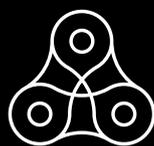


# Bicicletas elétricas

como e por que incentivá-las



**ALIANÇA BIKE**  
Associação Brasileira do Setor de Bicycletas

# Sobre a **Aliança Bike**

Criada em 2003, a Aliança Bike tem como missão ampliar o acesso e o uso de bicicletas atuando para fortalecer a economia da bicicleta no Brasil. Entre seus associados, estão empresas de todo o setor produtivo do mercado, desde fabricantes, importadores, fornecedores, distribuidores e lojistas de bicicletas e seus componentes até associações, organizadoras de eventos esportivos e empresas de mídia que promovem o uso da bicicleta.

## **Diretoria**

Marcelo Maciel (Diretor Presidente)

Giancarlo Clini (Diretor Administrativo-financeiro)

Marcelo Ribeiro (Diretor de Comunicação)

## **Coordenação Geral**

Daniel Guth

## **Coordenação de comunicação**

Adriana Marmo

## **Prefácio**

Renata Falzoni

## **Grupo de Trabalho**

Ana Paula Sanchez, *Pagotti Cycles*

Cristina Lopes, *Adoro Bikes*

Eduardo Matsuoka, *Bike 123*

Felipe Praça, *Trek Brasil*

Giancarlo Clini, *Scott Brasil*

João Benko, *Sistime*

Marcelo Catalan, *Specialized Brasil*

Marcelo Ribeiro, *Dream Bike*

Ricardo De Féo, *General Wings*

Rogério Scialo, *Pedalla Bikes*

## **Design Gráfico**

Pedro Borelli

## **Apoio**

Demarest Associados



# Sumário

|  |    |
|--|----|
| Prefácio.....  | 03 |
| Resumo Executivo.....  | 04 |
| Notas conceituais.....   | 07 |
| Razões para incentivar as bicicletas elétricas.....            | 17 |
| As bicicletas elétricas pelo mundo.....                        | 37 |
| Conclusões preliminares .....                                  | 43 |
| Propostas para incentivar as bicicletas elétricas no Brasil... | 51 |

## Prefácio

Em um primeiro momento desconfiei. Ignorante do que se tratava, meu primeiro instinto foi sair na defesa do ciclismo tido “puro” sem motor, sem “muleta”. Assim que experimentei o conceito de pedal assistido, a ficha caiu e uma imensa porta se abriu:

A bicicleta elétrica é hoje “A” opção para que as pessoas que sofrem de carrod dependência, o principal gatilho das moléstias causadas pelo sedentarismo, saiam da zona de conforto e experimentem a mobilidade ativa, fora da bolha individualista do automóvel e possam resgatar com alegria, a saúde e a escala humana.

E como é bicicleta, estamos falando de esporte, transporte e lazer em ruas, em trilhas, nas estradas de asfalto ou terra, nos parques, no espaço público, ou seja, estamos falando de uma imensa diversidade, onde as elétricas estarão cada vez mais presentes e inclusivas.

Esse é mais um momento chave, quando as políticas devem se voltar para a desburocratização e a desoneração de tudo que se refere a bicicleta, agregando com isso, soluções sustentáveis, para inúmeros problemas do nosso Brasil.



**Renata Falzoni**, jornalista e editora do portal *Bike é Legal*

# Resumo Executivo

As bicicletas elétricas estão cada dia mais presentes em nossas cidades e este é um movimento que está ocorrendo no mundo todo. Este documento apresenta um compilado de questões emergentes e urgentes, organizadas em cinco capítulos:

**a) Notas Conceituais** - No início do documento, pretendemos expor as características das bicicletas elétricas tanto nos aspectos legais, quanto conceituais, e as janelas de oportunidade deste crescente fenômeno no Brasil e no mundo.

**b) Relação de motivos (benefícios)** - Buscamos listar algumas das principais razões para se incentivar as bicicletas elétricas à luz dos novos paradigmas da mobilidade urbana. Trata-se de um compilado inicial e exploratório, sem a pretensão de esgotar o tema - que é, outrossim, inesgotável.

**c) Overview pelo mundo** - Nesta etapa buscamos identificar qual é o estado da arte das bicicletas elétricas em outros países, notadamente aqueles sobre os quais

temos alguma informação - seja por meio da imprensa e das mídias digitais, seja por papers e artigos acadêmicos.

**d) Conclusões preliminares** - Ousamos um primeiro exercício de leitura de cenário a partir dos dados secundários coletados. Chamamos de “conclusões preliminares” pois não pretendemos reduzir nosso objeto de pesquisa a um punhado de conclusões. O objetivo deste capítulo foi o de ensaiar um diagrama de incentivo à este meio de transporte a partir das experiências analisadas mundo afora.

**e) Como estimular** - Por fim, o documento conclui com alguns tópicos estratégicos para o desenvolvimento de políticas públicas (e privadas) para o estímulo ao acesso e ao uso de bicicletas elétricas no Brasil, a partir de experiências internacionais já bem sucedidas e também a partir de uma cuidadosa análise de como o poder público brasileiro emprega algumas políticas para o setor, especialmente as tributárias.

***Boa leitura!***

1\_

# Notas Conceituais





*Antes de mergulharmos na realidade das bicicletas elétricas e nos porquês devemos incentivá-las, algumas ressalvas, que aqui chamamos de “notas conceituais”, devem ser pontuadas para que leitores tenham acesso a um conjunto de conceitos e ideias acerca da mobilidade por bicicleta elétrica. É preciso, antecipadamente, listar as nomenclaturas e suas definições utilizadas ao longo deste fact sheet para que não restem dúvidas.*

# 1.1

## Definição dos termos

- **Incidência política ou advocacy:** promoção ou auxílio a uma causa particular ou política.
- **Bicicletas a propulsão humana:** são as bicicletas mais comuns em circulação no Brasil. São dotadas de pedais, duas rodas e não possuem motor elétrico.
- **Bicicletas Elétricas:** como veremos a seguir, são bicicletas dotadas de motor elétrico auxiliar, sem acelerador, com potência máxima de 350 Watts, velocidade máxima de 25 km/h e funcionamento (da assistência do motor) somente quando o condutor pedalar. Por vezes são chamadas de “bicicletas de pedal assistido”.
- **Pedelec:** é o mesmo do que dizer “bicicletas elétricas” ou “bicicletas de pedal assistido”. Pedelec é um termo comumente utilizado em outros países.
- **E-bike:** é um termo genérico que foi adotado no início do desenvolvimento da eletromobilidade sobre duas rodas. Caracteriza todas as bicicletas, ciclomotores, motonetas e motocicletas dotadas com motor elétrico. O termo caiu em desuso recentemente devido às especificações e regras de circulação distintas para cada veículo elétrico.
- **Ciclomotores:** são veículos de duas ou três rodas dotados de motor elétrico auxiliar, com acelerador, com velocidade máxima de 50 km/h e que necessitam de emplacamento, habilitação e outras exigências.
- **Motonetas:** categoria de veículo incluída na legislação brasileira. Trata-se de motocicletas de baixa cilindrada (até 50cc), diferenciando-se dos ciclomotores pelo motor a combustão e pela inexistência de pedais. As motonetas também são conhecidas, popularmente, como scooters.
- **Motocicletas:** definida pelo texto do Anexo I do Código de Trânsito Brasileiro como “veículo automotor de duas rodas, com ou sem side-car, dirigido por condutor em posição montada”.
- **eMountain Bike (eMTB):** é uma categoria de bicicletas elétricas voltadas ao ciclismo feito em trilhas (off road).
- **Cicloturismo:** é a modalidade de turismo realizada com bicicletas a propulsão humana ou elétricas.
- **CTB:** sigla para Código Brasileiro de Trânsito.
- **CONTRAN:** sigla para Conselho Nacional de Trânsito, órgão do governo federal ligado ao Ministério das Cidades e responsável pela regulamentação das leis e dos dispositivos que constam no CTB.
- **Transporte individual motorizado:** são os meios de transporte dotados de motor (a combustão ou elétricos) e acelerador; excluindo-se, portanto, as bicicletas elétricas.
- **Mobilidade ativa:** conceito de mobilidade associada aos sistemas de transportes ativos, como a bicicleta e a caminhada.
- **Ciclomobilidade:** refere-se à mobilidade feita por bicicleta.
- **Migração modal (modal shift):** é a mudança de um meio de transporte para outro. Não confundir migração modal com multimodalidade ou intermodalidade - a primeira diz respeito a diversidade de meios de transporte; e a segunda diz respeito à integração entre diferentes meios de transporte. Por exemplo: migração modal da bicicleta para o ônibus significa trocar completamente a bicicleta pelo ônibus em uma (ou mais) viagens. Intermodalidade entre a bicicleta e o ônibus significa a maneira como estes dois meios de transporte se relacionam em um mesmo deslocamento.

# 1.2

## ***O que define, nos dias de hoje, uma bicicleta elétrica?***

É preciso ressaltar que as bicicletas elétricas vêm sofrendo intensas modificações ao longo do tempo e este é um processo que está em curso, tanto do ponto de vista tecnológico - de desenvolvimento de produtos e soluções -, como também da compreensão de seu papel para a mobilidade urbana e do quanto as bicicletas elétricas se distanciam dos veículos motorizados e se aproximam, desta forma, da energia humana.

Até o ano 2013 não havia, na legislação brasileira, qualquer distinção entre uma bicicleta elétrica e um ciclomotor. Cenário análogo se via na produção e montagem destes veículos, ainda muito conectados com a indústria de motocicletas. No entanto, com mudanças na legislação especialmente de países europeus e com importantes aprimoramentos tecnológicos e crescente participação da indústria da bicicleta, as bicicletas elétricas vêm se afirmando como um veículo dotado de características próprias conectadas imediatamente à mobilidade ativa. E isto refletiu, por exemplo, na legislação de trânsito brasileira, como veremos a seguir.

As principais características das bicicletas elétricas (ou pedelecs), no Brasil, estão incorporadas no texto da Resolução 465 de 2013 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), que equipara as bicicletas dotadas de motor elétrico auxiliar às bicicletas a propulsão humana, desde que garantidas as seguintes condições:

- I – potência nominal máxima de até 350 Watts;
- II – velocidade máxima de 25 km/h;
- III – serem dotadas de sistema que garanta o funcionamento do motor

somente quando o condutor pedalar;

IV – não dispor de acelerador ou de qualquer outro dispositivo de variação manual de potência;

V – estarem dotadas de:

- a) indicador de velocidade;
- b) campainha;
- c) sinalização noturna dianteira, traseira e lateral;
- d) espelhos retrovisores em ambos os lados;
- e) pneus em condições mínimas de segurança.

VI – uso obrigatório de capacete de ciclista.

Para os demais veículos de duas ou três rodas com motor elétrico, que tenham mais de 350 Watts de potência, acelerador, que permitam até 50 km/h de velocidade máxima da assistência do motor, estes estão enquadrados como ciclomotores, categoria prevista no Código de Trânsito Brasileiro e regulamentada pelo CONTRAN.

Desde 2015, no Brasil, para conduzir um ciclomotor é necessário: emplacamento; obter a CNH nas categorias A ou ACC; obter o Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo (CRLV); pagar o DPVAT (seguro obrigatório) e ter no mínimo 18 anos de idade.

O fato de que as bicicletas elétricas são projetadas para ter que necessariamente pedalar não é um mero detalhe de desenvolvimento tecnológico, mas sim o elemento central para se compreender o papel cada dia mais destacado destes veículos nas cidades brasileiras.

| Tipo                            | Características  | Obrigações legais  | Circulação em ciclovias e ciclofaixas |
|---------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| <b>Bicicletas elétricas</b>     | Bicicleta dotada de motor elétrico auxiliar, potência nominal máxima de 350 Watts, velocidade máxima de 25 km/h, funcionamento do motor apenas se o(a) condutor(a) pedalar, não dispor de acelerador   | Estarem dotadas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicador de velocidade</li> <li>- Campainha</li> <li>- Sinalização noturna dianteira, traseira e lateral</li> <li>- Espelhos retrovisores em ambos os lados</li> <li>- pneus em condições mínimas de segurança</li> <li>- Uso obrigatório de capacete</li> </ul>   | <b>Permitida</b>                      |
| <b>Ciclomotores</b>             | Veículo de duas ou três rodas provido de motor de propulsão elétrica com potência nominal máxima de 4000 Watts, dotados ou não de pedais, cujo peso máximo (com o(a) condutor(a)) não exceda 140kg e cuja velocidade máxima não ultrapasse 50km/h. | Estarem dotados de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espelhos retrovisores, de ambos os lados</li> <li>- Farol dianteiro, de cor branca ou amarela</li> <li>- Lanterna, de cor vermelha, na parte traseira</li> <li>- Velocímetro</li> <li>- Buzina</li> <li>- Pneus que ofereçam condições mínimas de segurança</li> <li>- Uso obrigatório de capacete</li> <li>- Pelo CTB são considerados veículos motorizados e devem, portanto, dar prioridade às bicicletas e pedestres.</li> </ul>  | <b>Proibida</b>                       |
| <b>Motonetas e motocicletas</b> | <p>MOTOCICLETA - veículo automotor de duas rodas, com ou sem side-car, dirigido por condutor em posição montada.</p> <p>MOTONETA - veículo automotor de duas rodas, dirigido por condutor em posição sentada.</p>                                  | Estarem dotados de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espelhos retrovisores nos lados esquerdo e direito</li> <li>- Farol dianteiro branco ou amarelo</li> <li>- Lanterna e lanterna de freio traseiras vermelhas</li> <li>- Iluminação na placa traseira</li> <li>- Luzes de seta dianteira e traseira</li> <li>- Velocímetro,</li> <li>- Buzina</li> <li>- Pneus que ofereçam condições mínimas de segurança</li> <li>- Abafador de ruído</li> <li>- Uso obrigatório de capacete certificado e dotado de faixas refletoras nas laterais e atrás</li> <li>- Pelo CTB são considerados veículos motorizados e devem, portanto, dar prioridade às bicicletas e pedestres.</li> </ul> | <b>Proibida</b>                       |

# 1.3

## As bicicletas elétricas e o desenvolvimento de velocidades mais altas

Um destes mitos (ou seriam preconceitos?) associados às bicicletas elétricas e seus usuários é a ideia de que a assistência do motor elétrico induziria à circulação em alta velocidade.

É preciso esclarecer, mais uma vez, que a inexistência de acelerador e o bloqueio da assistência do motor a 25 km/h, obrigatórios por lei e incorporados nas bicicletas elétricas que vemos hoje no mercado (excluindo os ciclomotores), são elementos cruciais para se “domar” quaisquer impulsos de voracidade e desenvolvimento de velocidades mais altas quando se pedala uma destas bicicletas.

Isto é, a partir de 25 km/h<sup>1</sup> o que se tem é uma bicicleta integralmente movida a propulsão humana, aproveitando-se do embalo e da energia cinética - seja na descida ou no plano

- como qualquer outra bicicleta<sup>2</sup> em circulação. A assistência do motor elétrico, no conceito atual de bicicletas elétricas, se limita às ocasiões em que a assistência é exigida por sua necessidade - como em subidas, no arranque de largada em um cruzamentos, na assistência a pessoas com mobilidade reduzida, entre outras necessidades.

Desta forma, se uma pessoa adquire uma bicicleta elétrica com a intenção de desenvolver velocidades mais altas, salientamos que a decepção será imediata. No entanto, se se procura uma bicicleta elétrica por algum dos motivos indicados no capítulo 2 ou mesmo para aumentar a velocidade média<sup>3</sup> de seu deslocamento, então a decepção dará lugar a uma enorme sensação de prazer e bem-estar.



1- Cumpre pontuar que ciclistas urbanos rapidamente atingem e superam os 25 km/h, seja circulando no viário, seja em ciclovias e ciclofaixas.

2- Com a leve diferença, no caso das bicicletas elétricas, para o peso extra do motor e da bateria, que podem acrescentar de 4 a 10kg em uma bicicleta.

3- Note-se que velocidade média e velocidade máxima são conceitos absolutamente distintos. A velocidade média tem a ver com a velocidade e sua relação com o tempo. Ou seja, uma pessoa pedalando a uma velocidade máxima entre 10 e 20 km/h, terá uma velocidade média aproximada de 15 km/h. Já uma pessoa que oscila entre 5 km/h e picos de 35 km/h, ainda que ela atinja estes picos de velocidade alta, sua velocidade média certamente será inferior ao primeiro exemplo.

# 1.4

## **Crescimento das bicicletas elétricas:** *uma janela de oportunidades*

Em que pese todos os benefícios de se estimular o uso de bicicletas elétricas, que serão desenvolvidos no próximo capítulo, é importante destacar as bicicletas elétricas como um fenômeno recente na história da mobilidade urbana e que, desta maneira, revela janelas de oportunidades para muitas frentes de atuação - seja para a incidência política, para a cadeia produtiva da bicicleta, para o desenvolvimento de políticas públicas e mesmo para pesquisadores.

Para a incidência política e a promoção do uso de bicicletas, estimular o acesso às bicicletas elétricas e o seu uso se torna um objetivo estratégico, uma vez que o crescimento real - e, principalmente, o crescimento potencial - de ciclistas, por meio destas bicicletas, amplificarão o arcabouço de benefícios e de visibilidade da mobilidade ativa.

Para a esfera pública, o conjunto de benefícios elencados no capítulo 2 por si só já representariam a força das bicicletas elétricas como uma agenda nacional de forte interesse público.

Mas é possível somar aos benefícios o necessário estímulo a este complexo econômico de baixo carbono onde as bicicletas estão inseridas, desdobrando-se, ainda, em meios de transporte (mais) sustentáveis e adaptados aos desafios que a vida nas cidades impõe.

Há que se destacar, contudo, a falta de dados sobre o uso de bicicletas elétricas e,

principalmente, de dados sobre produção, distribuição, comercialização, importação e exportação destas bicicletas e dos kits elétricos<sup>4</sup> para posterior adaptação na bicicleta.

Para pesquisadores, há uma enorme janela de oportunidades para se investigar os efeitos do uso crescente de bicicletas elétricas em nossas cidades.

Desde os aspectos de comportamento de viagens (travel behaviour) até as mudanças nas dinâmicas sociais, vitalidade econômica de centros e subcentros, paisagem urbana, controle de emissões de poluentes e ruídos, desenvolvimento tecnológico, entre tantas outras possibilidades de estudos e pesquisas.

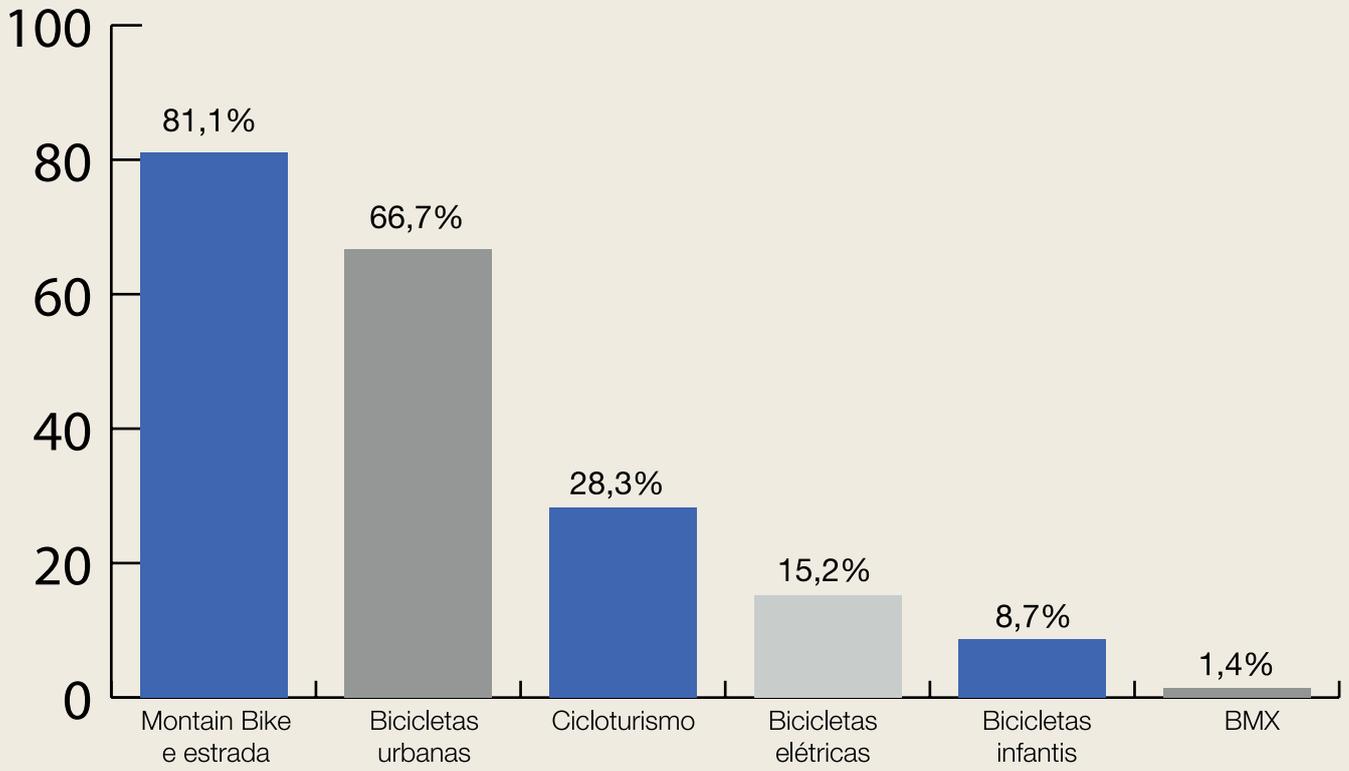
Para a economia da bicicleta, especialmente a cadeia produtiva, as bicicletas elétricas vêm despontando como uma oportunidade ímpar frente às crises do setor, apontando um caminho novo e revigorante até para mercados consolidados, como os de mountain bike e bicicletas de estrada.

Uma recente pesquisa de caracterização do comércio varejista do Brasil, realizada pela Aliança Bike e pelo LABMOB (UFRJ), revelou que mais de 15% das bicicletarias e bike shops, no Brasil, já atuam com o segmento (não exclusivo) de bicicletas elétricas em suas lojas, tendência que deve crescer rapidamente nos próximos anos.

---

4- Os kits são compostos de uma bateria (as mais modernas são as de lítio).

Gráfico 1. Segmentos de comercialização no varejo



Fonte: Aliança Bike e LABMOB/UFRJ



2\_

***Razões para  
incentivar  
as bicicletas  
elétricas***





# 2.1

## *Um veículo inclusivo*

Bicicletas elétricas são inclusivas, pois permitem que pessoas com alguma mobilidade reduzida, especialmente pessoas idosas, possam ter acesso à mobilidade ativa, locomover-se com autonomia e, ainda, receber todos os benefícios desta atividade, especialmente para a saúde.

# 2.2

## *Distâncias mais longas e mais viagens*

Bicicletas elétricas permitem que distâncias mais longas estejam ao alcance das pessoas e da mobilidade por bicicletas. Este é um fenômeno que se apresenta como solução principalmente para grandes centros urbanos e conurbações metropolitanas, que implicam em longos deslocamentos pela população. Deslocamentos diários entre municípios, muito comuns no Brasil, também são facilitados pelas bicicletas elétricas.

Mesmo para quem já possui o hábito cotidiano de pedalar, pesquisas apontam que as bicicletas elétricas ampliam as distâncias pedaladas, assim como estimulam a que se realize mais viagens ao longo do dia.

Veja o caso abaixo, a partir de um estudo do pesquisador norueguês Aslak Fyhri (2015):

Um importante estudo norueguês<sup>5</sup> realizado com dois grupos de ciclistas - um grupo de ciclistas habituais (grupo experimental), em que foram ofertadas bicicletas elétricas, e outro de ciclistas habituais (grupo controle), com suas próprias bicicletas a propulsão humana - revelou efeitos surpreendentes das bicicletas elétricas no comportamento das viagens, especialmente entre as mulheres.

Enquanto que no grupo controle não houve nenhum incremento em distância ou número

de viagens, o grupo experimental, a quem foram destinadas as bicicletas elétricas, apresentou aumento no número de viagens diárias feitas de bicicleta de **0,9 viagem/dia para 1,4**. A distância média percorrida, em cada viagem, também saltou de **4,8 para espantosos 10,3 quilômetros**.

Segundo o estudo, quase a metade de todas as necessidades diárias foram realizadas através de deslocamentos com as bicicletas elétricas. Em um país cuja participação modal da bicicleta não supera os 5%, estes resultados indicam um cenário potencial bastante promissor.

O que as pesquisas e os dados nos têm revelado é que a funcionalidade das bicicletas elétricas introduzidas no cotidiano das pessoas, associada a vantagens como economia de energia metabólica, flexibilidade nos deslocamentos, alta acessibilidade, distâncias mais longas percorridas, previsibilidade de chegada, fuga dos congestionamentos, a prática (mesmo que de princípio não intencional) de uma atividade física em si e a economia financeira nos deslocamentos (no médio/longo prazo), têm relação direta com uma mudança de comportamento e padrões de viagem cujos efeitos devem ser mais profundamente pesquisados e analisados.

---

5- Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.02.005>



## 2.3

### *De casa para a escola...pedalando!*

Uma das questões centrais de toda família é o deslocamento dos filhos até a escola, especialmente dos três aos dez anos de idade. A pé ainda é o meio de transporte mais comum para se chegar à escola, mas crescem as viagens motorizadas com destino escola, especialmente nas grandes cidades.

A busca de uma alternativa aos meios motorizados de transporte - como as vans e ônibus escolares, os automóveis e as motocicletas - tem aumentado o contingente de famílias adotando a bicicleta para levar o/a filho/a à escola.

A infraestrutura cicloviária, o acalmamento do tráfego, as políticas de segurança viária como um todo ainda representam a principal barreira a ser vencida para estimular pais, mães, filhas

e filhos a irem à escola pedalando. Outras barreiras, no entanto, também devem ser consideradas, como a praticidade - ou a falta dela - para se carregar crianças, suas mochilas e pertences e encarar os desafios da cidade e sua geografia.

Para estes últimos desafios, as bicicletas elétricas têm despontado como soluções extremamente adequadas e funcionais, permitindo que mães e pais deixem o carro em casa para se aventurar na deliciosa jornada que é levar o(s) filho(s) à escola.

### ***Mas qual seria o potencial desta migração do automóvel para as bicicletas elétricas com motivo de viagem “educação”?***

Considerando que metade (50%) das viagens de automóvel são realizadas com distância de até 5 quilômetros e que esta distância é passível de ser realizada de bicicleta elétrica; considerando que 19% das viagens das viagens da Região Metropolitana de São Paulo<sup>6</sup> com motivo “educação” foram realizadas por automóveis; considerando que são realizadas 12,3 milhões de viagens de automóveis diariamente na RMSP; então temos o resultado de **1,16 milhão de viagens** (com motivo “educação”) que poderiam ser realizadas imediatamente, em São Paulo, por bicicletas elétricas.

Uma outra pesquisa interessante foi aplicada em San Luis Obispo<sup>7</sup>, na Califórnia, com

usuário de bicicletas cargueiras (cargo bikes), revelou que 70,8% das mulheres (e 51,9% dos homens) utilizavam carros para se deslocar antes de adotarem as bicicletas cargueiras. E que **78% das mulheres** (e 56,3% dos homens) afirmaram usar as cargos bikes **com crianças a bordo**.

Somente na cidade de Copenhague estima-se que haja mais de 40 mil cargo bikes<sup>8</sup> em circulação todos os dias, sendo o uso pessoal e familiar - incluindo crianças no bagageiro frontal - o mais difundido na capital dinamarquesa.

Bicicletas elétricas com cadeirinha para crianças, long-tail, carretas acopladas, cargueiras elétricas, todos estes meios de transporte voltados para facilitar o transporte de pais/mães e seus filhos estão crescendo e se popularizando rapidamente - ainda que os custos e a carga tributária, como veremos no último capítulo, restrinjam o acesso a eles apenas a poucos.

Contudo, as bicicletas elétricas já representam avanços importantes para a inclusão e popularização destas viagens com destino à escola feitas pelas famílias e despontam como uma potência para ampliar a socialização (entre as pessoas) e a humanização da cidades e dos espaços públicos.

---

6- Pesquisa de Mobilidade da Região Metropolitana de São Paulo (Metrô, 2012).

7- Schwarts & Riggs (2016). Disponível em: <http://docs.trb.org/prp/17-06482.pdf>

8- Fonte: Copenhagense (2015).

# 2.4

## Ganhos para sua saúde e para a saúde da cidade

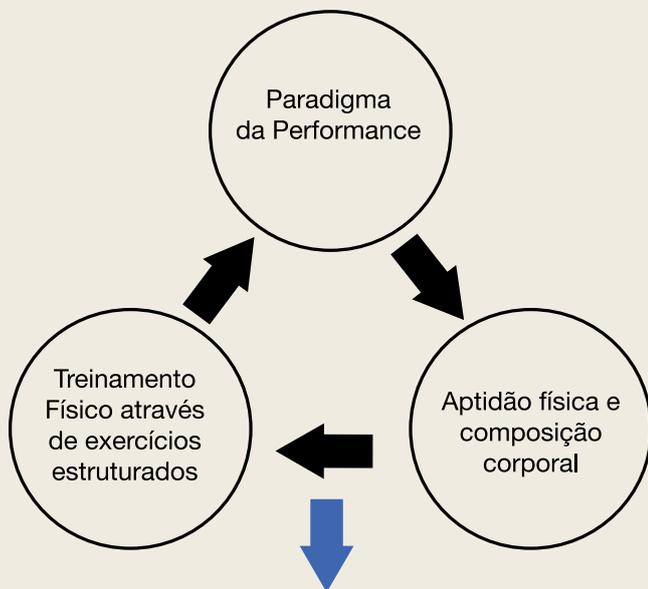
Ainda que haja a assistência do motor elétrico nas bicicletas elétricas, a necessidade de pedalar, intrínseca a elas, garante os importantes ganhos para a saúde de quem as pedala, especialmente se cumpridas as recomendações mínimas de 150 minutos semanais de atividades físicas moderadas preconizadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>9</sup>.

Pesquisadores da Universidade do Colorado, nos EUA, recentemente apresentaram um estudo<sup>10</sup> com base em um grupo de pessoas sedentárias que, durante quatro semanas, optou por se locomover de bicicleta elétrica. Mesmo em um curto espaço de tempo acompanhando estas pessoas o estudo revelou impressionantes ganhos para a saúde, especialmente nos índices de glicemia e na queda dos fatores de risco cardiovasculares.

O uso de bicicletas elétricas reforça algo que as ciências médicas vêm confirmando há décadas através de inúmeras pesquisas: a mudança de paradigma entre a atividade física como performance e a promoção de saúde. Ou seja, para se obter ganhos reais de saúde não é necessário treinamento intenso como atletas o fazem.

Estudos indicam que a redução mais acentuada de fatores de risco de doenças coronarianas e cardiovasculares se dá nas primeiras faixas de mudança de uma situação de sedentarismo para a prática de alguma atividade física.

O quadro<sup>11</sup> abaixo evidencia esta mudança de paradigma da saúde, apontando para os ganhos com qualidade de vida e afastando a equivocada ideia de que para se obter estes ganhos é necessário ter aptidão física e encarar treinos longos e puxados.



Atividades de endurance com duração de 20 a 60 minutos, 3 a 5 dias/semana, 60 a 90% da FC<sub>máx</sub> ou 50 a 85% do VO<sub>2</sub>máx ou da F.C. de Reserva (> 6 METs).



≥ 30 minutos de atividades contínuas ou intermitentes (sessões de 10 minutos ao longo do dia) com intensidade moderada (3 a 6 METs) na maioria dos dias da semana, preferencialmente, todos os dias.

Com base nesta mudança de paradigma, as bicicletas elétricas despontam como uma das soluções mais interessantes, inclusive de política pública, para a saúde e promoção de saúde da população. Pois elas permitem que se vença a barreira do sedentarismo, incorporam uma atividade física contínua e de intensidade moderada ao cotidiano e devolvem, para estas pessoas, todos os benefícios desta prática.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>12</sup>, 62,1% dos brasileiros com 15 anos ou mais não praticaram qualquer esporte ou atividade física em 2015. Para 38% dos entrevistados, o principal fator foi a falta de tempo; para 35%, a falta de interesse.

Estes números apontam para um cenário em que a atividade física, como prática desconectada do cotidiano já naturalizado, tende a ser, para muitos, uma ideia distante e inalcançável.

A mudança de meio de transporte, ou seja, a migração de meios de transporte que reforçam a tendência ao sedentarismo para os meios ativos de deslocamento (onde as bicicletas elétricas estão inseridas), passa a ganhar um novo sentido e prioridade frente as agendas urbanas urgentes em nosso país.



9 - Ver em: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/)

10- Para acessar a íntegra do estudo: [http://b.3cdn.net/bikes/59f03754f22da497f6\\_dfm6b86h9.pdf](http://b.3cdn.net/bikes/59f03754f22da497f6_dfm6b86h9.pdf)

11- Sampaio, Myers et Oliveira (2013)

12- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 2015

# 2.5

## Migração modal: dos meios de transporte motorizados para a bicicleta

Uma das principais questões enfrentadas pelas cidades contemporâneas, inclusive as brasileiras, é a necessária desmotorização de sua população. Seja por questões ambientais e de mudanças climáticas, seja em decorrência dos infundáveis e estressantes congestionamentos, estimular a população a deixar o automóvel ou a motocicleta em casa (ou mesmo a não adquirir estes veículos) se tornou uma agenda pública fundamental e urgente das nossas cidades. A cidade de São Paulo, por exemplo, já superou a taxa de 0,60 veículo individual motorizado por habitante. Em Belo Horizonte, esta taxa já é de 0,65. Porto Alegre e o Distrito Federal também já superaram a marca de metade de seus habitantes motorizados.

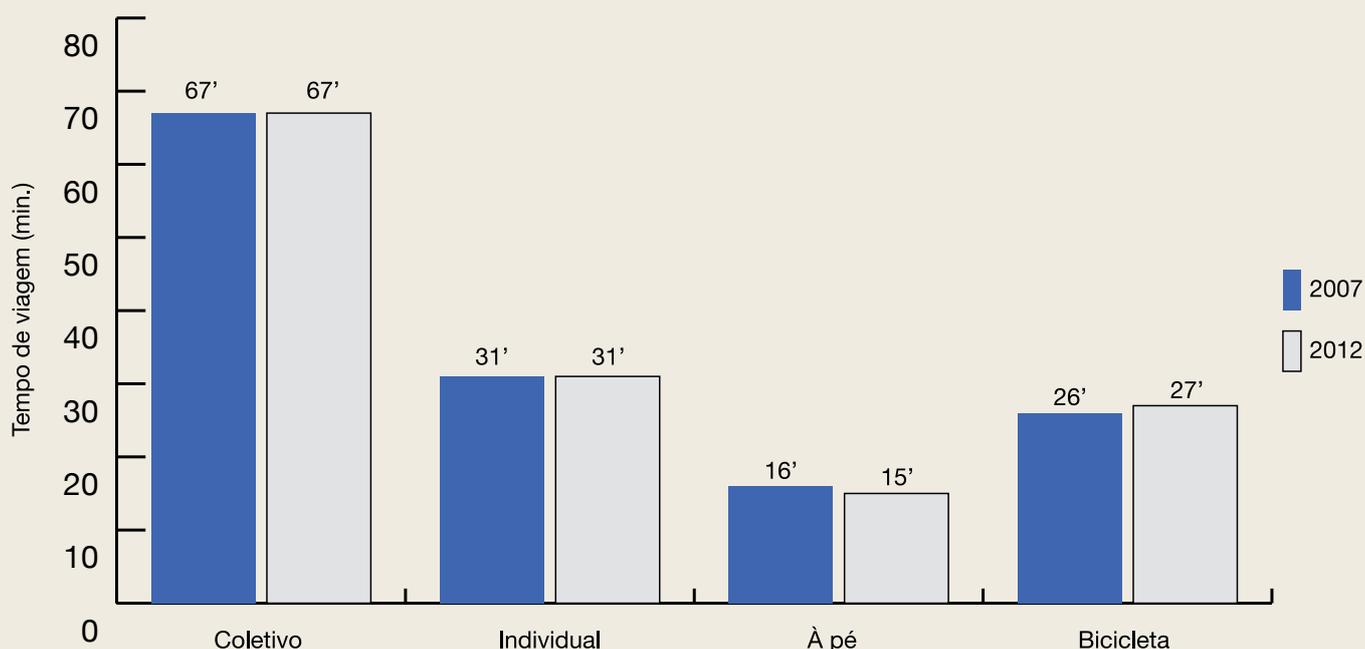
Além da crescente taxa de motorização, alguns padrões de uso dos veículos motorizados, especialmente os automóveis, devem ser assinalados: nas cidades grandes estima-se que pelo menos metade (50%)

das viagens realizadas por automóveis não chegam a ultrapassar cinco quilômetros de distância. Se ampliarmos para dez quilômetros, então abarcamos quase a totalidade das viagens motorizadas realizadas em nossas cidades, distâncias plenamente acessíveis de serem realizadas de bicicleta elétrica ou mesmo a propulsão humana.

O quadro a seguir, extraído da Pesquisa OD 2007 e Mobilidade 2012 do Metrô de São Paulo, escancara estes fatos: o tempo médio - e as distâncias, inferimos - das viagens realizadas de transporte coletivo é o dobro do tempo das viagens feitas de transporte individual motorizado.

Ou seja, a população que vive em bairros mais distantes do seu local de trabalho/estudo é aquela mais dependente do transporte coletivo; enquanto a população que mora nos bairros mais próximos às oportunidades de trabalho, lazer e estudo é aquela mais dependente do automóvel.

Gráfico 2. Tempo de viagem por modo



Fonte: Metrô - Pesquisas O/D 2007 e Mobilidade 2012

Ou seja, pela configuração territorial e distribuição sócio-demográfica da população urbana nas cidades brasileiras, a tendência que se evidencia é a de que políticas de estímulo às bicicletas elétricas apresentariam uma altíssima taxa de retorno, incorporando imediatamente o conjunto de benefícios aqui listados.

Ainda que não se tenham pesquisas aprofundadas sobre o complexo processo de migração de um veículo motorizado para os transportes ativos, a economia financeira e a economia de energia (metabólica), a flexibilidade nos deslocamentos, a alta acessibilidade e distâncias mais longas passíveis de serem percorridas e a previsibilidade de chegada aliada à fuga dos congestionamentos - além de todos os demais benefícios listados neste capítulo - parecem corresponder de maneira extremamente eficaz aos anseios de quem potencialmente gostaria de vivenciar a cidade a partir de um novo paradigma de mobilidade.

## 2.6

### ***Vencendo barreiras geográficas e o vento contra***

O Brasil é um país de biomas distintos e realidades geomorfológicas das mais variadas. Ainda que a bicicleta a propulsão humana esteja plenamente adaptada a um país continental como o nosso, é inegável que as bicicletas elétricas auxiliam, com uma leve assistência à força humana, na transposição de morros, ladeiras, vales, etc.

Ou seja, o pedal assistido torna alcançável e atrativo pedalar em locais que até então eram considerados “inóspitos” para se pedalar. Em outras palavras: rompem-se as barreiras simbólicas e físicas. As bicicletas elétricas permitem, aos ciclistas, passar mais tempo negociando a parte mais divertida,

A Pesquisa de Mobilidade Urbana<sup>13</sup> (Rede Nossa São Paulo, 2016), por exemplo, revelou que 73% dos condutores de automóveis deixariam de usar o carro caso houvesse uma boa alternativa de transporte. Estes dados, associados às forças e vantagens das bicicletas elétricas, revelam um cenário profícuo para a concretização desta tão sonhada migração modal.

Um recente programa sueco de estímulo à aquisição de bicicletas elétricas, como veremos no capítulo 3, também vem revelando dados interessantes e já aponta que quase 20% de todos os neo ingressantes no programa eram, antes de incorporar as bicicletas elétricas ao cotidiano, condutores de automóveis contumazes.

a descida, do que duelando com a parte menos divertida, as subidas.

Outro elemento da natureza potencialmente causador de desgastes psíquicos e físicos a ciclistas é o vento contrário. Quando o vento está nas costas, “a favor”, é como se houvesse um motor elétrico auxiliando a pedalada - a sensação de bem-estar é imediata. No entanto, quando o vento é contrário, empurrando o corpo e a bicicleta no sentido inverso ao desejado, a contenda se transforma em uma atividade penosa e desgastante. Mais uma situação em que as bicicletas elétricas auxiliam.

---

13- Disponível em: <http://www.nossasaopaulo.org.br/pesquisas/apresentacao-pesquisa-dmsc-2016.pdf?v=4>

# 2.7

## Cicloturismo divertido e acessível

O cicloturismo é uma das formas mais econômicas e divertidas de viajar, estimulando o comércio local, levando viajantes a locais onde usualmente o turismo institucional e tradicional não chega. É uma das categorias de turismo que mais cresce no mundo e no Brasil, não à toa um estudo britânico<sup>14</sup> de 2012 estimou cerca de 2,2 bilhões de cicloviajagens ao ano na Europa, e este número certamente só cresceu de 2012 para cá.

O crescimento do cicloturismo acontece por inúmeras razões, entre elas pelo contato imediato com a paisagem e com o ambiente, pelo prazer do percurso (e não apenas do

destino), pela autonomia e liberdade de se passar por onde quiser, parar onde quiser, pelos amigos que se faz pelo caminho, entre tantas outras características.

As bicicletas elétricas para o cicloturismo, além de garantirem os mesmos benefícios da experiência com bicicletas a propulsão humana, permitem que se percorra longas distâncias com pesados mantimentos no bagageiro da bicicleta. Elas também garantem a longevidade desta atividade, permitindo que a melhor idade seja desfrutada com a melhor forma de se viajar sozinho(a) ou acompanhado(a): **em cima de uma bicicleta.**



14- Disponível em: <https://ecf.com/groups/european-parliament-study-eurovelo>

# 2.8

## *e-Mountain Bike*

As trilhas de mountain bike e os parques e espaços destinados a esta prática, que à primeira vista exigem certa aptidão física, também se tornarão mais acessíveis com o passar dos anos e com a popularização das e-mountain bikes elétricas. Um indicativo desta tendência são os dados de comercialização de bicicletas elétricas na Áustria, onde 56% já são e-mountain bikes.

Ou seja, com o crescimento destas bicicletas, o próprio mountain bike se tornará mais inclusivo e popular. E isto já se verifica com mudanças em curso nos bike parks norte-americanos, por exemplo. O Mammoth Bike Park, na Califórnia, acaba de receber a autorização do

departamento florestal dos Estados Unidos, o USFS, para que as elétricas também possam circular em suas trilhas. É o primeiro caso e, pelo jeito, será seguido por muitos outros.

Como uma modalidade esportiva - olímpica, inclusive - uma das matérias fundamentais e também frustrantes, em praticamente todos os esportes, é a questão da longevidade. E é justamente aí que as mountain bikes elétricas são poderosíssimas, pois permitem que atletas, ex-atletas, amantes e praticantes desta modalidade não precisem nunca abrir mão desta prática, desta paixão.





## 2.9

### *Segurança no trânsito*

Um dos pontos nevrálgicos para o ciclismo urbano e a segurança viária é a dinâmica dos cruzamentos e a partida logo após a fase verde do semáforo. É comum que ciclistas urbanos aguardem à frente dos demais veículos, antecipando o verde do semáforo, exatamente para não se colocarem em situação de conflito com os veículos motorizados em decorrência da desigualdade de força e velocidade na arrancada.

As bicicletas elétricas, neste sentido, permitem aos ciclistas uma saída em velocidade análoga aos demais veículos e evitando, desta forma, a situação de conflito. Esta “economia” de energia metabólica em todas as paradas e arrancadas também se configura como um incentivo para reduzir a velocidade e sempre parar antes da travessia de pedestres, respeitando-os.

# 2.10

## ***Economia no deslocamento e economia da renda familiar***

É importante pontuar que os meios ativos de transporte representam uma economia considerável para o orçamento familiar, independente de clivagem socioeconômica. Pesquisa Nacional de Perfil de Ciclistas<sup>15</sup> (ONG Transporte Ativo, 2015) revelou que 20% das pessoas entrevistadas começaram a pedalar “porque é mais barato” como motivo principal (não único).

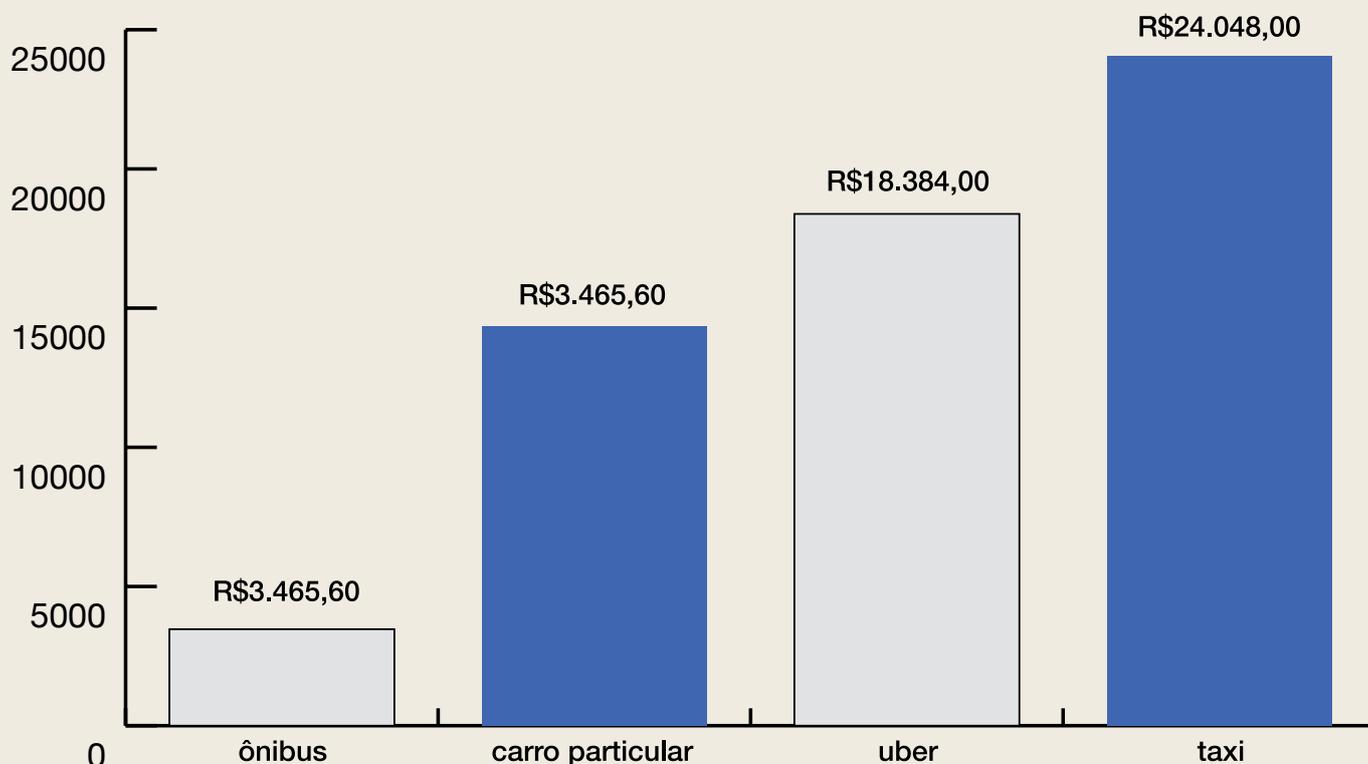
Ou seja, a economia associada aos deslocamentos também é um fator importante para a decisão sobre qual meio de transporte as pessoas escolherão para se locomover. Este é um fator ainda mais decisivo em um país de baixa renda per capita e concentração de riquezas. Exemplo disto são as tarifas

cada dia mais altas para acessar o transporte público<sup>16</sup> e os altíssimos custos de aquisição, manutenção, circulação e estacionamento associados aos veículos motorizados.

A tabela a seguir revela a economia anual no orçamento de uma família de classe B composta por duas pessoas, residente no Rio de Janeiro, sendo que uma delas utiliza a bicicleta como meio de transporte em todas as suas viagens.

Como se pode imediatamente concluir, as bicicletas elétricas, assim como as bicicletas a propulsão humana, representam uma economia descomunal em substituição às viagens de transporte individual motorizado e de transporte público.

Gráfico 3. Gastos com outros meios de transporte em substituição às viagens por bicicleta (Família B)



Fonte: Estudo Economia da Bicicleta no Brasil - Aliança Bike e LABMOB/UFRJ

15- Disponível em: <http://www.ta.org.br/perfil/ciclista.pdf>

16- Na cidade de São Paulo, a tarifa de uma única viagem feita de ônibus, metrô ou trem custa R\$ 4,00 (SPTrans, 2018). Em Curitiba, a passagem de ônibus municipal custa R\$ 4,25 (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2018).

# 2.11

## ***Estímulo ao comércio e à vitalidade econômica local***

Um aspecto pouco disseminado de benefícios de se estimular a mobilidade ativa é a capacidade que ela tem de impulsionar a vitalidade econômica local, muitas vezes de um bairro inteiro.

Inúmeros são os exemplos, mundo afora, de revitalização de áreas antes desertificadas [e inseguras] por novas dinâmicas cuja vitalidade é amplificada pela simples escolha de se privilegiar meios de transporte ativos através da implantação de infraestrutura. Mais de 65% dos comerciantes afirmaram que as vendas aumentaram após a implantação de ciclovias em São Francisco (EUA)<sup>17</sup>, por exemplo.

Em Nova York, também nos EUA, houve 50% de aumento nas vendas em comércios próximos a ciclovias implementadas<sup>18</sup>. Ciclistas consomem em menor quantidade, porém com mais frequência, ainda que as bicicletas elétricas permitam transportar cargas mais pesadas.

Pedestres e ciclistas estão mais propensos a parar e consumir em um comércio de rua uma vez que a mobilidade ativa dialoga imediatamente com a escala da streetscape, aglutinando potências como: a facilidade de parar a qualquer instante e a praticidade de se prender a bicicleta em qualquer local, preferencialmente em suportes e bicicletários.

# 2.12

## ***Transporte de mercadorias, compras pesadas e solução para a logística***

Uma das partes mais importantes e não menos dispendiosas de um frete é a etapa quando a mercadoria já se encontra na cidade para ser distribuída e entregue ao consumidor final. A complexa dinâmica de entregas, nas grandes cidades, exige planejamento e ordenação urbanos, e os impactos desta atividade são inúmeros.

Considerando que 61,1%<sup>19</sup> de toda a logística de cargas, no Brasil, é feita por transporte rodoviário (notadamente caminhões, camionetas, VUC, etc), a multimodalidade, para o crescimento logístico, passa a ser um aspecto fundamental.

Na dimensão do comércio, nas cidades, a importância da logística é exponencial, pois é nas cidades que se dá, essencialmente, o escoamento da produção. E, no diagrama de

caminhos entre produtores e consumidores, quanto maior a eficiência da logística, maior as chances do comércio se expandir e da vitalidade econômica aflorar. É no bojo desta dependência que amparamos a importância da ciclogística, ou seja, as entregas realizadas com bicicletas e triciclos, especialmente nos desafios inerente à etapa final do frete (last mile).

Veículos de carga elétricos e movidos a propulsão humana têm sido usados em todo o mundo para reduzir custos e a poluição do ar e também para garantir rapidez e eficiência nas viagens e nas entregas - seja na transação de documentos e cargas leves (bike courier), na logística de produtos com cargueiras e triciclos, ou até no transporte de serviços, como manutenção de elevadores, telefonia ou atendimento de seguradoras.

---

17- Protected Bike Lanes Mean Business (People for Bikes, 2014)

18- The Economic Benefits of Sustainable Streets (New York City Department of Transportation, 2015)

19- Fonte: CNT, 2014

Somente na cidade de Copenhague estima-se que haja mais de 40 mil<sup>20</sup> cargo bikes em circulação todos os dias, apesar do uso pessoal<sup>21</sup>, particular, ser o mais difundido na capital dinamarquesa. Bicicletas de carga são a melhor opção de transporte de mercadorias em curtas distâncias e podem ser facilmente integradas às movimentadas ruas das cidades.

Um levantamento realizado pela ONG Transporte Ativo no bairro carioca de Copacabana, em 2011, levantou mais de 10 mil entregas diárias feitas em bicicletas cargueiras e triciclos - sendo 20% de todas as entregas feitas por farmácias, 16% por distribuidoras de bebidas e 12% por supermercados<sup>22</sup>.

Um estudo<sup>23</sup> realizado pela Aliança Bike em parceria com o LABMOB (UFRJ) no bairro do Bom Retiro revelou que 2.349 entregas por dia são feitas de bicicleta e triciclo, uma média de 90 entregas por hora. Apenas neste bairro, 202 bicicletas e triciclos são utilizadas nas entregas e

a atividade emprega 220 ciclistas, diretamente.

Em 96% dos estabelecimentos a propriedade da bicicleta é do próprio estabelecimento. Os motivos principais pelos quais os estabelecimentos do Bom Retiro optaram pelas bicicletas e triciclos para entregas: rapidez e praticidade (87,7%), economia (7,8%), outros (4,3%).

As bicicletas e os triciclos elétricos, portanto, apresentam-se como inquestionável solução para o frete e a logística de centros e subcentros urbanos. Bicicletas e triciclos elétricos que auxiliam na entrega de bebidas, por exemplo, são cada vez mais comuns no mundo.

Bicicletas cargueiras de pedal assistido para levar os filhos à escola, triciclos de pedal assistido para entregar as compras de supermercado, bicicletas elétricas para bike couriers que percorrem longas distâncias e realizam dezenas de viagens ao longo do dia, entregando documentos, distribuindo revistas e jornais, etc.



20 - Fonte: Copenhagenize, 2015

21 - Mães e pais levando filhos à escola, compras de supermercado, pequenos eletrodomésticos, há uma infinidade de usos particulares para as famigeradas cargo bikes dinamarquesas.

22 - Contagem de estabelecimentos comerciais com entregas de bicicleta em Copacabana. ONG Transporte Ativo, 2011.

23 - "Ciclogística: entregas de bicicleta e triciclo no Bom Retiro" (2018). Disponível em: [http://www.aliancabike.org.br/assets/\\_docs/20\\_04\\_2018\\_16\\_44\\_ciclogistica\\_bom\\_retiro\\_-\\_resultados\\_\(1\).pdf](http://www.aliancabike.org.br/assets/_docs/20_04_2018_16_44_ciclogistica_bom_retiro_-_resultados_(1).pdf)

# 2.13

## Redução das emissões de poluentes

A contribuição das bicicletas, inclusive as elétricas, para reduzir as emissões de poluentes e conter o aquecimento global é indelével. Mas qual seria esta contribuição e como medi-la em termos de partículas de cada poluente?

Um estudo de caso realizado pela Aliança Bike e o Labmob<sup>24</sup> (UFRJ) quantificou as taxas de gases poluentes evitadas no período de um ano pelo universo de ciclistas brasileiros a partir do

padrão de viagens da cidade do Rio de Janeiro.

Para tanto, foram considerados dois cenários: um em que se compara a intensidade equivalente de viagens realizadas com ônibus urbanos (frota Diesel) e outro em que se compara com automóveis particulares.

Veja os resultados abaixo:

*Quadro 1. Ônibus: taxa de gases poluentes evitada em um período de um ano pelo universo de ciclistas brasileiros*

| Gás poluente                       | Fe (g/km) | E = Taxa anual total de emissão do gás poluente evitada (kg/ano) na amostra do Rio de Janeiro | Ciclistas do Brasil (4% da população) | E = Taxa anual total de emissão do gás poluente evitada (t/ano) na amostra do Brasil |
|------------------------------------|-----------|---|---------------------------------------|--|
| CO (monóxido de carbono)           | 1,774     | 41,9  | 8.320.000                             | 348.608  |
| NO (óxido nítrico)                 | 4,85      | 114,6   | 8.320.000                             | 953.472  |
| NMHC (hidrocarbonetos não metanos) | 0,216     | 5,1   | 8.320.000                             | 42.432   |
| MP (material particulado)          | 0,158     | 3,7   | 8.320.000                             | 30.784   |
| CH <sub>4</sub> (gás metano)       | 0,06      | 1,4   | 8.320.000                             | 11.648   |
| CO <sub>2</sub> (gás carbônico)[1] | 88,3      | 2.087,1   | 8.320.000                             | <b>17.364.672</b>  |

24 - Associação Brasileira do Setor de Bicicletas e Laboratório de Mobilidade Sustentável (UFRJ), 2018. A Economia da Bicicleta no Brasil. São Paulo, SP.

**Quadro 2. Automóveis particulares: taxa de gases poluentes evitada em um período de um ano pelo universo de ciclistas brasileiros**

| Gás poluente                       | Fe (g/km) | E = Taxa anual total de emissão do gás poluente evitada (kg/ano) na amostra do Rio de Janeiro | Ciclistas do Brasil (4% da população) | E = Taxa anual total de emissão do gás poluente evitada (t/ano) na amostra do Brasil |
|------------------------------------|-----------|---|---------------------------------------|--|
| CO (monóxido de carbono)           | 0,48      | 4,4   | 8.320.000                             | 36.608   |
| NO (óxido nítrico)                 | 0,062     | 0,6   | 8.320.000                             | 4.992  |
| NMHC (hidrocarbonetos não metanos) | 0,0775    | 0,1   | 8.320.000                             | 832  |
| RHCO (aldeídos)[1]                 | 0,00825   | 0,1   | 8.320.000                             | 832  |
| MP (material particulado)          | 0,025     | 0,2   | 8.320.000                             | 1.664  |
| CH <sub>4</sub> (gás metano)       | 0,011     | 0,1   | 8.320.000                             | 832  |
| CO <sub>2</sub> (gás carbônico)    | 24,8[2]   | 225,9   | 8.320.000                             | <b>1.879.488</b>   |

Ou seja, ciclistas brasileiros - ao optarem pela bicicleta ao invés do ônibus, por exemplo - deixam de poluir mais de 17 mil toneladas por ano de CO<sub>2</sub> na atmosfera e quase 350 mil toneladas/ano de monóxido de carbono.

Todos poluentes diretamente ligados ao aquecimento do nosso planeta e às doenças respiratórias que chegam a subtrair anos da expectativa de vida da população residente nas metrópoles.

Isto significa que cada pessoa que migra de um veículo motorizado para a bicicleta elétrica deixa de emitir toneladas de poluentes, contribuindo diretamente para a qualidade de vida nas cidades brasileiras, o que reforça mais ainda a urgência de políticas públicas que estimulem o uso de bicicletas.



3\_

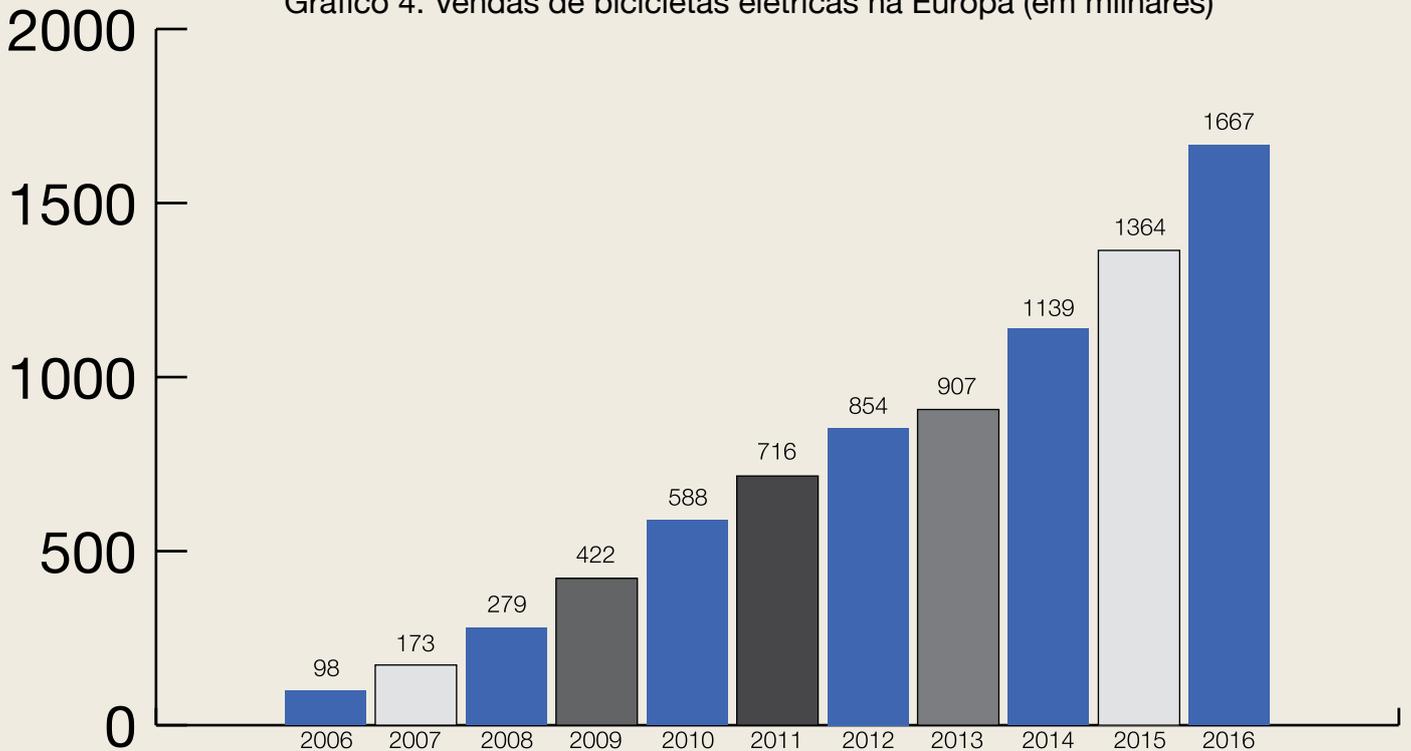
# *As bicicletas elétricas pelo mundo*





Estima-se que foram comercializadas 34 milhões de bicicletas elétricas somente em 2017. Apenas no mercado europeu, entre 2006 e 2016, o crescimento anual médio de vendas de bicicletas elétricas foi de espantosos 32,2%, atingindo, apenas em 2016, o número de 1,6 milhão de bicicletas comercializadas.

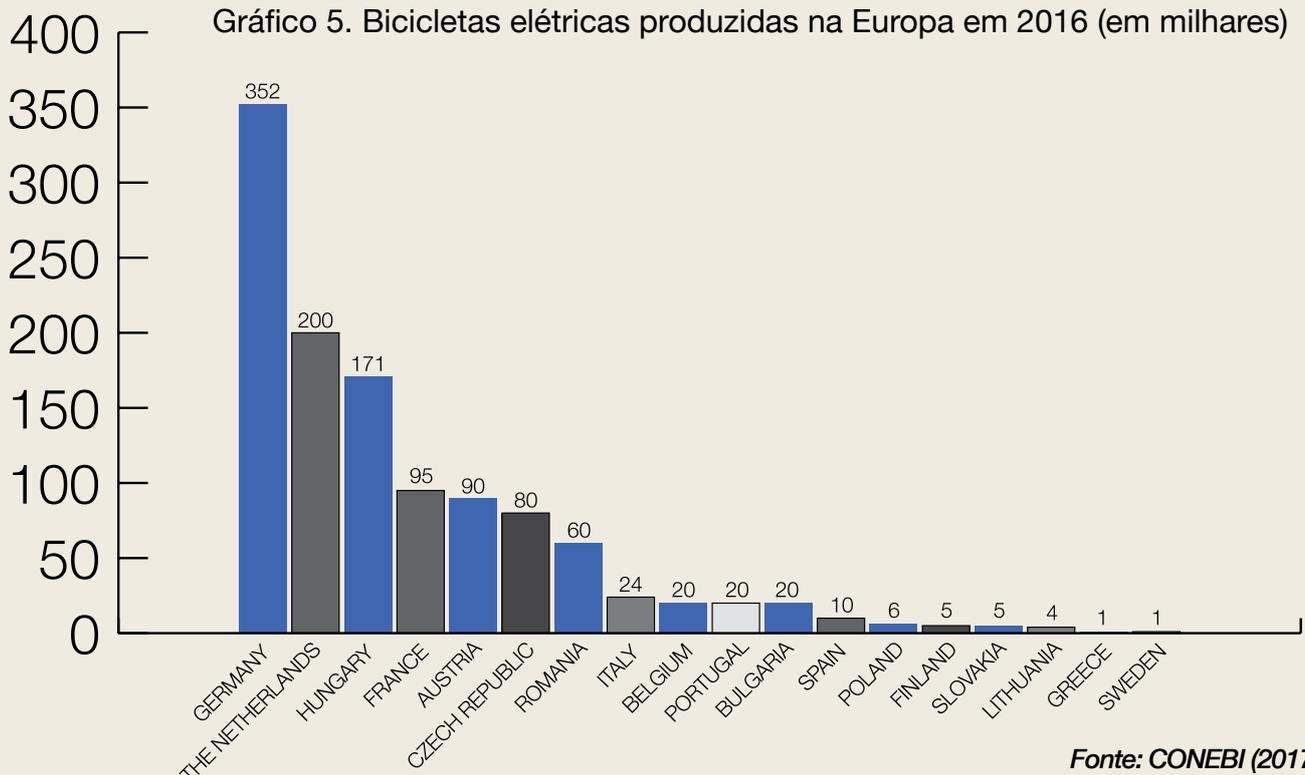
Gráfico 4. Vendas de bicicletas elétricas na Europa (em milhares)



Fonte: CONEBI (2017)

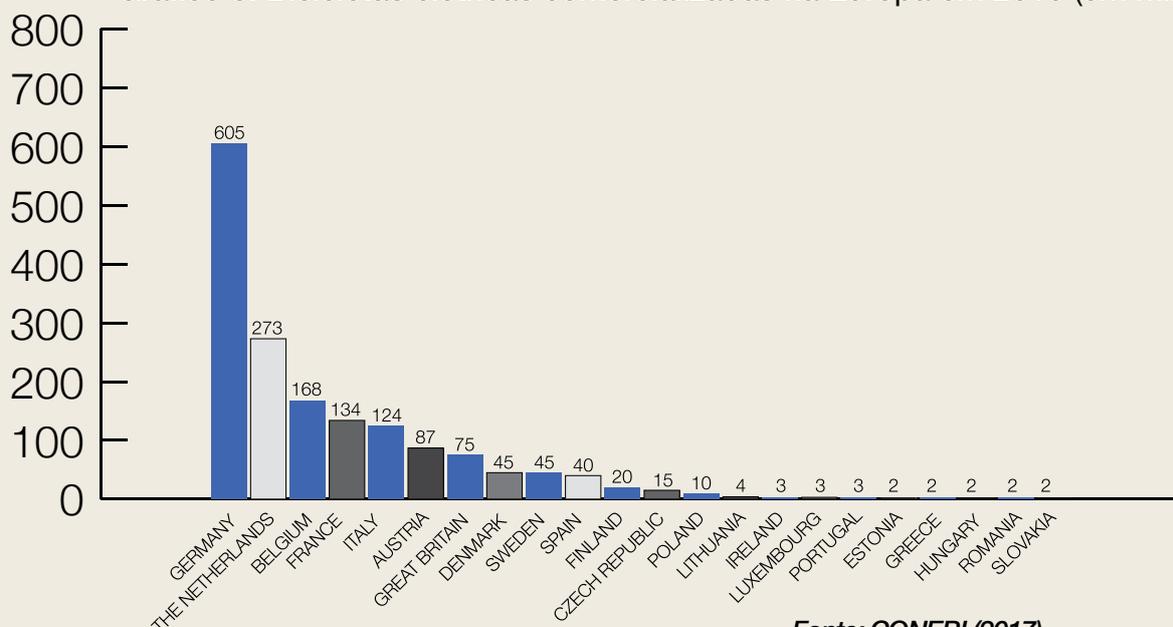
Um dos países que mais tem estimulado a produção e aquisição de bicicletas elétricas é a Alemanha. Em 2016 foram mais de 350 mil bicicletas elétricas produzidas apenas neste país e 605 mil bicicletas elétricas vendidas, apenas em 2016.

Gráfico 5. Bicicletas elétricas produzidas na Europa em 2016 (em milhares)



Fonte: CONEBI (2017)

Gráfico 6. Bicicletas elétricas comercializadas na Europa em 2016 (em milhares)



Fonte: CONEBI (2017)

O que muitos países europeus constataram, com o desenvolvimento [tecnológico, regulatório e de programas públicos de estímulo] das bicicletas elétricas, é que elas se revelaram extremamente eficazes para a concretização da migração modal (modal shift) automóvel → bicicleta, tão necessária e urgente para a vida das nossas cidades.

Para se alcançar índices tão animadores para a mobilidade por bicicletas elétricas, países europeus têm investido em um conjunto de medidas cujos resultados, como vimos acima, têm surpreendido. Além de políticas tributárias atraentes - tanto para o setor produtivo quanto para consumidores -, governos de países como a Alemanha, Bélgica e a França, por exemplo, estão remunerando empresas e trabalhadores que optaram pela bicicleta para o deslocamento diário, devolvendo em dinheiro os quilômetros rodados tanto de bicicleta a propulsão humana quanto por bicicleta elétrica.

Na Bélgica, o programa de remunerar ciclistas pelos quilômetros pedalados foi implementado no ano de 1999 e a remuneração, em 2017, foi ampliada para 23 centavos por quilômetro rodado. Em 2015 o programa já superava 400 mil trabalhadores belgas, o que representa 9% de toda força de trabalho do país.<sup>25</sup>

Apenas um mês após o anúncio da inclusão das bicicletas elétricas<sup>26</sup> no programa nacional de “reembolso” a ciclistas, na França, houve um incremento de 15 mil novas inscrições ao programa. Ainda que o programa francês seja mais tímido do que o belga, por exemplo, alguns resultados destas políticas já aparecem, como o aumento de 33% na comercialização de bicicletas elétricas no país, entre 2015 e 2016; isto em meio a um cenário de estagnação das vendas de bicicleta, no país, desde 2008.

Na Alemanha, o consumo total de bicicletas caiu 6,9% entre 2015 e 2016, no entanto as vendas de bicicletas elétricas cresceram 13% e já atingiram uma fatia de 15% de todo mercado de bicicletas no país - estima-se que, no médio prazo, as bicicletas elétricas alcancem 30% do mercado. As exportações de bicicletas elétricas alemãs cresceram 66% no ano de 2016, atingindo a marca de 233 mil unidades exportadas.

Outro exemplo europeu que merece destaque é a rede de cycle highways holandesas, ou seja, amplas cicloviárias construídas para garantir o deslocamento entre cidades e de longas distâncias, muito utilizadas por trabalhadores e por cicloturistas e cada dia mais utilizadas por bicicletas elétricas, cuja combinação [pedelecs + boa infraestrutura] garante a acessibilidade, segurança, praticidade e rapidez desejadas.

Desde 2017, em Luxemburgo, existe um programa de incentivos fiscais<sup>27</sup> para dedução de até 300 euros na aquisição de uma bicicleta elétrica e a propulsão humana. Além disto, para trabalhadores e empresas que queiram adquirir bicicletas próprias para transporte, o governo lançou programa para isentá-las de impostos (tax free).

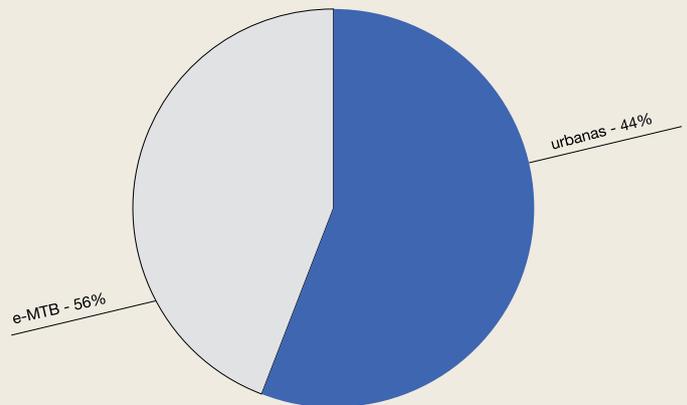
Outro exemplo inspirador é o da Suécia, que recentemente lançou um programa de três anos para estimular a aquisição de bicicletas elétricas no país. A proposta colocada em prática desde 1º de Janeiro de 2018, é uma economia de 25% no preço da bicicleta, que serão pagos pelo governo sueco, que estima investir em torno de 35 milhões de euros por ano de subsídios para este programa.

*“Os resultados são impressionantes - quem está participando do programa tem economizado para comprar bicicletas elétricas, está pedalando mais, com mais frequência e em grande parte deixando de lado o meio de transporte anterior. As pessoas que aderiram ao programa, até agora, aumentaram sua frequência de pedalar em 30%, dos quais 16% migraram do automóvel para a bicicleta elétrica. Isso significa que as emissões de CO2 caíram entre 440 e 720 gramas por dia para cada participante que teve a chance de comprar uma bicicleta elétrica com desconto”.*

Lars Strömgren, vice-presidente da European Cyclists Federation (ECF)

Na Áustria, as vendas de bicicletas elétricas, em 2017, alcançaram o total de 121.374 unidades de um total de 414 mil bicicletas. Isto já representa uma fatia de 29,1% de todas as vendas de bicicletas no país. Das mais de 120 mil bicicletas elétricas vendidas, 56% foram mountain bikes elétricas (off road) e 44% bicicletas elétricas urbanas e speed (on road)

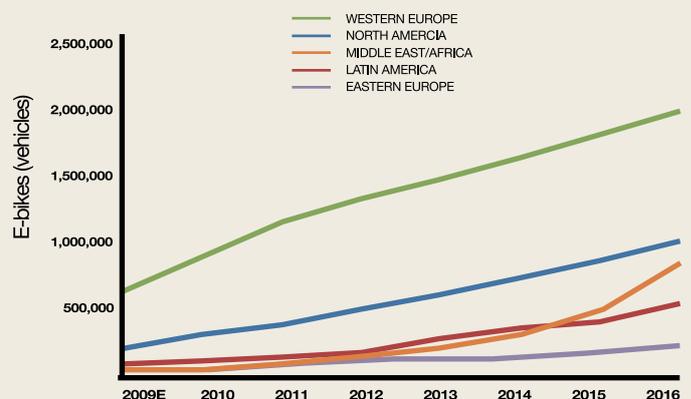
Gráfico 7. Percentual de venda de bicicletas em 2017, na Áustria, por tipo



Fonte: Industry association VSSÖ

Excluindo os países da Ásia-Pacífico, o quadro abaixo é bastante elucidativo para as projeções e compreensão dos cenários (atual e potencial) da bicicleta elétrica no mundo, com dados até o ano de 2016.

Gráfico 8. Vendas anuais de bicicletas elétricas no mundo, excluindo Ásia-Pacífico e Oceania: 2009-2016.



Fonte: Pike Research (2017)

25 - Fonte: ECF - European Cyclists Federation. Disponível em: <https://ecf.com/news-and-events/news/tax-breaks-bike-commuters-european-trend>

26 - Para estimular a aquisição de novas bicicletas elétricas, o governo francês incorporou ao programa de reembolso dos quilômetros pedalados a possibilidade de deduzir até 200 euros do valor de uma bicicleta elétrica nova.

27 - Disponível em: <http://www.developpement-durable-infrastructures.public.lu/fr/developpement-durable-infrastructures/mobilite-durable/index.html>

A Ásia-Pacífico, especialmente a China, necessitaria de um capítulo inteiro pela sua posição de liderança na produção mundial e nas vendas (mercado interno) de bicicletas elétricas. O consumo interno de “bicicletas elétricas” no país é muito alto e superestimado pois não há diferenciação entre ciclomotores, motonetas e bicicletas elétricas [de pedal assistido].

Incluindo os países da Ásia-Pacífico, vejamos como fica o quadro de proporção de venda de “e-bikes” entre as diferentes regiões, ainda que na China - é preciso ponderar - não haja diferenciação entre bicicletas elétricas, ciclomotores elétricos e motonetas/motocicletas elétricas:

Quadro 3. Venda de “E-bikes” por região em 2016.

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Ásia-Pacífico          | 32,8 Milhões |
| Oeste europeu          | 1,6 Milhão   |
| América do norte       | 152 Mil      |
| América latina         | 90 Mil       |
| Oriente médio e África | 67 Mil       |
| Leste europeu          | 44 Mil       |

*Fonte: Bloomberg Businessweek*

Já na América Latina, o estado da arte revela alguns avanços recentes, notadamente no reconhecimento legal da circulação destas bicicletas nas cidades. No entanto, políticas de estímulo e incentivo à produção, montagem, aquisição e uso de bicicletas elétricas parecem ainda ser incipientes (ou simplesmente inexistentes).

Em Fevereiro de 2017, a Colômbia regulamentou as bicicletas elétricas perante o Código Nacional del Transito<sup>28</sup>. A regulamentação é análoga à regulamentação brasileira, que é análoga à dos principais países europeus: bicicletas elétricas (pedal assistido) são equiparadas a bicicletas desde que garantidas a limitação de velocidade de 25 km/h para a assistência do motor, a potência máxima de 250 Watts (no Brasil são 350 Watts), criando a correta distinção com os ciclomotores e as motonetas (scooters).

Na vizinha Argentina, desde Outubro de 2017 a cidade de Buenos Aires<sup>29</sup> adotou regulamentação de circulação de bicicletas elétricas seguindo a tendência mundial de limitá-las a 25 km/h, com acionamento do motor somente com a pedalada e peso máximo de 40kg. No caso argentino, a diferença está na potência do motor, limitada a generosos 500 Watts.

28 - Disponível em: <http://www.intheloop.com.co/noticias-de-tecnologia/nuevas-normas-de-transito-para-bicicletas-electricas-en-bogota/>  
29 - Disponível em: <https://www.bicicletaselectricas.club/2018/01/normas-ley-reglamentacion-bicicletaselectricas-buenosaires.html>



4\_

***Conclusões  
preliminares***



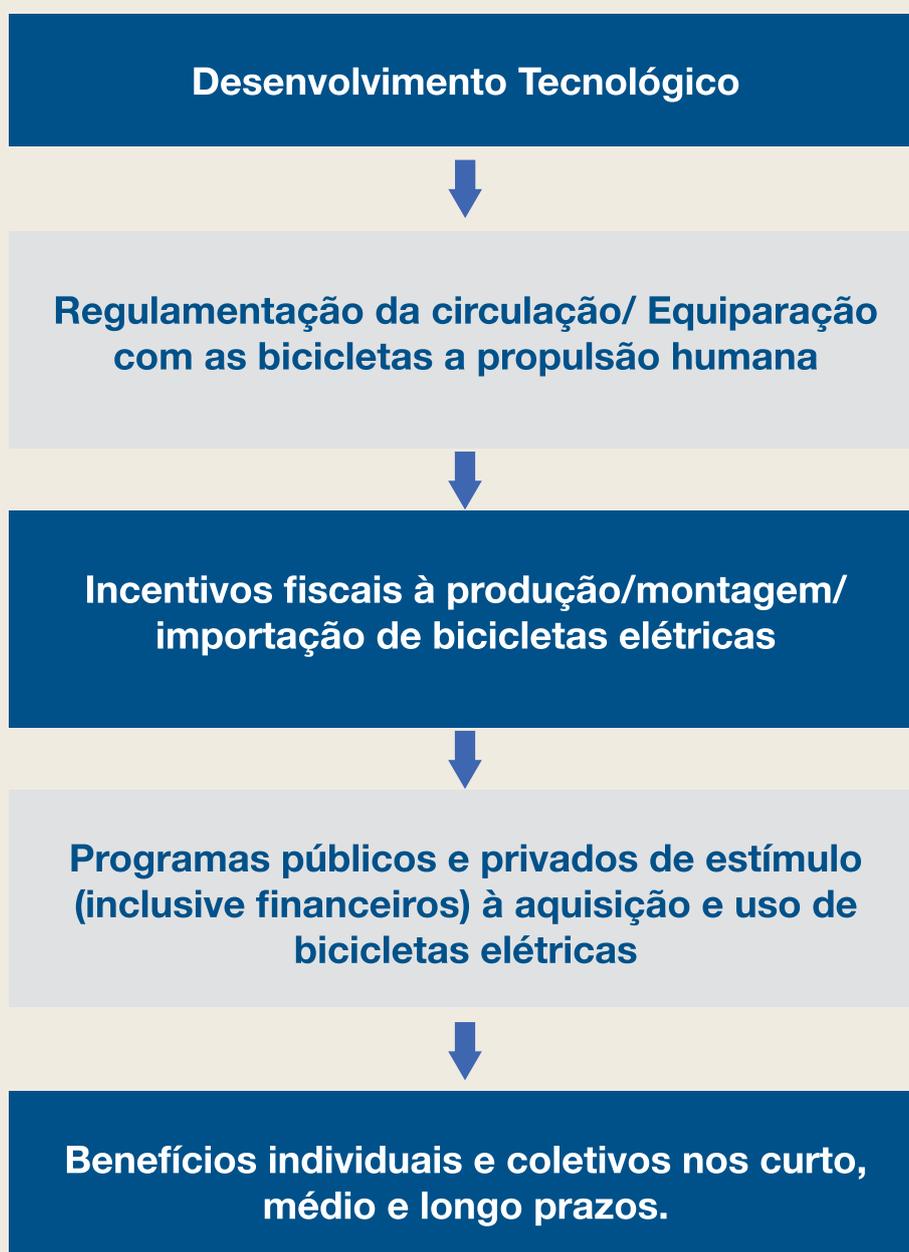
À primeira vista o que se verifica é que os países europeus há muitos anos vêm lidando com o fenômeno das bicicletas elétricas e têm buscado acumular conhecimento sobre o tema através de pesquisas e estudos e também através de políticas públicas inovadoras, como verificamos no capítulo anterior.

O Brasil, com a regulamentação do CONTRAN em 2013, foi o país latinoamericano pioneiro no reconhecimento das bicicletas elétricas (pedal assistido) como bicicletas a propulsão humana, diferenciando-as dos ciclomotores, motonetas e motocicletas.

Outros países e/ou cidades latinoamericanas

seguiram a tendência brasileira e alguns, como o Chile, ainda consideram bicicletas elétricas como motocicletas de baixa potência e perdendo, com isto, a possibilidade de estimular um novo meio de transporte inclusivo e com tantos benefícios como vimos no capítulo 2.

A análise um pouco mais aprofundada do estado da arte das bicicletas elétricas no mundo já nos permite desenhar um diagrama de desenvolvimento que parece consolidar a demanda reprimida e o desejo de promover a urgente migração modal dos veículos motorizados para as bicicletas nas cidades (*veja diagrama abaixo*):





5\_

*Propostas para  
incentivar as  
**bicicletas  
elétricas  
no Brasil***





# 5.1

## ***Equiparação completa com as bicicletas a propulsão humana***

Como vimos anteriormente, o Brasil já promoveu a correta equiparação das bicicletas elétricas às bicicletas a propulsão humana nas regras de circulação para todo o território nacional, através da resolução 465 do CONTRAN. No entanto e por enquanto, a equiparação se limitou à circulação.

É preciso ampliá-la para outras políticas públicas na esfera do governo federal como, por exemplo, para as políticas tributárias.

O quadro abaixo, referente à tabela do IPI (imposto sobre produtos industrializados), é um sintoma forte e presente deste descompasso, pois as bicicletas elétricas

ainda são equiparadas aos ciclomotores, motonetas e motocicletas, classificados dentro do código NCM 87.11 (“ciclos com motor elétrico para propulsão”).

Este descompasso revela uma incoerência no posicionamento e compreensão nacionais sobre o papel e a importância das bicicletas para o futuro do Brasil. Afinal, como fartamente provado nos capítulos anteriores, bicicletas elétricas não devem mais ser confundidas com motocicletas, motonetas e ciclomotores.

|                 |  |                     |
|-----------------|--|---------------------|
| <b>87.12.00</b> | <b>Bicicletas e outros ciclos (incluindo triciclos), sem motor</b>   | <b>Alíquota IPI</b> |
| 8712.00.10      | Bicicletas   | 10%                 |
| <b>87.11</b>    | <b>Motocicletas (incluindo os ciclomotores) e outros ciclos equipados com motor auxiliar, mesmo com carro lateral; carros laterais</b> | <b>Alíquota IPI</b> |
| 8711.60.00      | Com motor elétrico para propulsão  | 35%                 |

A justa equiparação das bicicletas elétricas às bicicletas à propulsão humana, nas políticas tributárias, representaria certamente o próximo (e natural) passo da compreensão do governo federal sobre a matéria e seria, por si só, uma política de estímulo para o desenvolvimento desta economia de baixo carbono, saudável e com grande potencial.

## 5.2

### ***Desoneração tributária e incentivos à cadeia produtiva***

Como vimos acima, equiparar as bicicletas elétricas às de propulsão humana, nas políticas tributárias, seria um próximo passo coerente e natural, além de representar, como efeito imediato, uma leve diminuição da carga tributária tão carregada para um veículo que só traz benefícios para a sociedade.

Se hoje o IPI das bicicletas elétricas é de 35%, para as bicicletas à propulsão humana ele é de 10% ou, em alguns casos, de 0%<sup>30</sup>. Considerando o potencial de crescimento desta economia, como vimos nos exemplos espalhados pelo mundo, a carga tributária se torna um importante obstáculo que deve ser superado imediatamente.

## 5.3

### ***Incentivo à aquisição de bicicletas elétricas***

Tão importante quanto incentivar a cadeia produtiva das bicicletas elétricas são os incentivos à aquisição destas bicicletas pela população em geral. Como vimos nas páginas anteriores, inúmeros são os exemplos, no mundo, de programas governamentais e empresariais de estímulo à compra de bicicletas.

No Brasil, são muitas as possibilidades de incentivos à aquisição de bicicletas elétricas

e que resultariam em uma relação de ganha-ganha, tanto para cidadãos, quanto para o poder público em si. Possibilidades:

- Ampliação de facilidades de crédito na compra de bicicletas elétricas
- Devolver, aos consumidores, parte da carga tributária de uma bicicleta adquirida
- Aquisição, por empresas, de bicicletas elétricas para funcionários



# 5.4

## ***Programas de distribuição de renda (remuneração) para estimular a migração modal***

Remunerar ciclistas é mais uma maneira eficiente e interessante de se estimular o uso de bicicletas elétricas. Os países que implementaram programas de remuneração viram o uso de bicicletas crescer sensivelmente. É o caso da Bélgica, cujo programa se iniciou em 1999 e hoje já abarca quase 10% de todos os trabalhadores ativos do país.

Em São Paulo uma lei de iniciativa do legislativo foi sancionada ainda em 2016 criando o programa “Bike SP”<sup>31</sup>, cuja ideia principal é devolver os quilômetros pedalados por ciclistas paulistanos em créditos (financeiros) - proposta similar às iniciativas belga e francesa.

A principal argumentação para estes programas, comprovada em números, é a de que tal remuneração não se caracteriza como

“desoneração”, tampouco como subsídio, mas sim como uma devolução à economia que a própria cidade terá pela escolha feita em se deslocar de bicicleta.

Economia que pode ser quantificada através da redução de poluentes e de internação em hospitais, redução da superlotação do transporte público e das viagens feitas em automóvel ou motocicleta, aumento da produtividade pela previsibilidade dos deslocamentos e também pelo aquecimento da economia associado ao aumento do poder de compra destes indivíduos.

Concluindo, com bom senso, análise conjuntural e alguma visão (política), programas de remuneração de ciclistas poderão ser implantados em todo o país e com retorno (plenamente mensurável) do investimento.

# 5.5

## ***Dados e estatísticas para melhor planejar para o setor***

Infelizmente não foi possível criar um capítulo com dados e números sobre produção, importação/exportação, comercialização e uso de bicicletas elétricas no Brasil.

A ausência destes dados nos impede de realizar um panorama mais completo e também de traçar estratégias mais assertivas para o setor e para políticas públicas de estímulo ao uso destas bicicletas.

Em um futuro próximo serão necessárias mudanças e frentes de atuação para que tenhamos mais e melhores dados sobre

as bicicletas elétricas no Brasil como, por exemplo, criar códigos NCM<sup>32</sup> próprios, tanto para bicicletas elétricas quanto para os kits (bateria e motor) que são instalados nas bicicletas; incorporar as bicicletas elétricas em pesquisas de monitoramento e contagens de ciclistas nas cidades brasileiras, bem como nas pesquisas de origem/destino e censos.

As pesquisas sobre a cadeia produtiva - como a Pesquisa Industrial Anual (PIA/IBGE) - também devem diferenciar as bicicleta elétricas visando a obtenção de dados mais aprimorados e certos sobre o setor.

30 - Como é o caso das empresas localizadas no Polo Industrial de Manaus (PIM).

31 - Disponível em: <http://vadebike.org/2016/09/lei-16547-bilhete-mobilidade-creditos-ciclistas-bicicleta-trabalho-sao-paulo/>

32 - Nomenclatura comum do Mercosul (NCM).





Associação Brasileira do Setor de Bicycletas

[www.aliancabike.org.br](http://www.aliancabike.org.br)