menos durante o período de testes, há um vão entre as estruturas, dificultando a proposta de acessibilidade.

Em relação à licitação, a proposta para o transporte público, no momento desta pesquisa, era ousada em dois aspectos. O primeiro é a separação da operação, tecnologia e financeiro. A segunda é a intenção de a prefeitura alugar a frota 100%

elétrica com mais de 350 veículos, o que deixaria a cidade com a maior frota de ônibus elétricos para transporte coletivo do Brasil⁵.

3.6. Ensinamentos

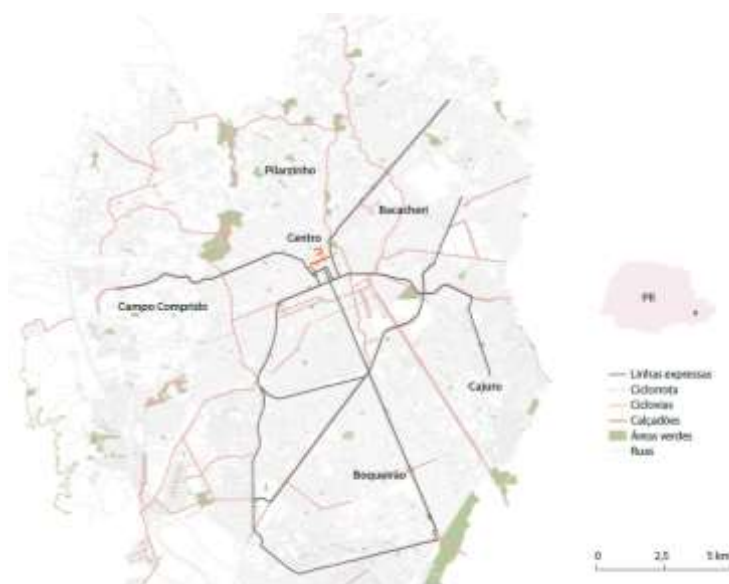
O caso demonstrou que viabilizar um projeto que justapõe a mobilidade urbana e a questão das mudanças climáticas requer dispor da pauta da sustentabilidade como prioridade na agenda. No caso de um projeto no âmbito do setor público, a pauta interdisciplinar exige uma relação intersecretarial, com atuação mais direta ou menos direta de diferentes frentes.

Foi essencial o envolvimento do setor público, empresas públicas, empresas privadas e instituições de ensino e pesquisa no projeto, o que colaborou com diferentes etapas do seu desenvolvimento.

4. Mobilidade sustentável em Curitiba

Curitiba se destaca no cenário brasileiro por ter promovido ações inovadoras para a mobilidade sustentável desde os anos 1960. Sendo um caso interessante porque demonstra como foi possível integrar mobilidade urbana e sustentabilidade dentro do poder público e buscar parcerias dentro e fora do Brasil. Seu pioneirismo pode ser visto a partir do incentivo ao transporte público, o incentivo à mobilidade ativa (bicicleta e a pé) e a eletrificação do transporte público.

Mapa 2 – A cidade de Curitiba



Fonte: elaboração própria.

4.1. Histórico

⁵ Até o fim do período de campo desta pesquisa, a licitação ainda não havia ocorrido.

Na década de 1940 foi elaborado o Plano Agache, primeiro plano diretor de Curitiba, que previa um sistema viário em círculos concêntricos, com grandes avenidas. Para revisar o Plano Agache, em 1965 foi criado o IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba), órgão composto por diversas áreas técnicas, que elaborou o Plano Preliminar de Urbanismo, aprovado no ano seguinte, prevendo vias estruturais no sistema viário e a pedestrianização da Rua XV de Novembro.

Na década de 1970 o Sistema Trinário substituiu as vias estruturais, tendo uma avenida central com corredor exclusivo de ônibus e duas avenidas laterais de tráfego lento em sentidos opostos. Isso marcou o início das operações dos expressos nas vias exclusivas e da linha interbairros. Foram lançados estudos técnicos pelo IPPUC: “Bicicletas em Curitiba” (1977) e “Ciclovias” (1978). Bem como teve início a implantação da rede cicloviária.

Na década de 1980 a Rede Integrada de Transporte (RIT) foi inaugurada, implementando terminais de integração com tarifa única para toda a rede de transporte público. Elaborou-se o Plano de Ciclovias, que previu expandir a rede cicloviária, com iluminação, bicicletários, oficina de reparos, paisagismo e segurança. A primeira etapa das ciclovias foi realizada com financiamento federal e logo depois foi construído o primeiro bicicletário na região central.

Nos anos de 1990 a malha cicloviária foi ainda mais expandida, bem como se consolidou a RIT com a implantação de diversos terminais e linhas expressas, alimentadoras interbairros, diretas e convencionais. Inaugurou-se, em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) a estação-tubo com diversas inovações: ônibus biarticulado, cobrança fora do veículo, embarque e desembarque no mesmo nível da estação.

Nos anos de 2000 o novo Plano Diretor priorizou o transporte público e sua integração com a mobilidade ativa e o Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado destacou políticas de deslocamentos a pé e por bicicleta, além do aperfeiçoamento da frota do sistema de transporte coletivo com veículos de novas tecnologias, controlando a qualidade da emissão de poluentes. Ainda foi iniciada a operação do trecho sul da Linha Verde, em corredores exclusivos e com ônibus biarticulados, 100% óleo de soja e estações tubo projetadas com conceitos de sustentabilidade e integração com linhas alimentadoras da região.

Nos anos de 2010, foram implementadas faixas exclusivas para diversas linhas e o Cartão Transporte possibilitou integração temporal em meios de transporte público. Tem início também a inserção de ônibus híbridos na frota do transporte público. Na década foi elaborado um novo Plano Diretor que previu a integração entre o transporte público e os demais modais e a infraestrutura de circulação de pedestres e de bicicletas, fortalecendo a implementação de paraciclos em terminais e aumento da malha cicloviária.

Na década atual o novo Plano de Mobilidade e Transporte Integrado destacou os projetos de aumento da capacidade e velocidade do Novo Inter 2 e do Ligeirão Leste-Oeste e Sul, que preveem a eletrificação da frota. O Novo Inter 2 planeja uma estação multimodal, zona de baixa velocidade no entorno, ciclofaixas, faixas exclusivas de ônibus e sistema inteligente nos cruzamentos semaforizados. O Ligeirão planeja a construção de ciclovias nas vias laterais à faixa exclusiva de ônibus, com paraciclos, redução do tempo de deslocamento e faixa de circulação com ultrapassagem.

Ainda, foi elaborado o PlanClima, iniciativa do IPPUC e da Secretaria do Meio Ambiente, concentrou-se em melhorar a eficiência dos veículos, promovendo a eletromobilidade, o transporte de massa e a mobilidade ativa. O plano destaca a importância da articulação de diferentes atores para o desenvolvimento de suas diretrizes e ações, envolvendo tanto diversos órgãos e secretarias do setor público, como também o setor privado e a população.

4.2. Articulação entre mobilidade e o meio ambiente

Além da consolidação do IPPUC, o planejamento envolvendo técnicos de diferentes áreas é reconhecidamente um dos pilares que fez de Curitiba referência em sustentabilidade urbana, permitindo a integração das agendas de diferentes atores em torno do tema.

Em relação aos recursos, a cidade soube articular e solicitar recursos de órgãos internacionais, se posicionando como um exemplo de cidade, o que atraiu o interesse dos financiadores. Este ponto dialoga com as gestões sucessivas preocupadas com o planejamento urbano que possibilitaram que houvesse uma estabilidade nos focos da administração pública em Curitiba.

4.3. Contradições

É importante notar que Curitiba também apresenta contradições do ponto de vista da mobilidade, como:

- Os sistemas trinários favoreceram o crescimento do uso de automóvel na cidade, por não restringir o uso do automóvel
- Incompatibilidade entre os projetos e suas respectivas implementações em função das mudanças sociais, geográficas e históricas
- De 1970 até os anos 2000, várias ciclovias era de uso compartilhado com os pedestres
- Centralização e insulamento do IPPUC também dificultaram a participação social no planejamento urbano da cidade
- Integração entre o sistema de transporte público e o sistema cicloviário ainda insipiente

4.4. Ensinamentos

O arranjo institucional de Curitiba foi o que a diferenciou das demais cidades brasileiras, pois, a despeito de dificultar a participação popular nos processos de elaboração do planejamento da cidade, a constituição e insulamento do IPPUC o permitiu coordenar e centralizar as políticas urbanas com especialistas em planejamento. Além disso, fez projetos que articulam mobilidade e meio ambiente por meio de um planejamento que envolve as diferentes áreas.

Curitiba desenvolveu projetos com potencial de ser modelo de boas práticas para outras cidades. Implementar projetos inovadores contribuiu para o apoio de organismos multilaterais e bancos de desenvolvimento. Soma-se isso as parcerias entre o setor público, privado e órgãos internacionais como ponto chave para o

desenvolvimento da mobilidade sustentável da cidade, sobretudo para não faltar recursos.

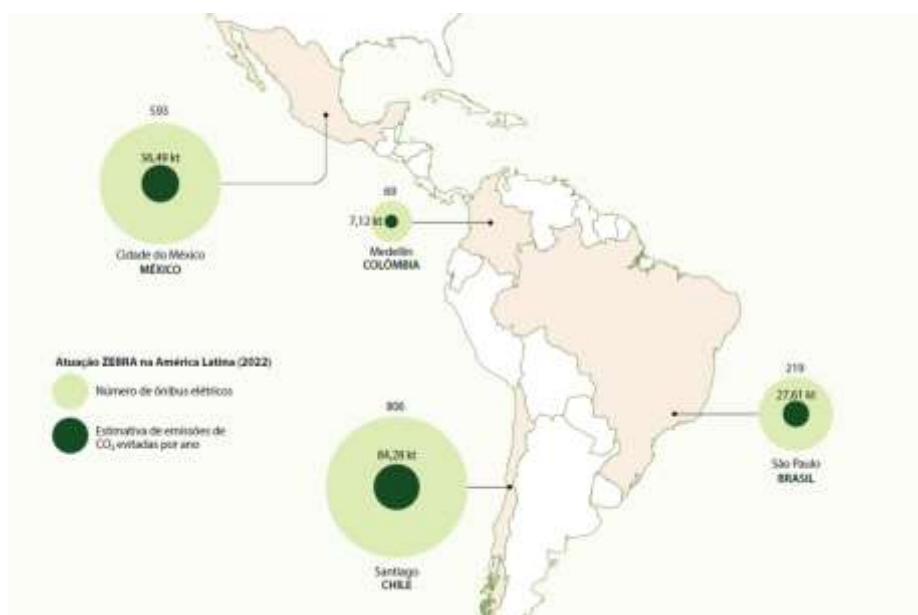
5. Aliança ZEBRA

A aliança Zero Emission Bus Rapid-deployment Accelerator (ZEBRA) é uma parceria entre o C40 Cities, rede de prefeitos empenhados em confrontar a crise climática, e o Conselho Internacional de Transporte Limpo (ICCT), organização não governamental voltada à produção técnica e científica de regulações ambientais. Seu objetivo é garantir que todas as novas aquisições de ônibus feitas por cidades líderes da América Latina sejam equipadas com tecnologias de emissão zero. Assim, a parceria atua na interlocução com os atores envolvidos na cadeia de produção e circulação do ônibus zero emissão e na produção e difusão de conhecimento sobre este tipo de ônibus.

A atuação inicial do projeto é concentrada nas cidades de São Paulo, Santiago, Medellín e Cidade do México. O projeto atua em 4 eixos principais, com os seguintes objetivos:

1. Cidades: garantir compromissos políticos e estratégias em São Paulo, Cidade do México, Santiago e Medellín para implementação de frota de ônibus zero emissões
2. Indústria de ônibus: assegurar compromissos com os fabricantes e fornecedores de ônibus para adaptar e disponibilizar tecnologia zero emissão
3. Instituições financeiras: garantir US\$ 1 bilhão para adoção de ônibus zero emissão através de instituições financeiras
4. Intercâmbio de conhecimento: compartilhar as boas práticas e estratégias de eletrificação de ônibus entre as cidades do C40 por meio de grupo de trabalho e eventos anuais

Mapa 3 – Locais de atuação da Aliança Zebra



Fonte: elaboração própria com base na plataforma E-BUS Radar⁶

5.1. Histórico

Em 2001 o ICCT foi inaugurado visando fornecer pesquisas e análises técnicas e científicas de forma imparcial aos reguladores ambientais. No ano de 2015 o C40 foi criado pelo prefeito de Londres, que convocou representantes de 18 megacidades para firmar um acordo sobre a redução cooperativa da poluição climática e criou o 'C20'. Em 2016 já eram 40 cidades e hoje em dia são quase 100 cidades.

Em 2018, o C40 e o ICCT começam as conversas sobre a ZEBRA e decidem aplicar para um fundo do P4G, organização que investe em iniciativas pioneiras para construir economias verdes. Buscava-se como parceria apoiar a eletrificação dos ônibus já com projetos pilotos na região, mas que ainda necessitavam de avanços.

Em 2019 a parceria ZEBRA foi iniciada, com liderança do C40 e do ICCT e com financiamento inicial do P4G, e agregou outros parceiros ao longo do tempo. Inicialmente foi criado o ZEBRA 1.0, quando buscou-se entender e divulgar os modelos de financiamento, os modelos técnicos mais eficientes de emissão zero e identificar as políticas existentes no tema, além de apoiar a aquisição inicial e a implantação de ônibus zero emissão.

Com a pandemia, as estratégias da ZEBRA 1.0 continuaram e se integraram à ZEBRA 2.0, conforme novas demandas surgidas. Neste ano também ocorreu o lançamento da plataforma E-BUS RADAR em parceria com o Laboratório de Mobilidade Sustentável da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) e com o Instituto Clima e Sociedade (iCS). Ele promove e monitora as frotas de ônibus elétricos no transporte público das cidades latino-americanas e quantifica as emissões de CO₂.

Com o ZEBRA 2.0 expandiu-se a atuação do projeto, passando a treinar parceiros locais para replicar a abordagem, envolver as concessionárias para garantir infraestrutura de carregamento, desenvolver diretrizes para especificações técnicas e para termos contratuais e apoiar iniciativas de incentivos e financiamento em nível nacional.

5.2. O projeto ZEBRA e as mudanças climáticas

O projeto ataca diretamente diversos pontos importantes relativos às mudanças climáticas nos centros urbanos mundo afora:

- Emissão de poluentes do transporte coletivo: prevê que as quatro cidades onde o projeto atua possam trocar cerca de 25 mil ônibus nos próximos 10 anos
- Economia: o ônibus elétrico tem custos de manutenção e de abastecimento mais baratos do que o ônibus a diesel
- Saúde: a poluição do ar local é responsável por 7 milhões de mortes prematuras anualmente no mundo todo
- Energia elétrica: a América Latina tem uma matriz energética de baixo carbono, o que pode proporcionar ampla descarbonização no setor
- CO₂: em 2022, a estimativa é que já foram economizados 348,84 kt de CO₂ em emissões na América Latina com a adoção do ônibus elétrico

⁶ Disponível em: < <https://www.ebusradar.org/> >. Acesso em 01 set. 2023.

5.3. Como atua?

A ZEBRA atua nas cidades unindo o saber político do C40 e o técnico do ICCT. Sua abordagem é bastante personalizada para a necessidade de cada cidade, por isso, entender sua atuação passa por identificar o que ela faz nos territórios em que está presente:

São Paulo: entrou com uma ação na Câmara de Comércio Exterior (Camex), ligada ao Ministério da Economia, pedindo a isenção temporária do imposto de importação de ônibus elétrico para uma cota de 3 mil unidades para as cidades que já tinham interesse em adquirir ônibus. Em dezembro de 2022, o pedido estava em tramitação, mas gerou uma movimentação da indústria nacional, que começou a antecipar seus planos e os anúncios de ônibus elétricos.

Medelín: atua principalmente nas negociações com os bancos, pois o maior desafio local é conseguir financiamento para ônibus elétricos.

Santiago: atua acumulando conhecimento e divulgando o caso de Santiago, por ser exemplo de sucesso, especialmente para elaboração de licitação e para a parte técnica da operação.

Cidade do México: atuou gerando conhecimento sobre como implementar o ônibus elétrico e agora está na fase de colaborar com a licitação para expandir a frota.

5.4. Desafios e dificuldades

A cadeia industrial do ônibus elétrico na América Latina ainda é muito incipiente, dificultando aquisição, montagem e importação de ônibus elétricos no continente, desafiando o seu incentivo de oferta e demanda. Além disso, fazer a transição da mão de obra para a produção e manutenção do ônibus elétrico é outra dificuldade.

Ressalta-se também que o ônibus elétrico ainda é muito caro na região, justamente pelas questões ligadas à cadeia, à demanda e à mão de obra. Ademais, com a pandemia, o transporte público entrou em uma crise de passageiros e arrecadação, o que dificulta o investimento em uma frota nova, zero emissão.

5.5. Ensinaamentos

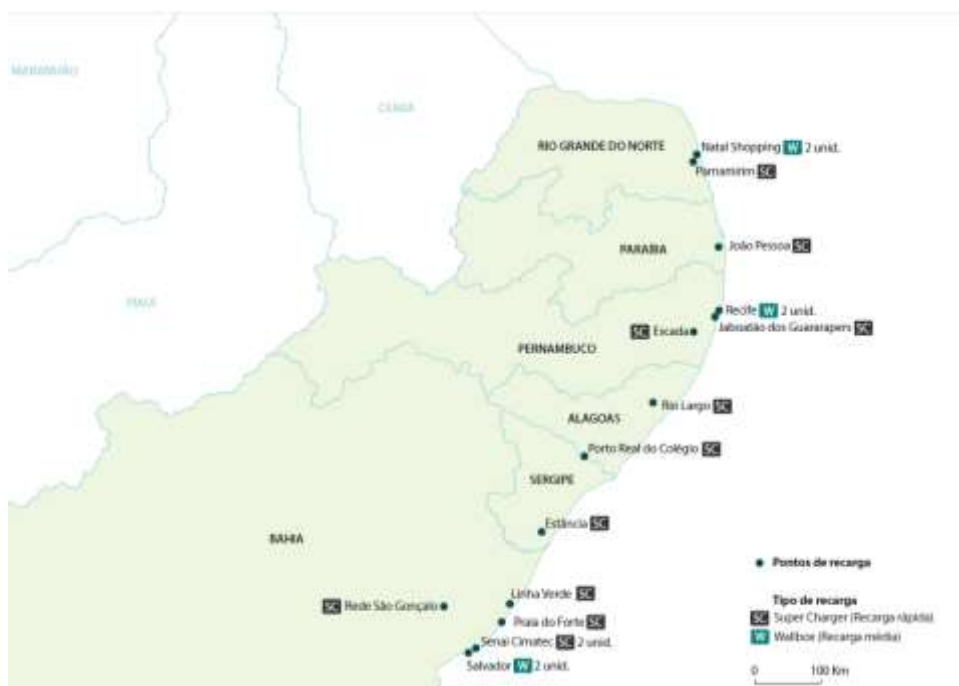
A iniciativa identificou uma janela de oportunidade para trocar os veículos movidos a combustíveis fósseis em uma região que renovaria sua frota nos próximos anos. As parcerias entre diferentes organizações internacionais e com entes públicos e privados foram essenciais. Além disso, unir os conhecimentos prévios de atuação nas cidades do C40 e de regulamentações técnicas do ICCT foi estratégico para suprir as diferentes necessidades da ZEBRA.

A Aliança soube moldar sua atuação às realidades locais, fazendo adaptações quando necessário e entendendo o que cada cidade precisa para avançar na descarbonização do transporte público. Além disso, a parceria encontrou uma forma de unir atores estratégicos, engajados no tema das mudanças climáticas, para garantir financiamento ao projeto.

6. Corredor verde

O Corredor Verde de Mobilidade Elétrica é um projeto voltado à descarbonização do transporte individual, sendo a maior eletrovia do Brasil. Liderado pelo Grupo Neoenergia, a iniciativa é resultado de um projeto submetido ao Programa Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que estabelece às empresas reguladas a elaboração e execução de projetos tecnológicos e inovadores para o setor da energia elétrica.

Mapa 4 – Corredor Verde Neoenergia



Fonte: Elaboração própria

6.1. Histórico

Em 2016, o Corredor Verde aparece no âmbito do Plano de Mobilidade Sustentável da Iberdrolam, empresa espanhola que controla a Neoenergia. Em 2019, a ANEEL fez a chamada para tema estratégico “Desenvolvimento de Soluções em Mobilidade Elétrica Eficiente” e o projeto do Corredor Verde foi enviado para avaliação e pré aprovação para execução, anunciando seus parceiros, duração de 30 meses e investimento de R\$ 19.768.749,11. Ainda no mesmo ano tem início o projeto e a elaboração das ferramentas e dos estudos para implementação.

No ano seguinte, iniciou a primeira fase em Salvador com a avaliação do desempenho de carros elétricos em rotas urbanas e planejamento da abertura de eletroposto para o público. Em 2021, o projeto lançou 6 carregadores para uso gratuito em fase experimental e 12 postos em rodovias para fase experimental, com avaliação da autonomia e desempenho dos automóveis, para ajustes e melhorias.

Em 2022 o projeto é finalizado com a perspectiva de que se consolide um novo modelo de negócio que pode ser adaptado para ser replicado em outros contextos dentro do Brasil.

6.2. Como funciona?

Com 18 carregadores distribuídos em 14 localidades, passando por 70 municípios, o Corredor possui 1100 km. Os carregadores de recarga média foram instalados em *shoppings* de Salvador, Recife e Natal. Já os carregadores de recarga rápida (cerca de 30 minutos) foram instalados em diferentes locais, como em estabelecimentos nas estradas que são locais de paradas.

Após a fase experimental, os carregamentos se tornaram pagos. O processo de pagamento é feito previamente por meio do aplicativo do projeto. No posto, para iniciar a recarga, o motorista deve desbloquear o carregador através do aplicativo com acesso à internet, pagar a taxa de desbloqueio de carregamento e a tarifa da energia (R\$ 1,5/kWh)⁷.

Além de permitir realizar o pagamento, o aplicativo indica os locais dos postos em um mapa, com o tipo de carregador (a potência de recarga e os conectores), possibilita acompanhar o processo de recarga, receber notificação do status da recarga, e a disponibilidade dos postos, se estão disponíveis, em uso ou indisponíveis.

6.3. Articulação entre mobilidade e mudanças climáticas

Trata-se de um projeto que propõe solução para uma das principais barreiras para viabilizar a eletromobilidade: a infraestrutura de recarga. Assim, alguns aspectos relativos à viabilização deste tipo de transporte são contemplados no âmbito de sua atuação:

- Potenciais da eletrificação do transporte motorizado individual: a eletromobilidade se destaca como um dos vetores para uma mobilidade sustentável
- Formação de um nicho de mercado: o mercado de venda global de automóveis elétricos cresce ano a ano
- Infraestrutura de recarga no Brasil: o investimento na infraestrutura de recarga é necessário para viabilizar e incentivar a eletromobilidade

6.4. Desafios e dificuldades

Os principais desafios envolvem a manutenção em função da localidade e os limites de um campo ainda incipiente:

1. Planejamento financeiro: dificuldade em definir financeiramente um novo modelo de negócio no setor da mobilidade elétrica
2. Territorialização do projeto e dificuldade logística: local afastado de grandes centros. Pode acarretar em aumento de custos de logística e diminuir a agilidade na implantação e manutenção da infraestrutura
3. Falha na comunicação: o sinal que permite a comunicação por celular é escasso, tendo sido um desafio na implementação do projeto que pode ser transmitido aos usuários, pois para pagar e liberar o carregamento exige-se o uso da internet móvel
4. Tempo de recarga: a recarga de veículos elétricos ainda se apresenta como uma dificuldade para os motoristas, dado que mesmo o carregador de recarga rápida leva cerca de 30 minutos

⁷ Preço correspondente a 17/03/2023.

6.5. Ensinamentos

O caso deixa claro que, pelo campo da eletromobilidade ser incipiente no Brasil, programas como o P&D são uma alavanca para implementação de projetos de inovação no setor.

A parceria entre atores de diferentes naturezas, como o setor público e as universidades, é fundamental para o planejamento e a execução, sobretudo por reunir profissionais com diferentes expertises e por levantar recursos.

Diante de um cenário em que o mercado é embrionário e de alto custo, a busca por criar um novo modelo de negócio proporcionou a realização do projeto passível de ser escalável. Além disso, o projeto mostrou que, para viabilizar a eletromobilidade no Brasil, onde ainda a infraestrutura é escassa, é necessário investir nos postos de recarga.

7. Considerações finais

Os estudos de caso que articulam a mobilidade urbana e preocupações com mudanças climáticas aqui apresentados apontaram para a importância existência de uma agenda articulada entre os diferentes atores que se mobilizem para a execução, elaboração e implementação de projetos, tendo eles claro conhecimento dos objetivos propostos e dos contextos em que estão inseridos.

Por fim, vale ressaltar a importância do poder público na mediação, orientação, assistência e condução dos processos junto aos atores. Seja legislando, investindo, regulando ou planejando as ações que resultam em um transporte sustentável. Uma vez que a mobilidade urbana é um direito constitucional das cidades brasileiras, é dever da autoridade pública estar presente nas formulações de produtos e serviços que apontem para esta direção.

Referências bibliográficas

ABRAMOVAY, R. A heurística do medo, muito além da precaução. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 86, p. 167-179, 2016.

GEELS, F. Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 39, p. 187-201, 2019.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change**. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on climate Change (AR6). 2022.

VIEIRA, I. S. Ônibus elétricos na mobilidade urbana: as experiências de São Paulo e Cidade do México. In: CALLIL, V.; COSTANZO, D. (org.). **Desafio: mobilidade urbana e mudanças climáticas**. São Paulo: Cebrap, 2023.

WOLFFENBUTTEL, R. Mobilidade elétrica e o mercado de automóveis eletrificados no Brasil. In: CALLIL, V.; COSTANZO, D. **Caminhos e desafios para a mobilidade urbana no século XXI**. São Paulo: Cebrap, 2022.