



# Sistematização de Iniciativas de Mobilidade Elétrica no Brasil



# Sistematização de Iniciativas de Mobilidade Elétrica no Brasil

Estudo elaborado sob demanda da GIZ (Agência Alemã de Cooperação Internacional) e do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC)

Autor: Fernando Antônio de Sant'Ana Fontes

MDIC  
Brasília, novembro de 2018

## REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

### Presidência da República

Michel Temer

### Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

Marcos Jorge de Lima

### Secretário de Desenvolvimento e Competitividade Industrial

Igor Nogueira Calvet

### Diretora do Departamento das Indústrias para Mobilidade e Logística - DEMOB

Margarete Gandini

### Apoio técnico

Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

### Diretor Nacional

Michael Rosenauer

### Coordenador do Projeto

Jens Giersdorf

## COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO

### Equipe coordenação e operação

Igor Calvet, Margarete Gandini, Ricardo Zomer, Gustavo Victer, Thomas Caldellas (MDIC), Bruno Carvalho, Fernando Fontes, Jens Giersdorf e Marcos Costa (GIZ).

### Autor

Fernando Antônio de Sant'Ana Fontes

### Coordenação técnica

Marcos Costa

### Revisão técnica

Marcos Costa (GIZ)  
Bruno Carvalho (GIZ)  
Ricardo Zomer (MDIC)

### Revisão texto

Ana Terra

### Capa e projeto gráfico

João Neves

### Diagramação

Barbara Miranda

## PUBLICADO POR

Projeto Sistemas de Propulsão Eficiente - PROMOB-e (Projeto de Cooperação Técnica bilateral entre a Secretaria de Desenvolvimento e Competitividade Industrial - SDCI/MDIC e a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável (GIZ)

## CONTATOS

### SDCI/Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

Esplanada dos Ministérios BL J - Zona Cívico-Administrativa,  
CEP: 70053-900, Brasília - DF, Brasil.

+55 (61) 2027 - 7293

[www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)

### Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

SCN Quadra 1 Bloco C Sala 1501 - 15º andar Ed. Brasília  
Trade Center, CEP: 70711-902, Brasília-DF, Brasil.

+55 (61) 2101-2170

[www.giz.de/brasil](http://www.giz.de/brasil)

## INFORMAÇÕES LEGAIS

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra desde que citada como fonte o projeto PROMOB-e e para outros usos comerciais, duplicação, reprodução ou distribuição de todo ou partes deste estudo, é necessário o consentimento por escrito do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços e da GIZ.

As ideias e opiniões expressas neste livro são dos autores e não refletem necessariamente a posição do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, ou da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1   Total de iniciativas por categoria e datas de início.....     | 38 |
| Tabela 2   Estado atual das iniciativas e divulgação de resultados ..... | 40 |
| Tabela 3   Tipo de projeto por categoria .....                           | 41 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1   Iniciativas por categoria e subcategoria .....  | 39 |
| Figura 2   Iniciativas por ano.....                        | 39 |
| Figura 3   Estado atual das iniciativas .....              | 40 |
| Figura 4   Divulgação dos resultados das iniciativas ..... | 40 |
| Figura 5   Tipos das iniciativas .....                     | 41 |



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|          |  |
|----------|--|
| ABDI     | Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial   |
| Abinee   | Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica   |
| ABNT     | Associação Brasileira de Normas Técnicas   |
| Abrabat  | Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais  |
| ABVE     | Associação Brasileira do Veículo Elétrico  |
| Aneel    | Agência Nacional de Energia Elétrica   |
| Anfavea  | Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores  |
| AP       | Audiência Pública  |
| Aware    | Applies Network on Automotive Research and Education   |
| B2B      | Business to business (de negócio para negócio)   |
| B2P      | Business to person (de negócio para usuário)   |
| Baylat   | Bayerisches Hochschulzentrum für Lateinamerika (Centro Universitário da Baviera para América Latina)                                   |
| BEV      | Battery electric vehicles (veículos puramente elétricos a bateria)   |
| BMBF     | Bundesministerium für Bildung und Forschung (Ministério Federal de Educação e Pesquisa)  |
| BMZ      | Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento) |
| BNDES    | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social   |
| BYD      | Build Your Dreams  |
| Camex    | Câmara de Comércio Exterior  |
| CB       | Comitê Brasileiro  |
| CCJC     | Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania  |
| CEB      | Companhia Energética de Brasília   |
| CEiiA    | Centro de Excelência para a Inovação da Indústria Automóvel  |
| Celesc   | Centrais Elétricas de Santa Catarina   |
| Cemig    | Companhia Energética de Minas Gerais   |
| Cepel    | Centro de Pesquisas de Energia Elétrica  |
| Certi    | Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras  |
| Coelce   | Enel Distribuição Ceará  |
| Coppe    | Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da UFRJ   |
| CP       | Consulta Pública   |
| CPDM-VE  | Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Montagem de Veículos Elétricos   |
| CPFL     | Companhia Paulista de Força e Luz  |
| CPqD     | Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações   |
| CPqMEL   | Centro de Pesquisa em Mobilidade Elétrica, da Unifor   |
| Daad     | Deutscher Akademischer Austauschdienst (Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico)   |
| Denatran | Departamento Nacional de Trânsito  |
| DKTI     | Deutsche Klimatechnologie-Initiative (Iniciativa Alemã para Tecnologias Limpas)  |
| Enel     | Ente Nazionale per l'Energia Elettrica   |
| EPA      | United States Environmental Protection Agency  |
| EPE      | Empresa de Pesquisa Energética   |
| Fapesc   | Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina   |
| Finep    | Financiadora de Estudos e Projetos   |
| FNDCT    | Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico   |
| Fundep   | Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa  |
| Furnas   | Furnas Centrais Elétricas S. A.  |
| GAN      | Grupo de Alto Nivel  |
| GDF      | Governo do Distrito Federal  |
| GEE      | Gases de efeito estufa   |
| GIZ      | Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit Gmbh (Agência Alemã de Cooperação Internacional)  |
| Gruve    | Grupo de Estudos de Veículos Elétricos da Uerj   |
| Iclei    | International Council for Local Environmental Initiatives  |

|            |   |
|------------|---|
| ICMS       | Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços                                      |
| IEA        | International Energy Agency   |
| less       | Sistema Inteligente de Armazenamento de Energia   |
| II         | Imposto de Importação   |
| Inae       | Instituto Nacional de Altos Estudos   |
| iNDC       | Intended Nationally Determined Contributions (Contribuições Nacionalmente Determinadas) |
| Ipen       | Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares  |
| IPI        | Imposto sobre Produtos Industrializados   |
| IPVA       | Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores                                       |
| Itemm      | Instituto de Tecnologia Edson Mororó Moura  |
| KWO        | Kraftwerke Oberhasli AG   |
| Lactec     | Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento  |
| Lapin      | Laboratório de Pesquisa e Inovação em Cidades   |
| Letec      | Lista de Exceções à Tarifa Externa Comum  |
| Leve       | Laboratório de Estudos do Veículo Elétrico da Unicamp                                   |
| MCTI       | Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (até 2016)                  |
| MCTIC      | Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações                             |
| MDIC       | Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços                                   |
| MF         | Ministério da Fazenda   |
| MMA        | Ministério do Meio Ambiente   |
| MME        | Ministério de Minas e Energia   |
| MP         | Material particulado  |
| OMS        | Organização Mundial da Saúde  |
| P&D        | Pesquisa e Desenvolvimento  |
| P2P        | Person to person (de usuário para usuário)  |
| Petrobras  | Petróleo Brasileiro S.A.  |
| PHEV       | Plugin hybrid electric vehicles (veículos híbridos plug-in)                             |
| Pnud       | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento                                       |
| PPP        | Parceria público-privada  |
| PROMOB-e   | Projeto Sistemas de Propulsão Eficiente   |
| PTI        | Parque Tecnológico Itaipu   |
| Rise       | Rede de Inovação no Setor Elétrico  |
| ROL        | Receita Operacional Líquida   |
| SAE        | Society of Automotive Engineers   |
| SCI        | Sistema de Compartilhamento Inteligente   |
| Senac      | Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial  |
| Senai      | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial   |
| SGT        | Subgrupo Temático   |
| Sibratec   | Sistema Brasileiro de Tecnologia  |
| Sindipeças | Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores                |
| SPTrans    | São Paulo Transporte S.A.   |
| SRD        | Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição                              |
| TEC        | Tarifa Externa Comum  |
| THI        | Technische Hochschule Ingolstadt (Universidade Técnica de Ingolstadt)                   |
| Uerj       | Universidade Estadual do Rio de Janeiro   |
| UFPR       | Universidade Federal do Paraná  |
| UFRJ       | Universidade Federal do Rio de Janeiro  |
| UFSC       | Universidade Federal de Santa Catarina  |
| Unicamp    | Universidade Estadual de Campinas   |
| Unifor     | Universidade de Fortaleza   |
| USP        | Universidade de São Paulo   |
| Vamo       | Veículo Alternativo para Mobilidade   |
| VE         | Veículo elétrico  |
| VEB        | Veículo elétrico a bateria  |
| VEH        | Veículo elétrico híbrido  |

## RESUMO

Este documento, produzido pelo projeto Sistemas de Propulsão Eficiente - Promob-e, identifica e sistematiza as ações relacionadas à mobilidade elétrica desenvolvidas e em desenvolvimento no Brasil. Por meio de pesquisa documental, foram reunidas ações em mobilidade elétrica no país a fim de promover esses sistemas de propulsão eficiente e dar ciência das iniciativas que acontecem no Brasil. Para tanto, as ações foram categorizadas em quatro grupos: políticas públicas; iniciativa privada e parceria público-privada (PPP); formação e pesquisa & desenvolvimento (P&D); e financiamento. A partir desses grupos, gerou-se uma breve análise sobre o histórico das ações em mobilidade elétrica desenvolvidas no Brasil. Cabe ressaltar que a identificação das iniciativas não é exaustiva.



## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>O PROJETO PROMOB-E .....</b>                           | <b>8</b>  |
| Contexto .....  | 9         |
| Referências .....   | 10        |
| <b>INICIATIVAS EM MOBILIDADE ELÉTRICA NO BRASIL .....</b> | <b>11</b> |
| Políticas públicas.....                                   | 11        |
| Iniciativa privada e parcerias público-privadas .....     | 21        |
| Formação e pesquisa & desenvolvimento.....                | 31        |
| Pesquisa & desenvolvimento .....                          | 34        |
| <b>FINANCIAMENTO.....</b>                                 | <b>37</b> |
| <b>ANÁLISE DE DADOS.....</b>                              | <b>38</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                          | <b>42</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                                 | <b>43</b> |



# O PROJETO PROMOB-E

De acordo com uma previsão da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a frota de veículos leves no Brasil deverá triplicar até 2050, chegando a 129 milhões, dos quais 11,9 milhões (cerca de 9%) serão veículos puramente elétricos. Guiado pela tendência global, o Brasil está se concentrando cada vez mais em sistemas de propulsão eficientes em energia (veículos puramente elétricos e híbridos *plug-in*), especialmente no transporte público local e no transporte municipal, para atender às suas exigências de redução de emissões. No entanto, o mercado de veículos elétricos e híbridos *plug-in* ainda é pequeno e tem baixas projeções de crescimento no Brasil, uma vez que não há bases políticas, normativas e estruturais para o uso amplo de sistemas de propulsão eficiente em energia.

Dessa forma, em janeiro de 2017, no contexto da Iniciativa Alemã para Tecnologias Limpas (DKTI), o governo alemão, através do Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento (BMZ), incumbiu a Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ) da implementação do projeto Sistemas de Propulsão Eficiente. A GIZ realiza este projeto em conjunto com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), além de outros parceiros importantes, como a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), o Ministério de Minas e Energia (MME), a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

O objetivo do projeto Sistemas de Propulsão Eficiente – PROMOB-e é que, em 2020, “estejam criados os pré-requisitos para um uso amplo e efetivo de sistemas de propulsão eficientes em energia”. Para atingir esse propósito, fazem-se necessárias diversas ações, entre elas, realizar um minucioso levantamento das políticas públicas internacionais, das suas motivações, dos resultados esperados e alcançados e das demais lições aprendidas que possam contribuir para que o assunto seja amplamente debatido por atores-chave das áreas governamental, empresarial e acadêmica.

O PROMOB-e é dividido em três áreas de atuação que conduzem ao alcance do objetivo geral: 1) Estratégias e

Políticas Públicas; 2) Normatização e Regulamentação; e 3) Modelos de Negócio. O projeto tem seu foco estratégico em veículos puramente elétricos a bateria (BEV) e híbridos *plug-in* (PHEV), bem como em frotas públicas e privadas e serviços de entrega urbana. Experiências em projetos-piloto e de demonstração contribuirão para a concepção de mecanismos de promoção e incentivo. A seguir, cada área de atuação é descrita brevemente.

**Estratégias e Políticas Públicas:** sabendo da importância e da influência que políticas públicas desempenham no desenvolvimento e estímulo do país, essa área de atuação se propõe a apoiar os principais atores para a formulação de uma estratégia comum para a promoção de sistemas de propulsão eficiente. Com o mesmo intuito, o PROMOB-e assessorará o MDIC na criação de uma plataforma institucional de mobilidade elétrica para viabilizar a coordenação política e de conteúdo da estratégia com base em processos e estruturas confiáveis e no diálogo entre os atores-chave dos setores ligados ao tema. Dados e resultados dos projetos-piloto e de demonstração da área de atuação 3 (Modelos de Negócio) e/ou das experiências internacionais auxiliarão na formulação da estratégia, permitindo que investidores desenvolvam soluções adaptadas ao Brasil.

**Normatização e Regulamentação:** Tendo em vista a importância do conhecimento e da participação dos atores envolvidos no processo de melhoramento da estrutura legal, essa área de atuação visa desenvolver e apresentar propostas de normas e regulamentações que promovam sistemas de propulsão eficiente. Para tanto, soluções e conhecimento técnico internacionais serão providos através de cooperações técnicas, estudos e consultorias para especialistas e gestores de parceiros.

**Modelos de Negócio:** o propósito dessa área de atuação é incorporar modelos de negócio para sistemas de propulsão eficiente em projetos-piloto e de demonstração, auxiliando os tomadores de decisão de investimento ou aquisição nas suas áreas de competência, como operadores do transporte público, de frotas públicas ou privadas. Esses atores serão munidos de dados e resultados que lhes

permitirão decidir baseados no custo-benefício de cada ação. Almeja-se combinar os resultados de projetos-piloto e de demonstração no Brasil com experiências internacionais a fim de disseminar lições aprendidas e apoiar o desenvolvimento de novos modelos de negócio e mecanismos de incentivo. Além de aconselhar parceiros e possíveis usuários na implementação e avaliação de projetos-piloto e de demonstração, essa área de atuação facilitará parcerias nacionais e internacionais no tema de sistemas de propulsão eficiente entre organizações de pesquisa e negócios com o intuito de gerar soluções técnico-econômicas inovadoras.

## CONTEXTO

De acordo com a Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos Estados Unidos, em 2014, as emissões de gases de efeito estufa (GEE) do setor de transporte corresponderam a 14% da emissão global de GEE [1]. Somado a este fato, a Agência Internacional de Energia (IEA) publicou, em estudo de 2009, que a projeção do consumo de energia e das emissões de CO<sub>2</sub> do setor de transporte é de crescer em, respectivamente, 80% e 87% entre 2005 e 2050 [2]. A maior parte desse acréscimo no consumo de energia e nas emissões é gerada pelo crescimento na utilização de veículos leves para o transporte individual em países em desenvolvimento, devido ao aumento do poder econômico e dos padrões de vida [3]. Outro aspecto é que se projetam crescimentos da população mundial de 6,6 bilhões para 9,8 bilhões, 46%, e do número de veículos leves de 700 milhões para 2 bilhões, 185%, entre 2006 e 2050, o que indica um aumento na proporção de veículos leves por pessoa no mundo de 0,1 para 0,2 [3][4][5].

Além das questões relacionadas ao consumo de energia e às emissões de GEE, o transporte baseado em combustíveis fósseis contribui para doenças e fatalidades, gerando, conseqüentemente, um custo financeiro. Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), além de aumentar o risco de doenças cardiovasculares e respiratórias e de câncer, a poluição local do ar é responsável por 3,7 milhões de mortes prematuras. Essas mortes e doenças estão relacionadas fortemente à exposição ao material particulado (MP). O transporte rodoviário é responsável por 12% a 70% da poluição por MP, sendo a taxa maior em países da Ásia, da África, do Oriente Médio e da América Latina, onde se encontra cerca de 80% da população mundial [6]. Somam-se a essas mortes as fatalidades por acidente de trânsito, que, em 2013, totalizaram 1,25 milhão no mundo [7]. Tanto as mortes e doenças pela poluição do ar como o congestionamento e as fatalidades por acidente de trânsito geram um custo significativo globalmente. Em 2009, por exemplo, calcula-se que os

custos com fatalidades foram de 150 bilhões de dólares e 200 bilhões de euros para os Estados Unidos e a Europa, respectivamente [3].

Diante desse panorama global, o Acordo de Paris entrou em vigor em novembro de 2016 com o objetivo conjunto de 153 países combaterem as mudanças climáticas e se adaptarem aos efeitos dela. Para tanto, os países participantes definiram suas ações para combater as mudanças climáticas através de metas descritas pelas Contribuições Nacionalmente Determinadas (iNDC) [8]. Em paralelo a esse esforço global, aconteceram avanços em tecnologias que podem contribuir para a redução de emissões de GEE. Entre elas, destaca-se o desenvolvimento de baterias com maior densidade energética e menor custo que possibilitaram uma maior difusão de veículos elétricos (VEs). Esta maior difusão e interesse podem ser constatados pela criação de divisões de VEs nos principais fabricantes de veículos automotores e por incentivos de países e cidades para VEs nas formas de, por exemplo, redução/isenção de impostos, bônus na compra do veículo, facilitação de estacionamento e cotas de produção [9]. Em 2017, após cinco anos de crescimento nas vendas de VEs em torno de 50%, alcançou-se a marca de mais de 2 milhões de VEs no mundo. Comparando este valor com a frota global de veículos, o número ainda é pequeno, entretanto, as projeções da participação dos VEs no total de vendas de veículos são crescentes, e espera-se que o total de VEs vendidos em 2025 esteja entre 40 milhões e 70 milhões de unidades [10].

No Brasil, a EPE aponta que a frota de veículos leves deverá triplicar até 2050, chegando a 130 milhões. Esse crescimento reduzirá a taxa de habitantes por veículo de 3,5, em 2015, para 1,7 em 2050 - comparável à de países europeus, como Espanha, Itália e Alemanha [11]. Já em 2012, o setor de transportes era responsável por 14% das emissões de GEE no Brasil e, assim como globalmente, além dos efeitos nas mudanças climáticas, a poluição local do ar gera doenças e mortes - cerca de 8 mil mortes por ano só na região metropolitana de São Paulo [12][13]. Entretanto, em 2016, alinhado com o Acordo de Paris, o Brasil divulgou seus iNDCs, nos quais, entre outras metas nos setores de energia, indústria, agricultura e florestas, compromete-se com a promoção de maior eficiência e melhorias na infraestrutura do setor de transporte. A meta é que as emissões de GEE de 2030 sejam 43% menores do que as de 2005 [14][15]. Por isso, assim como globalmente, os VEs se destacam como uma opção para reduzir as emissões de GEE e outros poluentes no setor de transporte do Brasil. Segundo a EPE, a participação de VEs na frota de passageiros será de 9% (11,8 milhões de veículos) em 2050.

Neste contexto, este documento identifica, sistematiza e analisa as ações relacionadas à mobilidade elétrica que ocorreram e seguem ocorrendo no Brasil. Dessa forma, pesquisaram-se ações que tiveram início até julho de 2018, organizando-as nas categorias descritas na seção a seguir. É importante ressaltar que a identificação das ações não foi exaustiva. O objetivo foi criar um documento que reunisse ações em mobilidade elétrica no Brasil para a promoção de sistemas de propulsão eficiente, gerando ciência das iniciativas que acontecem no país e permitindo a análise de dados.

## REFERÊNCIAS

- [1] EPA. *Global Greenhouse Gas Emissions Data*. Washington: April 13, 2017. Disponível em <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>
- [2] International Energy Agency (IEA). *Transport, energy, and CO<sub>2</sub>*. Paris, 2009. Disponível em <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/transport2009.pdf>
- [3] U.S. Energy Information Administration. *International Energy Outlook 2016*. Washington, 2016. Disponível em [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2016).pdf)
- [4] United Nations. Department of Economic and Social Affairs. *World Population 2006*. New York, 2008. Disponível em [http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/2006\\_wppchart.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/2006_wppchart.pdf)
- [5] United Nations. *World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100*. New York: June 21st, 2017. Disponível em <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2017/06/world-population-projected-to-reach-9-8-billion-in-2050-and-11-2-billion-in-2100-says-un/>
- [6] World Health Organization. *Air pollution*. [s.l.: s.d.]. Disponível em <http://www.who.int/sustainable-development/transport/health-risks/air-pollution/en/>
- [7] World Health Organization. *Number of road traffic deaths*. [s.l.: s.d.]. Disponível em [http://www.who.int/gho/road\\_safety/mortality/traffic\\_deaths\\_number/en/](http://www.who.int/gho/road_safety/mortality/traffic_deaths_number/en/)
- [8] United Nations Climate Change. *The Paris Agreement*. [s.l.: s.d.]. Disponível em [http://unfccc.int/paris\\_agreement/items/9485.php](http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php)
- [9] Tafuri, A.; Pedro, M. O. B. *Estudo comparativo internacional (benchmark) de metas e projetos associados para promover a indústria automobilística no contexto de sustentabilidade ambiental*. ABDI, 2015.
- [10] International Energy Agency (IEA). *Global EV Outlook 2017*. France, 2017. Disponível em <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVO Outlook2017.pdf>
- [11] Pamplona, N. *Frota de veículos triplica até 2050, diz EPE*. Brasil Econômico, 13 ago. 2014. Disponível em <http://brasileconomico.ig.com.br/brasil/2014-08-13/frota-de-veiculos-triplica-ate-2050-diz-epe.html>
- [12] Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. *Estimativas gerais*. [s.l.: s.d.]. Disponível em <http://seeg.eco.br/estimativas-gerais/>
- [13] Smirne, D. C. Professor compara poluição gerada por carros a "cigarros ambientais". *Jornal da USP*, 21 set. 2016. Disponível em <http://jornal.usp.br/atualidades/professor-compara-poluicao-gerada-por-carros-a-cigarros-ambientais/>
- [14] Ministério do Meio Ambiente. REDD+ Brasil. *Entenda melhor a iNDC do Brasil*. Brasília: 26 set. 2016. Disponível em <http://redd.mma.gov.br/pt/noticias-principais/414-entenda-melhor-a-indc-do-brasil>
- [15] República Federativa do Brasil. *Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Brasília: s.d. Disponível em [http://www.itamaraty.gov.br/images/ed\\_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf](http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf)

# INICIATIVAS EM MOBILIDADE ELÉTRICA NO BRASIL

A fim de facilitar a identificação e análise das iniciativas em mobilidade elétrica no Brasil, definiram-se quatro categorias. Os principais critérios para a categorização das ações foram os integrantes e o propósito da iniciativa. As quatro categorias, bem como as subcategorias, são:

**Políticas públicas:** engloba iniciativas que foram coordenadas ou executadas exclusivamente por entidades públicas. Conta com as subcategorias municipal, estadual e federal, que indicam em qual esfera a entidade pública atua;

**Iniciativa privada e parceria público-privada:** contém ações desenvolvidas por instituições privadas e por PPPs;

**Formação e pesquisa & desenvolvimento:** aqui, o principal critério é o propósito da ação. Na subcategoria formação, encontram-se atividades desenvolvidas por universidades nas formas de cursos de formação, departamentos e grupos de estudos. Já a subcategoria P&D compreende projetos de pesquisa e desenvolvimento realizados por instituições públicas e/ou privadas, como universidades públicas e empresas privadas, bem como projetos realizados com recursos do P&D Aneel;

**Financiamento:** compõe-se por iniciativas com o propósito de prover recursos financeiros para o desenvolvimento da mobilidade elétrica, seja por meio de linhas de crédito especiais, seja por recursos a fundo perdido ou por programas de financiamento.

Com o intuito de padronizar a apresentação das iniciativas, para cada uma delas, apresentam-se as seguintes informações: nome da iniciativa, data de início, integrantes, objetivo, instrumento, resultado e estado atual, além de um breve sumário. Por fim, é importante ressaltar que certas informações relacionadas a algumas das ações estudadas não foram encontradas publicamente.

## POLÍTICAS PÚBLICAS

### FEDERAL

#### 1. Rede de tecnologias para VEs

- **Nome:** Sistema Brasileiro de Tecnologia – Sibratec
- **Início:** 2007
- **Integrantes:** Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), integrantes das Redes e Comitês Técnicos e Gestor do Sibratec
- **Objetivo:** Apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor empresarial nacional.
- **Instrumento:** Projetos cooperativos pelas Redes com recursos financeiros provenientes do FNDCT e do Orçamento Geral da União.
- **Resultado e estado atual:** Recursos disponibilizados para projetos e sistema em operação.
- **Sumário:** Estabelecido pelo Decreto nº 6.259/2007, o Sibratec visa apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor empresarial nacional por meio da promoção de atividades de P&D de processos ou produtos voltados para a inovação; e prestação de serviços de metrologia, extensionismo, assistência e transferência de tecnologia. O Sibratec é composto por três componentes – Centros de Inovação, Serviços Tecnológicos e Extensão Tecnológica –, constituídas por redes operacionais. Entre essas redes, o Relatório de Gestão 2014-2015 informa que, das treze em operação nos Centros de Inovação da Sibratec, a Rede de Tecnologias para Veículos Elétricos teve apenas um projeto aprovado no período – “Desenvolvimento integrado célula a combustível/

bateria íon-lítio para aplicação veicular” -, que correspondeu à captação de, aproximadamente, 15% dos recursos previstos para a rede.

## 2. P&D Aneel

- **Nome:** Programa de P&D Aneel - Projetos em Mobilidade Elétrica
- **Início:** 2008
- **Integrantes:** Aneel e concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica
- **Objetivo:** Alocar adequadamente recursos humanos e financeiros em projetos que demonstrem a originalidade, aplicabilidade, relevância e viabilidade econômica de produtos e serviços nos processos e usos finais de energia. Busca-se promover a cultura da inovação, estimulando a P&D no setor elétrico brasileiro, criando equipamentos e aprimorando a prestação de serviços que contribuam para a segurança do fornecimento de energia elétrica e a modicidade tarifária, bem como a diminuição do impacto ambiental do setor e da dependência tecnológica do país.

- **Instrumento:** Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000.
- **Resultado e estado atual:** Programa em operação com 12 temas para investimento e 16 projetos nas áreas de mobilidade elétrica até 2017.
- **Sumário:** A Lei no 9.991/2000 determina que as empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica são obrigadas a aplicar anualmente um percentual de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em P&D. Desse montante, 40% deverão ser destinados aos projetos de P&D, conforme a Aneel regulamenta o investimento dos recursos destinados ao programa.

São 12 as áreas temáticas para investimento no programa da Aneel, que vão de “Fontes alternativas de geração de energia elétrica” a “Medição, faturamento e combate a perdas comerciais”. De 2008 a 2016, dezesseis projetos foram iniciados e desenvolvidos no âmbito do P&D Aneel. Esses projetos, que somaram R\$ 129 milhões investidos pelo programa, trataram/tratam de distintos temas da mobilidade elétrica, como apresentado a seguir.

| Empresa                                       | Projeto   |
|---|---|
| Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL)      | Mobilidade elétrica - inserção técnica e comercial de VEs em frotas empresariais da região metropolitana de Campinas  |
| Light   | Metodologia de planejamento e análise para a implantação de veículos elétricos em atividades de transporte  |
| CPFL  | Desenvolvimento de um sistema de motorização auxiliar modular e regenerativo para veículos  |
| Petrobras                                     | Sistema de abastecimento de veículos com hidrogênio gerado a partir de eletricidade   |
| Light   | Desenvolvimento de um sistema inteligente de gestão de fontes renováveis, armazenamento distribuído e VEs recarregáveis integrados ao conceito e à plataforma Smart Grid                  |
| Elektro                                       | Desenvolvimento de um sistema de propulsão para VEs de transporte de passageiros sem uso de rede aérea para recarga   |
| Bandeirante                                   | Avaliação dos possíveis cenários, experimentação e mensuração dos impactos dos VEs nos sistemas de distribuição da Bandeirante e da Escelsa   |
| Elektro                                       | Desenvolvimento de sistema de recarga rápida para veículos de transporte de passageiros com propulsão elétrica dotados de ultracapacitores  |
| Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig)  | Desenvolvimento de metodologia para análise dos impactos da integração de VEs à rede de distribuição  |
| Companhia Energética de Brasília (CEB)        | Eletroposto solar - microgeração fotovoltaica distribuída integrada à arquitetura predial e sua aplicação para carregamento de VEs  |
| CEB   | Metodologia, projeto demonstrativo e ferramenta computacional para a avaliação e gestão operacional de arranjos técnicos e comerciais de inserção de VE no sistema de distribuição da CEB |
| Centrais Elétricas de Santa Catarina (Celesc) | Sistema de recarga rápida com armazenamento híbrido-estacionário de energia para abastecimento de VEs no conceito de redes inteligentes   |
| Enel Distribuição Ceará (Coelce)              | Desenvolvimento de sistema de gestão de recarga para VEs em regime de car sharing   |

| Empresa                                  | Projeto  |
|--|--|
| Coelce                                   | Sistema inteligente de armazenamento de energia e gerenciamento de demanda para aplicações de pequeno porte com integração de geração distribuída e conexão para VEs |
| Furnas Centrais Elétricas S. A. (Furnas) | Desenvolvimento e testes de ônibus urbano com tração elétrica  |
| Furnas                                   | Desenvolvimento e testes de embarcação com tração elétrica   |

Cabe destacar os projetos Emotive, Eletroposto Celesc e Veículo Alternativo para Mobilidade (Vamo), bem como o ônibus de tração elétrica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que também são tratados neste documento.

### 3. Grupo de Trabalho Interministerial: Alternativas para a Indústria Automotiva

- **Nome:** Grupo de Trabalho Interministerial: Alternativas para a Indústria Automotiva
- **Início:** 2009
- **Integrantes:** Ministério da Fazenda (MF), MDIC, MCTIC e Ministério do Meio Ambiente (MMA)
- **Objetivo:** Identificar as tendências de carros e combustíveis que possam estimular o desenvolvimento da indústria automotiva, com redução no consumo de energia e emissões, e propor orientações estratégicas para políticas públicas voltadas para essas novas tecnologias.
- **Instrumento:** Formação de grupo de trabalho interministerial.
- **Resultado e estado atual:** Descontinuado em 2010 antes da divulgação das propostas.
- **Sumário:** O grupo interministerial estudou tecnologias alternativas - propulsão elétrica inclusa - para o desenvolvimento da indústria automotiva com redução de emissões e consumo de energia a fim de propor medidas de incentivo ao desenvolvimento, à produção e à utilização desses novos automóveis no Brasil. No transcorrer de suas atividades, o grupo manteve contato com o setor privado, destinou recursos para centros de inovação em tecnologia da rede Sibratec, criou um grupo específico na rede Sibratec para VEs e contribuiu com artigo para o documento *Estratégia de implantação do carro elétrico no Brasil e com o Relatório da indústria automotiva: grupo de trabalho para avaliar alternativas tecnológicas para o desenvolvimento da indústria automotiva com redução no consumo de energia e emissões*. Além disso, incluído no escopo do programa, havia

discussões sobre vantagens fiscais para carros elétricos como redução de impostos - Impostos sobre Produtos Industrializados (IPI), Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) e Imposto de Importação (II) - e bônus para aquisição do veículo. Entretanto, devido a divergências políticas e setoriais, o anúncio foi cancelado e o programa foi interrompido ainda em 2010.

### 4. Seleção pública MCT/Finep/FNDCT - Subvenção Econômica à Inovação - 01/2010

- **Nome:** Seleção pública MCT/Finep/FNDCT - Subvenção Econômica à Inovação 01/2010
- **Início:** Agosto de 2010
- **Integrantes:** Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Finep e FNDCT
- **Objetivo:** Apoiar o desenvolvimento por empresas brasileiras de produtos, processos e serviços inovadores, visando ao desenvolvimento das áreas consideradas estratégicas nas políticas públicas federais.
- **Instrumento:** Seleção pública com concessão de recursos de subvenção econômica (recursos não reembolsáveis).
- **Resultado e estado atual:** Encerrada.
- **Sumário:** A seleção pública contou com R\$ 500 milhões a serem alocados em projetos de inovação em seis temas: tecnologia da informação e comunicação, energia, biotecnologia, saúde, defesa, e desenvolvimento social. Notadamente na área de energia, quatro projetos relacionados a acumuladores e VEs foram classificados na etapa de análise conclusiva, com somatório dos recursos aprovados de, aproximadamente, R\$ 12,5 milhões.

### 5. Portaria Denatran no 279/2010

- **Nome:** Portaria Denatran no 279, de 15 de abril de 2010
- **Início:** 15 de abril de 2010

- **Integrante:** Departamento Nacional de Trânsito (Denatran)
- **Objetivo:** Definir a nova classificação sobre as transformações de veículos sujeitas a homologação compulsória.
- **Instrumento:** Portaria.
- **Resultado e estado atual:** Resolução alterada e portaria em vigência.
- **Sumário:** A portaria altera o Anexo II da Resolução Contran no 291/2008, que dispõe sobre as transformações de veículos sujeitas a homologação compulsória. Entre as transformações citadas, a portaria trata e define a alteração da forma de tração para tração elétrica de automóveis, utilitários, camionetas e caminhonetes.

## 6. Projeto de Lei da Câmara no 3.895/2012

- **Nome:** Projeto de Lei nº 3.895, de 22 de maio de 2012
  - **Início:** 22 de maio de 2012
  - **Integrante:** Deputado federal Ronaldo Benedet
  - **Objetivo:** Dispõe sobre a atividade de revenda varejista de eletricidade para abastecimento de veículo automotor elétrico ou híbrido.
  - **Instrumento:** Projeto de lei.
  - **Resultado e estado atual:** Aguarda designação de relator na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJC).
  - **Sumário:** O Projeto de Lei nº 3.895/2012 altera a Lei nº 9.074 de 1995 e cria a figura do revendedor varejista de energia elétrica para fins automotivos ao dispor sobre a atividade de revenda varejista de eletricidade para abastecimento de veículo automotor elétrico ou elétrico híbrido. De acordo com a proposta, tanto as permissionárias e concessionárias de distribuição de energia elétrica como o revendedor varejista de eletricidade registrado na Aneel poderão realizar essa atividade. Além disto, a proposta estabelece que o revendedor varejista pode gerar a energia elétrica que comercializará parcial ou totalmente.
- **Integrantes:** MDIC, ABDI e empresas que produzam, comercializem e apresentem investimentos para a produção de veículos no país
  - **Objetivo:** Criar as condições para o aumento da competitividade no setor automotivo, produzir veículos mais econômicos e seguros, e investir na cadeia de fornecedores, em engenharia, em tecnologia industrial básica, em P&D e na capacitação de fornecedores.
  - **Instrumento:** Incentivos tributários para novos investimentos e elevação do padrão tecnológico, da segurança e da eficiência dos veículos. As empresas habilitadas estavam sujeitas ao cumprimento de metas em eficiência energética, investimentos em inovação, aumento do volume de gastos em engenharia e tecnologia, aumento da segurança e produção mais econômica de veículos.
  - **Resultado e estado atual:** Conforme o MDIC, as metas estabelecidas para o programa Inovar-Auto foram atingidas. Segundo o ministério, houve investimentos em novas fábricas e projetos para linhas de montagem, aumentando a capacidade produtiva e gerando empregos. O programa foi encerrado em dezembro de 2017.
  - **Sumário:** Criado pela Lei nº 12.715/2012, que posteriormente foi alterada pela Lei nº 12.996/2014, o Programa Inovar-Auto, liderado pelo MDIC, disponibilizou incentivos tributários para empresas que cumprem metas específicas. Para se beneficiar dos créditos presumidos de IPI previstos no programa, os veículos leves produzidos pelas empresas habilitadas deveriam cumprir a meta compulsória de melhoria da eficiência energética de 12,08%, medida em MJ/km, tendo como referência o consumo energético dos veículos produzidos em 2015 até 1º de outubro de 2017, e atender a outras condições eletivas.

Para tanto, as empresas tiveram que elevar o padrão nacional dos veículos e aumentar o valor agregado do produto através da incorporação de novas tecnologias, como sistemas de desligamento em marcha lenta, controle da grade frontal e monitoramento de pressão dos pneus, bem como indicador de troca de marcha. As empresas que não cumpriram a meta de eficiência energética ficaram sujeitas a multas que variam de acordo com o consumo energético que supera a meta compulsória.

Por meio do Decreto nº 8.015/2013, o MDIC definiu as tecnologias que seriam consideradas para o cálculo de eficiência energética e, além dos carros com motores a gasolina, a etanol e *flex fuel*, o

## 7. Inovar-Auto

- **Nome:** Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores - Inovar-Auto
- **Início:** 2013

decreto considerou a propulsão elétrica e híbrida. Dessa forma, abre-se um mercado para carros com zero emissão e incentivam-se fabricantes a lançar elétricos e híbridos no Brasil, com a possibilidade de redução de preços para ampliar as vendas.

## 8. Projeto de Lei da Câmara nº 65/2014

- **Nome:** Projeto de Lei da Câmara nº 65, de 15 de julho de 2014 (antes PL nº 4.751/2012)
- **Início:** 15 de julho de 2014
- **Integrantes:** Deputados federais Heuler Cruvinel e Onofre Santo Agostini
- **Objetivo:** Instituir a obrigatoriedade de instalação de pontos de recarga para VEs em vias públicas e em ambientes residenciais e comerciais.
- **Instrumento:** Projeto de lei.
- **Resultado e estado atual:** Pronto para deliberação do Plenário desde 6 de fevereiro de 2018.
- **Sumário:** Obriga as concessionárias de energia elétrica a instalar pontos de recarga de baterias de carros elétricos em estacionamentos públicos e o poder público a desenvolver mecanismos que promovam a instalação, nos prédios residenciais, de tomadas para recarga de VEs nas vagas de garagem. Até 24 de julho de 2018, foram 148 cidadãos que opinaram sobre a matéria, sendo 138 a favor e 10 contra.

## 9. Resoluções Camex nº 86/2014, nº 97/2015 e nº 27/2016

- **Nome:** Resoluções Camex no 86, de 18 de setembro de 2014, nº 97, de 27 de outubro de 2015, e no 27, de 24 de março de 2016
- **Início:** 18 de setembro de 2014, 27 de outubro de 2015 e 24 de março de 2016
- **Integrante:** Câmara de Comércio Exterior (Camex)
- **Objetivo:** Isentar ou reduzir a alíquota do II de VEs e híbridos de passeio (capacidade máxima de 6 passageiros) e de veículos puramente elétricos de transporte de mercadorias.
- **Instrumento:** Inserção dos veículos, baseado no seu consumo energético por quilômetro, na Lista de Exceções à Tarifa Externa Comum (Letec).
- **Resultado e estado atual:** Redução do II para os veículos incluídos na Letec. As resoluções encontram-se vigentes.

- **Sumário:** Por meio das três resoluções, a Camex reduziu o II de certos tipos de carros híbridos, híbridos plug-in, elétricos e movidos a células de combustível. O II incide sobre importação de mercadorias estrangeiras e bagagem de viajante procedente do exterior. Para as mercadorias estrangeiras, o cálculo é baseado na alíquota indicada pela Tarifa Externa Comum (TEC). Dessa forma, ao incluir certos tipos de carros elétricos e híbridos na Letec, a Camex reduz (ou isenta) a alíquota do II para esses veículos.

A Resolução Camex nº 86/2014 trata de automóveis elétricos ou híbridos de cilindradas entre 1.000 cm<sup>3</sup> e 3.000 cm<sup>3</sup> com capacidade máxima de transporte de seis pessoas sentadas. Para esses automóveis, as alíquotas foram estabelecidas conforme a tabela a seguir. Já a Resolução Camex no 97/2015, além de reduzir a alíquota do II de 35% para 0%, 2%, 4%, 5% e 7%, de acordo com a descrição do destaque tarifário de automóveis híbridos *plug-in* de cilindrada superior a 1.500 cm<sup>3</sup> e inferior a 3.000 cm<sup>3</sup>, também reduz de 35% para zero a alíquota do II para carros elétricos e movidos a células de combustível. Por fim, a Resolução Camex nº 27/2016 trata de automóvel para transporte de mercadorias de tração puramente elétrica. Para esses automóveis, tanto para os que chegam ao Brasil desmontados ou semimontados como para os que chegam montados, a alíquota do II foi zerada.

| Consumo energético [MJ/km] | Desmontado | Semidesmontado | Montado |
|----------------------------|------------|----------------|---------|
| 0.01 - 1.10                | 0%         | 0%             | 2%      |
| 1.10 - 1.68                | 0%         | 2%             | 4%      |
| 1.68 - 2.07                | 2%         | 5%             | 7%      |

Para os veículos dessas duas categorias que não se enquadram nas especificações, a alíquota do II é de 35%.

## 10. Consulta Pública Aneel nº 002/2016

- **Nome:** Consulta Pública (CP) nº 002, de 22 de abril de 2016
- **Início:** 22 de abril de 2016
- **Integrante:** Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição (SRD) da Aneel
- **Objetivo:** Obter subsídios para avaliar a necessidade de regulamentação dos aspectos relativos ao fornecimento de energia elétrica para a recarga de VEs.
- **Instrumento:** Abertura de consulta pública na modalidade intercâmbio documental.



- **Resultado e estado atual:** A discussão acerca do tema da CP nº 002/2016 teve continuidade na Audiência Pública nº 029/2017.
- **Sumário:** Aberta em 22 de abril de 2016 pela Aneel, a CP nº 002/2016 promoveu a discussão entre consumidores, distribuidoras de energia elétrica e sociedade civil, fundamentando-os através da Nota Técnica SRD/Aneel nº 0050/2016 e utilizando questionários sobre a opinião das distribuidoras em relação aos VEs. Na modalidade intercâmbio documental, a consulta pública contou com contribuições de distribuidoras de energia elétrica, de conselhos de consumidores e empresas dos ramos de mobilidade elétrica, automação e petróleo e gás.

### 11. Audiência Pública Aneel nº 029/2017

- **Nome:** Audiência Pública (AP) nº 029, de 25 de maio de 2017
- **Início:** 25 de maio de 2017
- **Integrantes:** SRD da Aneel
- **Objetivo:** Obter subsídios para o aprimoramento da regulamentação de aspectos relativos ao fornecimento de energia elétrica a VEs.
- **Instrumento:** Abertura de audiência pública na modalidade de intercâmbio documental.
- **Resultado e estado atual:** Encerrada em 31 de julho de 2017, após receber contribuições de mais de 30 instituições, teve como resultado a Resolução Normativa nº 819, de 19 de junho de 2018.
- **Sumário:** A AP nº 029/2017 visou reduzir eventuais barreiras regulatórias para usuários e empreendedores da mobilidade elétrica, em particular no referente à infraestrutura de recarga de VEs. Além da Nota Técnica SRD/Aneel nº 0039/2017 para fundamentar as discussões e a abertura da audiência pública, elaborou-se uma minuta de duas páginas da resolução normativa que estabeleceu os procedimentos e as condições para a realização de atividades de recarga de VEs.

Essa minuta estabeleceu que: deve-se comunicar a instalação de estações de recarga previamente às distribuidoras de energia elétrica locais; é permitida a exploração comercial, a preços livremente negociados, da atividade de recarga de VEs; as distribuidoras, por conta e risco, poderão prestar o serviço de recarga de VEs; as distribuidoras deverão coletar as informações das unidades consumidoras com estações de recarga de VEs e enviá-las para a Aneel semestralmente.

Dessa forma, foram vislumbradas três oportunidades de melhoria com a resolução normativa: 1. Redução de incertezas regulatórias para empreendedores de mobilidade elétrica e distribuidoras e consumidores de energia elétrica; 2. Evitar externalidades negativas para consumidores cativos de energia elétrica e usuários do sistema de distribuição, imputando os custos das estações de recarga para os empreendedores e usuários de VEs; 3. Disciplinar a instalação e operacionalização das estações de recarga para auxiliar no planejamento da expansão do sistema elétrico.

### 12. Grupo de Trabalho 7 – Veículos Híbridos e Elétricos

- **Nome:** Grupo de Trabalho 7 – Híbridos e Elétricos (GT7)
- **Início:** Outubro de 2017
- **Integrantes:** MDIC, GIZ, ministérios, empresas públicas, agências, reguladores, normatizadores, associações, sindicatos, centros de pesquisa e universidades
- **Objetivo:** Discutir o tema da mobilidade elétrica no Brasil com os diversos atores do setor a fim de elaborar um plano nacional para a mobilidade elétrica.
- **Instrumento:** Composição de seis subgrupos temáticos de discussão.
- **Resultado e estado atual:** Discussões em andamento e produtos preliminares em fase de finalização.
- **Sumário:** Criado no âmbito das discussões do Rota 2030, o GT7 visa elaborar um plano nacional para o desenvolvimento da mobilidade elétrica baseado na participação e no diálogo entre setores e instituições representando ministérios, empresas públicas, reguladores, normatizadores, associações, sindicatos, centros de pesquisa e universidades, como MDIC, MCTIC, MME, GIZ, EPE, BNDES, Aneel, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), ABDI, Society of Automotive Engineers (SAE), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (Abrabat), Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (Sindipeças), Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), Instituto de Tecnologia Edson Mororó

Moura (Itemm) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai). Para tanto, áreas prioritárias foram definidas, e o GT7 foi dividido em seis subgrupos temáticos (SGT):

- SGT01 - Viabilidade Econômica e Planejamento: financiamento, tributação, incentivos, renovação de frota, acordos internacionais;
- SGT02 - Acumuladores: rotas tecnológicas, reciclagem, recursos minerais, P&D e plano de desenvolvimento industrial;
- SGT03 - Infraestrutura e Regulamentação de Energia: incentivos, padronização, interoperabilidade, regulamentação de energia;
- SGT04 - Regulamentação de Produto: segurança veicular, certificação, homologação, desempenho e eficiência energética;
- SGT05 - Cadeia Produtiva e Capacitação Profissional: modelos de negócio, capacitação, P&D e inovação, formação profissional, logística;
- SGT06 - Leves e Levíssimos: categorização, normatização, autorização para conduzir ciclomotor, comparação de emissões.

Além disso, um Grupo de Coordenação trabalha para a consolidação dos demais subgrupos e para formulação de arranjo institucional, conciliação com demais políticas e harmonização de normas técnicas. Cada subgrupo tem dois coordenadores, um do MDIC e um da ABDI, e um ponto focal eleito pelos participantes do subgrupo, que organiza a logística dos encontros e reporta o que foi discutido bem como os resultados do SGT na reunião de coordenação.

### 13. Frente Parlamentar Mista em Defesa da Eletromobilidade Brasileira

- **Nome:** Frente Parlamentar Mista em Defesa da Eletromobilidade Brasileira
- **Início:** 17 de maio de 2018
- **Integrantes:** 190 deputados e deputadas e 10 senadores e senadoras
- **Objetivo:** Estimular o desenvolvimento da indústria automotiva brasileira de VEs.
- **Instrumento:** Frente Parlamentar.
- **Resultado e estado atual:** Lançada em 17 de maio na Câmara dos Deputados.
- **Sumário:** A Frente Parlamentar Mista em Defesa da Eletromobilidade Brasileira é composta por

parlamentares de distintos partidos. Conforme o presidente da Frente, ela tem como objetivo permitir que os parlamentares apresentem propostas para incrementar o mercado interno, com incentivo para o desenvolvimento tecnológico e de infraestrutura.

### 14. Rede de Inovação no Setor Elétrico (Rise) aplicada à Mobilidade Elétrica

- **Nome:** Rede de Inovação no Setor Elétrico (Rise) aplicada à Mobilidade Elétrica
- **Início:** 4 de abril de 2018
- **Integrantes:** Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética (SPE) da Aneel e GIZ
- **Objetivo:** Estimular pesquisas aplicadas alinhadas com o setor industrial, no ambiente atual repleto de mudanças disruptivas, identificando desafios e oportunidades de desenvolvimento tecnológico e garantindo o equilíbrio entre os agentes e a sociedade.
- **Instrumento:** Reunião técnica e chamada estratégica.
- **Resultado e estado atual:** Nota técnica publicada e chamada estratégica em desenvolvimento.
- **Sumário:** Em 4 de abril de 2018, a parceria estratégica entre Aneel e GIZ organizou uma reunião técnica para a estruturação inicial da Rise. Na reunião, mais de cem representantes do setor elétrico, da indústria e de institutos de pesquisa e universidades participaram com o objetivo de promover ambientes de inovação propícios à criação de produtos tecnológicos com inserção no mercado a fim de fomentar a mobilidade elétrica no Brasil. Os resultados desta reunião, bem como o histórico dos fatos que levaram à criação da rede, foram agregados e publicados na Nota Técnica SPE/Aneel nº 170, de 14 de junho de 2018. Esses subsídios técnicos contribuirão não só para a identificação de ações regulatórias cabíveis, mas também para a publicação de uma chamada estratégica no tema.

### 15. Resolução Normativa no 819/2018

- **Nome:** Resolução Normativa no 819, de 19 de junho de 2018
- **Início:** 19 de junho de 2018
- **Integrante:** SRD da Aneel
- **Objetivo:** Estabelecer os procedimentos e as condições para a realização de atividades de recarga de VEs.

- **Instrumento:** Resolução normativa.
- **Resultado e estado atual:** Publicada no Diário Oficial da União em 5 de julho de 2018 e em vigência.
- **Sumário:** Prevista para ter seu resultado avaliado em até três anos após sua publicação, a resolução normativa, cuja elaboração considerou as contribuições recebidas na Audiência Pública no 029/2017, apresenta diretrizes básicas para a recarga de VEs: a permissão da recarga, inclusive com fins comerciais, de VEs de propriedade distinta do titular da unidade consumidora com preços livremente negociados; a possibilidade de a concessionária de distribuição instalar estações de recarga em sua área de atuação e, entre outras, a vedação da injeção de energia elétrica advinda do VE na rede de distribuição pelo consumidor.

## 16. Rota 2030

- **Nome:** Rota 2030
- **Início:** 5 de julho de 2018
- **Integrantes:** MDIC, ABDI e MF.
- **Objetivo:** Apoiar o desenvolvimento tecnológico, a competitividade, a inovação, a segurança veicular, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade de automóveis, caminhões, ônibus, chassis com motor e autopeças.
- **Instrumentos:** Medida Provisória no 843 e criação do Grupo de Alto Nível – Mobilidade e Logística (GAN 2030), composto por seis grupos de trabalho, para construir o documento.
- **Resultado e estado atual:** O programa foi publicado em 6 de julho de 2018. O decreto que regulamentará o programa e portarias para seus distintos pontos encontram-se em fase de discussão.
- **Sumário:** A inserção da indústria automotiva brasileira esperada em 2030 será competitiva globalmente e baseada na análise da indústria automotiva global e nas novas tendências de mobilidade para o mesmo horizonte. O Programa Rota 2030 tem duração prevista de 15 anos, com três ciclos de desenvolvimento. Entre suas diretrizes, estão o incremento da eficiência energética, o aumento do investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação no país, o estímulo à produção de novas tecnologias e a promoção de formas alternativas de propulsão.

Para construir o documento, foram compostos seis Grupos de Trabalho, entre eles o de "eficiência energética e novas tecnologias de motorização e seu alinhamento com as políticas de emissões

e biocombustíveis". No desenvolvimento do documento, discutiu-se reformular a alíquota do IPI com base na eficiência energética – índices de emissão e de potência – em substituição à capacidade cúbica dos motores, tema do Decreto no 9.442, de 6 de julho de 2018. Essa reformulação poderá incentivar o uso de biocombustíveis e de veículos puramente elétricos e híbridos.

## 17. Decreto no 9.442/2018

- **Nome:** Decreto no 9.442, de 5 de julho de 2018
- **Início:** 5 de julho de 2018
- **Integrante:** MDIC
- **Objetivo:** Alterar as alíquotas do IPI incidente sobre veículos equipados com motores híbridos e elétricos.
- **Instrumento:** Decreto do Presidente da República.
- **Resultado e estado atual:** Publicado no Diário Oficial da União em 6 de julho de 2018, entrará em vigor a partir do primeiro dia do quarto mês subsequente ao de sua publicação.
- **Sumário:** O decreto altera as alíquotas do IPI incidente sobre veículos equipados com motores híbridos e elétricos de acordo com as alíquotas estabelecidas na Nota Complementar nº 87-4, conforme critérios de eficiência energética e massa em ordem de marcha especificados na Nota Complementar nº 87-6, ambas da tabela de incidência do IPI.

## ESTADUAL

### 18. Lei nº 9.690/1997 e Decreto nº 41.858/1997

- **Nome:** Lei no 9.690, de 2 de junho de 1997, e Decreto no 41.858, de 12 de junho de 1997
- **Início:** 2 de junho de 1997 (lei) e 12 de junho de 1997 (decreto)
- **Integrantes:** Governo do Estado de São Paulo e Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo
- **Objetivo:** Conservar o ambiente ecologicamente equilibrado e a saúde dos cidadãos por meio do Programa de Restrição à Circulação de Veículos (Rodízio), excetuando, entre alguns tipos de veículos, os elétricos.
- **Instrumento:** Promulgação da lei e sua regulamentação por meio de decreto.
- **Resultado e estado atual:** VEs não estão submetidos ao rodízio de veículos em São Paulo. Tanto a lei como o decreto estão vigentes.

- **Sumário:** Em 2 de junho de 1997, o governador do estado de São Paulo promulga a Lei nº 9.690 com o objetivo de conservar o meio ambiente e garantir a saúde dos cidadãos por meio da implantação de rodízio veicular em São Paulo. Dez dias depois, o Decreto nº 41.858 regulamentou a lei. Tanto na lei como no decreto, é previsto que a proibição não se aplicará a alguns tipos de veículos, como os VEs.

## 19. Noronha Carbono Zero e Noronha Future City

- **Nome:** Noronha Carbono Zero e Noronha Future City
- **Início:** 31 de outubro de 2013 e dezembro de 2016
- **Integrantes:** Governos de Pernambuco e da Califórnia
- **Objetivo:** Tornar Fernando de Noronha o primeiro território carbono-neutro do Brasil e desenvolver modelos de gestão sustentável, novos negócios colaborativos e com baixa emissão de carbono.
- **Instrumento:** Laboratório vivo (living lab) através da assinatura de memorando entre os governos de Pernambuco e da Califórnia.
- **Resultados e estado atual:** Duas usinas fotovoltaicas e 12% de redução de emissões de gases. Segundo estágio em desenvolvimento.
- **Sumário:** O projeto Noronha Carbono Zero, lançado em 31 de outubro de 2013 pelo governo de Pernambuco, visa transformar Fernando de Noronha no primeiro território carbono-neutro do Brasil. Para tanto, contempla ações nas áreas de reflorestamento, mobilidade, gestão de resíduos e energia renovável. No seu primeiro estágio, o projeto implantou duas usinas solares e reduziu em 12% as emissões de gases. Já no segundo estágio, com o experimento Noronha Future City, pretende-se investir em arranjos inovadores começando pela mobilidade elétrica. O prazo para alcançar o título de território carbono-zero, antes definido como 2018, recentemente foi estendido para 2030.

O Noronha Future City, que faz parte do Global Leadership Memorandum of Understanding e foi apresentado na COP 22 em Marrakesh, é uma parceria entre os governos de Pernambuco e da Califórnia que criará um laboratório vivo para desenvolver projetos, tecnologias e modelos de negócio. Os recursos serão angariados por meio da prospecção de empresas que criam produtos e serviços alinhados à economia de baixo carbono no arquipélago. O primeiro projeto do experimento é oferecer o compartilhamento de carros elétricos carregados com geração fotovoltaica e geridos por aplicativos de celular.

Em abril de 2017, durante o workshop Energia Renovável e Inovações Interconectadas - Mercados Sustentáveis do Século XXI, foi apresentada a proposta de substituição dos 450 veículos com motores de combustão interna que transitam pelo arquipélago por VEs até o final de 2017, contudo, mais informações acerca dessa transição de frota não foram encontradas. Nesse mesmo evento, aberto com a assinatura do memorando que oficializou a parceria entre o governo de Pernambuco e o Consulado Geral dos Estados Unidos no Recife, grupos de trabalho identificaram oportunidades e desafios de Fernando de Noronha e apresentaram recomendações e soluções de tecnologia, políticas e mecanismos de financiamento.

## 20. Isenção e alíquota diferenciada de IPVA nos estados

- **Nome:** Isenção e alíquota diferenciada de IPVA para veículos movidos a motor elétrico nos estados
- **Início:** Períodos distintos
- **Integrantes:** Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul
- **Objetivo:** Estimular a utilização de veículos que não agridam o meio ambiente (elétricos) através da redução da carga tributária.
- **Instrumento:** Redução ou isenção de imposto.
- **Resultado e estado atual:** Isenção do IPVA em sete estados e alíquota diferenciada em três estados para VEs. Cabe salientar que outras iniciativas vêm sendo anunciadas, de modo que as informações aqui constantes não são exaustivas.
- **Sumário:** Conforme a Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE), sete estados dão isenção de IPVA a VEs - Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Sul - e três disponibilizam tarifas diferenciadas de IPVA - São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul. A depender do estado, os critérios para isenção ou desconto variam, mas geralmente estão relacionados ao valor de compra do veículo, têm um limite de desconto e restringem-se aos primeiros anos de tributação.

## MUNICIPAL

### 21. Curitiba *car-sharing*

- **Nome:** Compartilhamento de carro elétrico (*e-car sharing*) de Curitiba

- **Início:** 15 de dezembro de 2015
- **Integrantes:** Prefeitura de Curitiba
- **Objetivo:** Implantar o maior sistema de compartilhamento de carros elétricos do Brasil para reduzir o congestionamento, principalmente na região central da cidade.
- **Instrumento:** Edital de chamamento público para abertura de Procedimento de Manifestação de Interesse.
- **Resultado e estado atual:** Não implantado. Interrompido após a transição da prefeitura.
- **Sumário:** Em 2015, a Prefeitura de Curitiba lançou edital de chamamento para a implantação de um sistema de compartilhamento de carros elétricos. Previsto para começar com 50 carros e, aproximadamente, 30 estações, visava aumentar a frequência de utilização dos carros, desafogando a região central da cidade e provendo mais uma opção de transporte integrado ao sistema de mobilidade urbana.

O edital, que teve como inspiração o *e-car sharing* parisiense Autolib', recebeu duas propostas com estudos de viabilidade, uma da empresa Serttel e outra do engenheiro Sérgio Bastos, cujos serviços seriam prestados na forma de concessão. Ou seja, a ganhadora arcaria com todos os custos de desenvolvimento e implantação do sistema e, em troca, teria o direito de explorar o serviço por um tempo determinado. A previsão era de que o contrato fosse fechado ainda em 2016 e o sistema estivesse totalmente implantado até o final de 2017. Entretanto, após a entrada da nova equipe da prefeitura e de prorrogação do prazo do edital até junho de 2016, o projeto foi interrompido.

## 22. Lei Municipal nº 14.826/2016, de Curitiba

- **Nome:** Lei Municipal nº 14.826, de 25 de abril de 2016
- **Início:** 25 de abril de 2016
- **Integrantes:** Câmara Municipal de Curitiba e Prefeitura de Curitiba
- **Objetivo:** Estabelecer a política municipal de incentivo ao uso de carros elétricos ou movidos a hidrogênio.
- **Instrumento:** Lei municipal.
- **Resultado e estado atual:** Aprovada pela Câmara Municipal de Curitiba e sancionada pelo prefeito da cidade.

- **Sumário:** A lei estabelece que o município de Curitiba incentivará o uso de veículos movidos a eletricidade (puros ou híbridos) ou a hidrogênio através de desoneração tributária, vagas preferenciais de estacionamento e instalação de estações de recarga de VEs em locais públicos, entre outros meios. Esses benefícios ficam restritos a veículos leves e pesados com valores de nota fiscal inferiores a, respectivamente, R\$ 150.000,00 e R\$ 500.000,00.

## 23. Edital do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros na Cidade de São Paulo

- **Nome:** Edital do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros na Cidade de São Paulo
- **Início:** 24 de abril de 2018
- **Integrantes:** Prefeitura de São Paulo e São Paulo Transporte S.A. (SPTrans)
- **Objetivo:** Ampliar o total de ônibus que emitem menos poluentes, inclusive modelos elétricos, além de modernizar e aumentar a cobertura da frota
- **Instrumento:** Edital para a operação do serviço municipal de transporte coletivo com ônibus.
- **Resultado e estado atual:** Edital publicado, mas suspenso sine die por determinação do Tribunal de Contas do Município de São Paulo.
- **Sumário:** A Lei no 14.933, de 5 de junho de 2009, a Lei de Mudanças Climáticas, determinava uma frota total de coletivos municipais com baixa emissão a partir de 2018, mas não foi cumprida. Isso acabou retardando o processo de retirada do óleo diesel do transporte coletivo e criando uma barreira para que metas mais ousadas fossem exigidas de empresários do setor de ônibus. Entretanto, a partir das discussões do Projeto de Lei no 300/17, em 17 de janeiro de 2018 foi publicada a Lei no 16.802, que deu nova redação ao artigo 50 da Lei nº 14.933/2009, referente ao uso de fontes motrizes de energia menos poluentes e menos geradoras de GEE na frota de transporte coletivo urbano do município de São Paulo. Essa nova lei permitiu que, após 38 audiências públicas, 75 dias de consulta pública e 8.500 questionamentos, o edital de licitação do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros na Cidade de São Paulo fosse publicado, em 24 de abril de 2018. O edital prevê metas de redução de poluição pelos ônibus na cidade através da substituição de metade da frota em dez anos e de sua totalidade em vinte anos por veículos limpos. Ele estabelece adoção gradativa de combustíveis menos poluentes, em conformidade

com a nova legislação, que estabelece níveis mínimos para a redução nas emissões de CO<sub>2</sub> de origem fóssil, MP e NO<sub>x</sub> para horizontes de dez e vinte anos contados a partir do início da vigência da lei. Dessa forma, a inserção gradativa da mobilidade elétrica no sistema de transporte público no município de São Paulo se apresenta como uma promissora solução para o atingimento das metas estabelecidas.

## 24. Isenção e alíquota diferenciada de IPVA em cidades

- **Nome:** Isenção e alíquota diferenciada de IPVA para veículos movidos a motor elétrico em cidades
- **Início:** Períodos distintos
- **Integrantes:** Prefeituras de São Paulo e São Bernardo
- **Objetivo:** Estimular a utilização de veículos que não agridam o meio ambiente (elétricos) através da redução da carga tributária.
- **Instrumento:** Redução ou isenção de imposto.
- **Resultado e estado atual:** Os descontos nas parcelas do IPVA de VEs seguem ativos.
- **Sumário:** As cidades de São Paulo e São Bernardo dão descontos na parcela do IPVA destinada aos municípios, em 50% do IPVA. Em São Paulo, a prefeitura abriu mão integralmente da sua parcela do IPVA para VEs. Já em São Bernardo, o município devolverá 25% do valor total pago do IPVA. A depender da cidade, os critérios para isenção ou desconto variam, mas geralmente estão relacionados ao valor de compra do veículo, têm um limite de desconto e restringem-se aos primeiros anos de tributação.

## INICIATIVA PRIVADA E PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS

### INICIATIVA PRIVADA

#### 1. Veículos elétricos levíssimos

- **Nome:** Veículos elétricos levíssimos
- **Início:** 2006
- **Integrantes:** Riba Motors, Lev, Groove, E-Moving, Cooltra, Sense e Vela Bikes
- **Objetivo:** Popularizar e viabilizar a utilização de VEs e melhorar a mobilidade urbana.
- **Instrumento:** Desenvolvimento, produção e venda, representação, aluguel e compartilhamento dos veículos.

- **Resultado e estado atual:** Sistemas em operação com produtos e serviços à disposição do mercado.
- **Sumário:** O setor de VEs levíssimos conta com iniciativas que visam melhorar a mobilidade urbana e popularizar o uso de VEs. As iniciativas aqui mencionadas utilizam bicicletas elétricas ou *scooters* elétricas, entre outros modelos de veículos levíssimos. Com atuação desde 2006 no Brasil, a Riba Motors opera com o desenvolvimento e a representação de veículos de duas rodas, tipo scooter elétrico, e tem outras empresas como clientes (*business to business*, B2B). Já outras empresas, como a Cooltra e a E-Moving, ambas com começo de operação no Brasil em 2014, atuam no setor de locação, respectivamente, de scooters elétricas e bicicletas elétricas tanto para empresas como para pessoas. Por fim, no segmento de produção e venda de bicicletas elétricas, há tanto empresas do ramo de bicicletas convencionais, como a Groove (2013) e a Sense, como as que atuam especificamente com bicicletas elétricas, como a Lev (2008) e a *startup* Vela Bikes (2017).

#### 2. Conversão de carros convencionais a combustão para elétricos

- **Nome:** Clube do Carro Elétrico
- **Início:** Dezembro de 2008
- **Integrantes:** Elifas Gurgel e Paulo Elifas.
- **Objetivo:** Difundir o conceito de mobilidade sustentável para a sociedade e despertar a consciência coletiva e o interesse público pela mobilidade elétrica.
- **Instrumento:** Financiamento próprio.
- **Resultado e estado atual:** Cursos em andamento.
- **Sumário:** Em dezembro de 2008, Elifas Gurgel começou a conversão de um VW Gol para que, em janeiro de 2010, se tornasse um VE. Desde então, ele atua em prol da mobilidade elétrica através de palestras e workshops sobre a conversão de carros a combustão para elétricos, bem como do próprio serviço de conversão.

#### 3. XXII Fórum Nacional – Na Crise, Brasil, Desenvolvimento de uma Sociedade Ativa e Moderna

- **Nome:** XXII Fórum Nacional 2009 – Na Crise, Brasil, Desenvolvimento de uma Sociedade Ativa e Moderna
- **Início:** Maio de 2010

- **Integrantes:** Instituto Nacional de Altos Estudos (Inae)
- **Objetivo:** Oferecer propostas concretas para a modernização da sociedade brasileira.
- **Instrumento:** Diálogo das lideranças nacionais, públicas e privadas através do fórum.
- **Resultado e estado atual:** Publicação do caderno "Estratégia de Implantação do Carro Elétrico no Brasil". O fórum é realizado anualmente, sempre com temas relacionados ao futuro do país.
- **Sumário:** O Fórum Nacional é a associação dos principais economistas, sociólogos e cientistas políticos do país, iniciada em 1988. Em 1991, o fórum foi formalizado e adquiriu permanência com a criação do Instituto Nacional de Altos Estudos (Inae), sociedade civil sem fins lucrativos.

O fórum funciona como agente da sociedade civil, em caráter independente e apartidário e com sentido pluralista. Sua preocupação é contribuir para o diálogo das lideranças nacionais, públicas e privadas, a fim de buscar caminhos para o desenvolvimento econômico, social, político, ambiental e cultural do país. É voltado para o processo de tomada de decisões relevantes para o futuro nacional.

No XXII Fórum Nacional, foi publicado o caderno "Estratégia de Implantação do Carro Elétrico no Brasil", coordenado por João Paulo Reis Velloso, que conta com linhas mestras da estratégia e papel de diferentes entidades, bem como artigos de autores do MCT, MF, BNDES, Eletrobras, Anfavea e ABVE. É interessante notar que, após o XXII Fórum Nacional, foi formado o grupo interministerial para discussão sobre VEs no Brasil.

#### 4. Mobilis

- **Nome:** Mobilis
- **Início:** 2013
- **Integrantes:** Mobilis
- **Objetivo:** Trazer a tecnologia dos carros elétricos para a população, tornando-os um bem de consumo mais acessível.
- **Instrumento:** Capital privado.
- **Resultado e estado atual:** Veículo desenvolvido e aguardando homologação.
- **Sumário:** Com sede em Palhoça (SC), a empresa nasceu em 2013 com foco em modelos elétricos de

automóveis com plataforma modular. Após quatro anos de desenvolvimento, a Mobilis lançou o seu primeiro modelo, o Li, em 9 de agosto de 2017 na Campus Party de Salvador (BA). Com 70% das peças feitas no Brasil, à exceção das células de lítio, o Li é um veículo pequeno desenvolvido para uso em condomínios fechados e empresas. Entretanto, a empresa visa homologar o carro para que seja utilizado nas ruas em sistemas de compartilhamento e locados. Para tanto, o veículo deverá passar por adaptações, por exemplo, a integração de freios ABS e *airbags*.

#### 5. Normas ABNT NBR

##### 5.1. ABNT NBR IEC 61851-1:2013

- **Nome:** Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos - Parte 1: Requisitos Gerais
- **Início:** 3 de junho de 2013
- **Integrante:** ABNT/CB-003 Eletricidade
- **Objetivo:** Norma aplicável aos sistemas embarcados ou não embarcados para a recarga de VEs rodoviários com tensões alternadas normalizadas (conforme a IEC 60038) até 1.000V e com tensões contínuas até 1.500V, assim como para a alimentação com energia elétrica a todos os serviços auxiliares do veículo durante a conexão à rede elétrica, se necessário.
- **Instrumento:** Norma elaborada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade.
- **Resultado e estado atual:** Norma publicada e em vigor.

##### 5.2. ABNT NBR IEC 61851-21:2013

- **Nome:** Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos - Parte 21: Requisitos de veículos elétricos para a conexão condutiva a uma alimentação em corrente alternada ou contínua
- **Início:** 3 de junho de 2013
- **Integrante:** ABNT/CB-003 Eletricidade
- **Objetivo:** Fornecer os requisitos aplicáveis ao VE para a conexão em modo condutivo a uma alimentação em tensão alternada até 690V, conforme a IEC 60.038, ou em tensão contínua até 1.000 V, quando o VE é conectado a uma rede de alimentação.
- **Instrumento:** Norma elaborada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade.

- **Resultado e estado atual:** Norma publicada e em vigor.

### 5.3. ABNT NBR IEC 61851-22:2013

- **Nome:** Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 22: Estação de recarga em corrente alternada para veículos elétricos
- **Início:** 3 de junho de 2013
- **Integrante:** ABNT/CB-003 Eletricidade.
- **Objetivo:** Fornecer requisitos para estação de recarga em corrente alternada de VEs, para a conexão condutiva ao veículo, com tensões de alimentação alternada em conformidade com a IEC 60038, até 690V.
- **Instrumento:** Norma elaborada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade.
- **Resultado e estado atual:** Norma publicada e em vigor.

### 5.4. ABNT NBR IEC 62196-1:2013

- **Nome:** Plugues, tomadas, tomadas móveis para veículo elétrico e plugues fixos de veículos elétricos – Recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 1: Requisitos gerais
- **Início:** 3 de julho de 2013
- **Integrantes:** ABNT/CB-003 Eletricidade
- **Objetivo:** Norma aplicável aos plugues, às tomadas, às tomadas móveis para VEs, aos plugues fixos de VEs e aos cabos de recarga de VEs, aqui referidos como “acessórios”, destinados para uso em sistemas de recarga condutiva que compreendem meios de controle, com uma tensão nominal de operação não excedendo 690V c.a. 50 Hz–60 Hz, a uma corrente nominal não excedendo 250A; 1.500 V c.c. a, uma corrente nominal não excedendo 400A.
- **Instrumento:** Norma elaborada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade.
- **Resultado e estado atual:** Norma publicada e em vigor.

### 5.5. ABNT NBR IEC 62196-2:2013

- **Nome:** Plugues, tomadas, tomadas móveis para veículo elétrico e plugues fixos de veículos elétricos – Recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 2: Requisitos dimensionais de compatibilidade e de

intercambialidade para os acessórios em c.a com pinos e contatos tubulares

- **Início:** 11 de novembro de 2013
- **Integrantes:** ABNT/CB-003 Eletricidade
- **Objetivo:** Norma se aplica aos plugues, às tomadas, às tomadas móveis para VEs e aos plugues fixos de VEs com pinos e contatos tubulares de configurações normalizadas, doravante denominadas acessórios. Esses acessórios têm uma tensão de operação nominal que não excede 500V c.a., 50 a 60 Hz, e uma corrente nominal que não excede 63A trifásico ou 70A monofásico, e são destinados à recarga condutiva de VEs.
- **Instrumento:** Norma elaborada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade.
- **Resultado e estado atual:** Norma publicada e em vigor.

### 5.6. ABNT IEC/TR 60783:2014

- **Nome:** Fiação e conectores dos veículos elétricos rodoviários
- **Início:** 31 de março de 2014
- **Integrante:** ABNT/CB-003 Eletricidade
- **Objetivo:** Oferecer relatório técnico aplicável à fiação e aos conectores utilizados em baterias de VEs rodoviários.
- **Instrumento:** Relatório elaborado pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade.
- **Resultado e estado atual:** Relatório publicado e em vigor.

### 5.7. ABNT NBR IEC 62660-1:2014

- **Nome:** Células de lítio-íon secundárias para propulsão de veículos elétricos rodoviários – Parte 1: Ensaio de desempenho
- **Início:** 23 de setembro de 2014
- **Integrante:** ABNT/CB-003 Eletricidade
- **Objetivo:** Especificar os ensaios de desempenho e vida de células de lítio-íon secundárias utilizadas para propulsão de VEs, incluindo veículos elétricos a bateria (VEB) e veículos elétricos híbridos (VEH).
- **Instrumento:** Norma elaborada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade.
- **Resultado e estado atual:** Norma publicada e em vigor.



## 5.8. ABNT NBR IEC 62660-2:2015

- **Nome:** Células de lítio-íon secundárias para propulsão de veículos elétricos rodoviários – Parte 2: Ensaio de confiabilidade e abuso
- **Início:** 19 de fevereiro de 2015
- **Integrante:** ABNT/CB-003 Eletricidade
- **Objetivo:** Especificar os procedimentos de ensaio para avaliar a confiabilidade e o comportamento quanto ao abuso das células de lítio-íon secundárias utilizadas para propulsão de VEs, incluindo VEBs e VEHs.
- **Instrumento:** Norma elaborada pelo Comitê Brasileiro de Eletricidade.
- **Resultado e estado atual:** Norma publicada e em vigor.

## 5.9. ABNT ISO/TR 8713:2015

- **Nome:** Veículos rodoviários propelidos a eletricidade – Vocabulário
- **Início:** 13 de outubro de 2015
- **Integrante:** ABNT/CB-005 Automotivo
- **Objetivo:** Estabelecer um vocabulário de termos e definições associadas que são utilizados nas normas do ISO/TC 22/SC21. Esses termos são específicos de sistemas de propulsão elétrica de veículos rodoviários.
- **Instrumento:** Documento elaborado pelo Comitê Brasileiro Automotivo.
- **Resultado e estado atual:** Documento publicado e em vigor.

## 6. EVTv Brasil

- **Nome:** EVTv Brasil
- **Início:** Novembro de 2013
- **Integrante:** Roberto Saldo
- **Objetivo:** Divulgar informações sobre VEs e conversão através de website, canal no Youtube e cursos.
- **Instrumento:** Notícias no website e vídeos autorais no canal EVTv Brasil do Youtube.
- **Resultado e estado atual:** Canal do Youtube segue ativo e com novos vídeos.

## 7. E-Bus

- **Nome:** E-Bus
- **Início:** Novembro de 2013
- **Integrantes:** Eletra, WEG, Mitsubishi Heavy Industries e Mitsubishi Corporation
- **Objetivo:** Desenvolver o primeiro ônibus elétrico nacional movido a bateria.
- **Instrumento:** Parceria entre empresas privadas.
- **Resultado e estado atual:** Produção do primeiro e-bus a bateria. Demais informações indisponíveis.
- **Sumário:** Em 2013, o projeto do ônibus elétrico 100% a bateria da Eletra foi lançado em São Bernardo do Campo (SP). O veículo, de 18m e capacidade para 150 pessoas, tem autonomia para 200 km e é carregado parcialmente sempre que chega ao terminal (5 minutos, que dão 11 km extrax). O projeto também vislumbra a nacionalização de componentes como infraestrutura de recarga e baterias, que eram importados do Japão.

## 8. HíbridoBR

- **Nome:** HíbridoBR
- **Início:** Dezembro de 2014
- **Integrantes:** Eletra Industrial, WEG, Caio Induscar e Mercedes-Benz
- **Objetivo:** Desenvolver o primeiro ônibus elétrico híbrido totalmente nacional para competir em condições de igualdade com modelos internacionais.
- **Instrumento:** Parceria entre empresas privadas.
- **Resultado e estado atual:** Produção do HíbridoBR. Demais informações indisponíveis.
- **Sumário:** O veículo, produzido em 2014, contou com a parceria da Eletra Industrial na concepção do projeto, da WEG para o powertrain, da Caio Induscar para a carroceria e da Mercedes-Benz para chassi e motor diesel com baixa emissão. O projeto previu uma redução de até 90% nas emissões de poluentes e 20% no consumo de combustível.

## 9. Electrocell

- **Nome:** Desenvolvimento de bateria de íon-lítio para aplicação veicular
- **Início:** 22 de dezembro de 2014

- **Integrantes:** Electrocell e Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen)
- **Objetivo:** Propiciar o desenvolvimento tecnológico integrado de baterias de lítio-íon com unidade autônoma de carregamento por meio de células a combustível para propulsão de veículos urbanos.
- **Instrumento:** Recursos da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (Fundep) através da rede Sibratec.
- **Resultado e estado atual:** O portfólio da empresa conta com duas baterias de lítio-íon. O fim da vigência do convênio com a Fundep está previsto para 22 de dezembro de 2018.
- **Sumário:** A empresa Electrocell, fundada em 2001 com foco no desenvolvimento de sistemas de células a combustível visando a um futuro sustentável, expandiu seu portfólio de produtos com a inclusão de baterias bipolares de chumbo ácido e de Lí-íon (LiFePo4). Essa expansão contou com o apoio do Ipen, que, com o projeto "Desenvolvimento integrado célula a combustível/bateria íon-lítio para aplicação veicular", conseguiu recursos da Fundep através da Rede Sibratec que somam, aproximadamente, R\$ 1.000.000,00 - incluindo contrapartida da Electrocell. Atualmente, a empresa conta com duas baterias de íon-lítio no seu portfólio, a Innova Lifepo4 48V50Ah, de 2.4 kWh, e a Innova Lifepo4 48V100Ah, de 4.8 kWh, além da opção de contêiner modular Innova 1 MWh para armazenamento estacionário.

## 10. BMW Wallbox

- **Nome:** Parcerias da BMW para recarga de veículos elétricos
- **Início:** 2015
- **Integrantes:** BMW, Multiplan, Pão de Açúcar e Iguatemi
- **Objetivo:** Disponibilizar infraestrutura de recarga para VEs.
- **Instrumento:** A BMW entra com a infraestrutura de recarga, e o parceiro, com a disponibilidade do local.
- **Resultado e estado atual:** Mais de 30 pontos de recarga instalados e em operação.
- **Sumário:** Com três parcerias - Multiplan em 2015 e Pão de Açúcar e Iguatemi em 2016 -, a BMW já instalou mais de 30 pontos de recarga utilizando a solução Wallbox PRO. A recarga é gratuita e a carga total tarda, no máximo, três horas. Neste modelo de parceria, a BMW fornece e instala o Wallbox Pro e o

parceiro disponibiliza o local, geralmente duas vagas no estacionamento. Dessa maneira, a BMW Group Brasil é, até o momento, a empresa automotiva que mais investe na opção de veículos elétricos e híbridos como alternativa sustentável para a mobilidade urbana no Brasil.

## 11. E-leeze Rental

- **Nome:** E-leeze Rental
- **Início:** 26 de março de 2015
- **Integrante:** E-leeze Rental
- **Objetivo:** Utilizar o serviço de compartilhamento de e-bikes para incentivar o uso da bicicleta tanto para lazer como para deslocamentos de trabalho.
- **Instrumento:** Proposta protocolada como projeto-piloto para análise da Urbs, sem custos para o município.
- **Resultado e estado atual:** Informações indisponíveis.
- **Sumário:** Em 2 de abril de 2015, a Prefeitura de Curitiba lançou oficialmente o projeto-piloto de locação de bicicletas elétricas no Parque Barigui. O projeto, proposto pela E-leeze Rental, foi testado por 6 meses com o objetivo de analisar a possibilidade de ampliação via licitação. As *e-bikes*, que custam entre R\$ 3.000,00 e R\$ 6.000,00, foram disponibilizadas para aluguel em um *ecocontainer* localizado no Parque Barigui, com custo de R\$ 0,50 por minuto - capacete incluso -, mais custos de equipamentos avulsos, como cesta para animais e cadeirinhas.

## 12. Compact Moby - Compartilhamento de carros elétricos em Belo Horizonte

- **Nome:** Compact Moby
- **Início:** Outubro de 2015
- **Integrante:** Compact Moby
- **Objetivo:** Desenvolver um sistema de compartilhamento de carros elétricos para ser um modelo complementar ao atual sistema de transporte de Belo Horizonte.
- **Instrumento:** Através de Manifestação de Interesse da Iniciativa Privada, a startup foi autorizada pela Prefeitura de Belo Horizonte a desenvolver estudos de viabilidade do sistema.
- **Resultado e estado atual:** Informações indisponíveis.
- **Sumário:** A ideia do serviço de transporte complementar era utilizar uma frota de 30 a 50

veículos compactos, com autonomia de 100 km e velocidade máxima de 70 km/h, compartilhados através de aplicativo de *smartphone* e carregados em estações em pontos específicos da cidade. O objetivo do projeto era aumentar as taxas de ocupação e de utilização dos automóveis, bem como reduzir as emissões de gases de escape. Os estudos da solicitação de concessão deveriam ser entregues para avaliação da prefeitura até janeiro de 2016.

### 13. Hitech Electric

- **Nome:** Hitech Electric
- **Início:** 2016
- **Integrante:** Hitech Electric
- **Objetivo:** Proporcionar qualidade de vida e VEs a preços acessíveis, ampliando o nicho de elétricos no país e trazendo soluções para o dia a dia no setor.
- **Instrumento:** Veículos produzidos e montados no Brasil pela Hitech Electric.
- **Resultado e estado atual:** Linha de montagem em operação.
- **Sumário:** A Hitech Electric, uma empresa localizada em Pinhais (PR), foi fundada por Rodrigo Contin. A empresa compra os VEs produzidos na China pela Aoxin New Energy, principal fornecedora de caminhões na China, e os integra na linha de montagem em Pinhais.

Atualmente, a Hitech vende VEs – carros e pequenos caminhões – apenas para empresas e pretende comercializar 1.000 unidades até o fim de 2018. Com preços na faixa de R\$ 50 mil e design diferenciado, a empresa visa um público que já conhece as vantagens e a economia de VEs no meio urbano e, para facilitar as vendas, fechou parcerias para seguros com a Porto Seguro e para manutenção com a DPaschoal, maior rede varejista de serviços automotivos no Brasil.

### 14. Fleety

- **Nome:** Fleety
- **Início:** Maio de 2016
- **Integrantes:** Fleety, Build Your Dreams (BYD) e DirijaJa!
- **Objetivo:** Plataforma on-line criada para popularizar o compartilhamento de carros entre usuários do sistema (person to person, P2P).
- **Instrumentos:** *Website* e aplicativo para o uso da plataforma e parcerias na aquisição do VE.

- **Resultado e estado atual:** Projeto encerrado em 16 de janeiro de 2017.
- **Sumário:** A *startup* curitibana Fleety, que lançou sua plataforma P2P de compartilhamento de carros em 2014, disponibilizou o VE e6 para compartilhamento em Curitiba (PR) através de uma parceria com a BYD e o DirijaJa! em 2016. Utilizando um modelo de negócio no qual o pagamento era feito através da plataforma e 80% do valor remunerava o locatário e os 20% restantes a *startup*, o objetivo era popularizar o compartilhamento de carros e possibilitar que usuários experimentassem conduzir um VE. Para tanto, era cobrada uma tarifa de R\$ 15,00 por hora, e o e6 era o único veículo de posse da *startup* disponível para aluguel. Entretanto, devido a dificuldades de fechar novos contratos para angariar aportes financeiros, a *startup* encerrou suas operações em janeiro de 2017.

### 15. Protótipo do Primeiro Veículo Elétrico Brasileiro

- **Nome:** Veículo Elétrico Nacional
- **Início:** 4 de abril de 2017
- **Integrantes:** Serttel, Carver Technology, Spark e Instituto Senai Inovação
- **Objetivo:** Ampliar as soluções em mobilidade através da oferta de um VE de baixo custo com recursos de alta tecnologia para compartilhamento em estações públicas.
- **Instrumento:** Projeto desenvolvido no Parqtel do Curado e liderado pela Serttel com o apoio do Instituto Senai de Inovação e em parceria com a Carver Technology e a Spark.
- **Resultado e estado atual:** Protótipo em desenvolvimento com previsão de conclusão em 2018.
- **Sumário:** O protótipo do primeiro carro elétrico com tecnologia totalmente brasileira foi apresentado em 4 de abril de 2017 no *workshop* Energia Renovável e Inovações Interconectadas – Mercados Sustentáveis do Século XXI, realizado em Pernambuco. O projeto, baseado num modelo conceitual da Serttel, contou com as parcerias da Carver Technology no desenvolvimento do veículo e da Spark no *design* tecnológico e está sendo desenvolvido no Parqtel do Curado, em Pernambuco.

O carro elétrico, de 2,4 m de comprimento por 1 m de largura, terá autonomia de 100 km, velocidade máxima de 60km/h e tempo de recarga completa de duas horas. Ele contará com versões para um ou dois passageiros e sua produção e recarga custarão,

respectivamente, R\$ 9.800,00 e R\$ 3,00. O veículo deverá ser produzido exclusivamente para projetos de compartilhamento e poderá ter sua produção transferida para uma planta industrial no Polo Automotivo de Goiânia. Prevê-se que este veículo seja utilizado em sistemas de compartilhamento de carros elétricos em Recife e Fernando de Noronha.

## 16. Fábrica de chassis da BYD

- **Nome:** Fábrica de chassis de ônibus elétricos da BYD.
- **Início:** 6 de abril de 2017
- **Integrante:** BYD
- **Objetivo:** Produzir chassis para ônibus elétricos no Brasil.
- **Instrumento:** Implantação e operação da fábrica.
- **Resultado e estado atual:** Fábrica em operação.
- **Sumário:** O projeto teve as negociações iniciadas em 2012 e foi confirmado em 2014. A fábrica, inaugurada em abril de 2017 e localizada em Campinas, tem capacidade para produzir 720 ônibus elétricos de cinco modelos por ano, que receberão carrocerias da Marcopolo e da Caio. O índice de nacionalização dos componentes é previsto para 40% ao final de 2017 e 80% em 2019.

## 17. Compartilhamento de Veículo Elétricos em São Paulo

- **Nome:** Urbano LDSharing
- **Início:** 9 de julho de 2017
- **Integrante:** LDS Group
- **Objetivo:** Incentivar o uso de veículos compartilhados, inclusive elétricos, para quem vive em bairros pouco afastados da cidade de São Paulo e, no futuro, expandir para longas distâncias.
- **Instrumento:** Parceria para desenvolvimento e investimento privado.
- **Resultado e estado atual:** Projeto em operação. Nos dois primeiros meses, houve mais de 1.000 usuárias e usuários e 5.000 downloads.
- **Sumário:** O projeto do LDS Group contou com R\$ 6 milhões de investimento e a parceria da empresa francesa Vulog para o desenvolvimento do produto. O sistema de compartilhamento baseado em aplicativo terá, inicialmente, 100 veículos, dos quais 50 são elétricos – 15 BMW i3 e 35 Smart FORTWO.

No projeto, os veículos podem ser retirados e entregues em 10 zonas localizadas em bairros nobres da cidade – não há estações de retirada fixas –, e o objetivo é ter quatro carros por km<sup>2</sup>, aumentando a frota em 2018. O usuário pode usar o sistema pagando uma mensalidade, que é convertida em crédito, ou uma tarifa que se baseia e decresce com o tempo de utilização do veículo.

## 18. Ônibus elétrico – Belém

- **Nome:** Ônibus elétricos no transporte coletivo de Belém (PA)
- **Início:** Agosto de 2017
- **Integrante:** Transini
- **Objetivo:** Descarbonizar a frota de ônibus de Belém, proporcionar maior conforto ao usuário e incentivar o uso desses veículos por outras empresas.
- **Instrumento:** Compra de VEs e utilização em linhas do transporte coletivo municipal.
- **Resultado e estado atual:** Informações indisponíveis. A previsão era que começassem a operar em agosto de 2017.
- **Sumário:** Os 39 ônibus elétricos produzidos pela BYD Energy foram comprados pela Transini, que já opera linhas de ônibus tradicionais em Belém, e estavam previstos para ser utilizados em três linhas a partir de agosto de 2017: Eduardo Angelim–São Brás, Outeiro–Castanheira (via Tapanã) e Outeiro–Pratinha (Praça São Cristovão). Esse ônibus proporcionarão um maior nível de conforto, e os usuários não terão custo adicional na tarifa. Segundo o professor Carlos Maneschy, Belém terá impactos positivos no futuro próximo e, com essa iniciativa, poder-se-á pensar numa frota limpa e numa condição ambiental melhor na cidade.

## 19. Ônibus elétrico – Brasília

- **Nome:** Ônibus elétricos no transporte coletivo de Brasília (DF)
- **Início:** 18 de março de 2018 (apresentação) e 23 de julho de 2018 (operação)
- **Integrantes:** Piracicabana, BYD e Marcopolo
- **Objetivo:** Renovar a frota e reduzir emissões.
- **Instrumento:** Compra de VEs devido a edital que previa renovação da frota.

- **Resultado e estado atual:** Ônibus em operação.
- **Sumário:** O primeiro ônibus elétrico de Brasília começou sua operação padrão em 23 de julho de 2018, após ser apresentado e utilizado durante o Fórum Mundial da Água, que ocorreu na cidade entre 18 e 23 de março de 2018. O ônibus, fabricado pela BYD e encarroçado pela Marcopolo, vai fazer uma linha circular no centro da cidade. Tem piso baixo e autonomia entre 250 e 300 km para uma recarga de quatro horas.

## PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA (PPP)

### 20. Programa Veículo Elétrico

- **Nome:** Programa Veículo Elétrico
- **Início:** Maio de 2006
- **Integrantes:** Itaipu Binacional, Kraftwerke Oberhasli AG (KWO), Parque Tecnológico Itaipu (PTI), Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel) e Finep.
- **Objetivo:** Pesquisar soluções de mobilidade elétrica que sejam técnica e economicamente viáveis e que possam minimizar o impacto ambiental das fontes sujas de energia, como os combustíveis fósseis.
- **Instrumento:** Convênio nº 8.226/2006 com a KWO e parcerias e pesquisas em compartilhamento, baterias e VEs aéreos e terrestres.
- **Resultado e estado atual:** Programa em operação.
- **Sumário:** Convidada pela KWO para coordenar o projeto, em maio de 2006 a Itaipu formalizou o acordo para o Programa Veículo Elétrico com a assinatura do convênio nº 8.226/2006, que tinha por objetivo pesquisar soluções em mobilidade elétrica viáveis técnica e economicamente. Para tanto, o programa desenvolve atividades nas áreas de VEs leves e pesados, aviões elétricos, armazenamento de energia e compartilhamento de veículos.

Com relação aos VEs leves, a Itaipu incorporou carros elétricos à sua frota e à frota de parceiros, converteu Palios Weekend e montou Renault Twizies no Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Montagem de Veículos Elétricos (CPDM-VE). Considerando também VEs pesados, o programa desenvolveu o caminhão elétrico Iveco Daily Electric, em parceria com a Iveco, o utilitário Agrale Marruá Elétrico, em parceria com Agrale e Stola do Brasil, quatro ônibus puramente elétricos e um ônibus híbrido etanol-eletricidade.

No que tange ao armazenamento de energia, o programa objetiva viabilizar o fornecimento de

energia elétrica para consumidores isolados com o Sistema Inteligente de Armazenamento de Energia (IESS) e, por meio de recursos da Finep concedidos ao final de 2011, nacionalizar a tecnologia suíça utilizada nas baterias recicláveis de sódio, níquel e cádmio. No final de 2016, com o PTI e o Centro de Excelência para a Inovação da Indústria Automóvel (CEiiA), a Itaipu Binacional inaugurou o Sistema de Compartilhamento Inteligente (SCI), que, na primeira fase do piloto, atende apenas colaboradores da PTI e da Itaipu, com dez Twizy e quatro estações de retirada e devolução dos carros.

### 20.1. Mob-i

- **Nome:** Programa de Mobilidade Elétrica Inteligente - Mob-i
- **Início:** 2014
- **Integrantes:** Itaipu Binacional, PTI e CEiiA
- **Objetivo:** Desenvolver tecnologias para a mobilidade elétrica da nova geração e ser um referencial de governança corporativa, atendendo aos princípios do Pacto Global das Nações Unidas e desenvolvendo ações inovadoras de equidade de gênero.
- **Instrumento:** Como parte do Programa Veículo Elétrico, o mob-i atuará com P&D, projetos-piloto e desenvolvimentos ecológico experimental e industrial.
- **Resultado e estado atual:** 35,2 ton CO<sub>2</sub> evitadas, R\$ 53.300 poupados e 52 kWh de energia
- **Sumário:** fruto da parceria entre Itaipu Binacional, PTI e CEiiA, o mob-i foi lançado em 2014 como parte do Programa Veículo Elétrico da Itaipu Binacional. O programa visa sair dos laboratórios e ganhar as ruas, conquistando consumidores e, posteriormente, ocupando linhas de produção da indústria nacional. Baseado no aplicativo Mobi.me, do CEiiA, o programa contempla sistemas de gestão de energia para abastecimento, gestão de frota e compartilhamento de VEs. Com o sistema, pode-se monitorar o deslocamento de VEs em tempo real, gerando indicadores de energia elétrica e emissões. O Mob-i mantém um centro de operações no PTI e alguns projetos-piloto: Curitiba Ecoelétrico, Brasília Ecomóvel, Mob-i ONU e Mob-i Foz do Iguaçu. O Mob-i Foz do Iguaçu, iniciado em outubro de 2014, conta com 13 eletropostos e 10 VEs que, entre 2014 e dezembro de 2016, evitaram a emissão de 13,7 tonCO<sub>2</sub>, pouparam R\$ 20.100,00 e consumiram 21,9 MWh de energia elétrica.

## 20.2. Ecoelétrico Curitiba

- **Nome:** Ecoelétrico Curitiba
- **Início:** 12 de fevereiro de 2014
- **Integrantes:** Itaipu Binacional, Prefeitura de Curitiba, Aliança Renault-Nissan e CEiiA
- **Objetivo:** Estabelecer uma rede de mobilidade inteligente, conectada, integrada e sustentável com foco na gestão de estações de recarga de VEs e na implementação de um sistema de compartilhamento de carros elétricos.
- **Instrumento:** Projeto-piloto do programa Mob-i, da Itaipu Binacional, e do CEiiA, de Portugal.
- **Resultado e estado atual:** Implementação do Centro de Operações de Monitoramento e Controle para a Mobilidade Inteligente, 12,6 ton CO<sub>2</sub> não emitidas, R\$ 19.200,00 poupados e 18,2 MWh de energia elétrica consumida até dezembro de 2016. Demais informações indisponíveis.
- **Sumário:** No início, o projeto instalou dez eletropostos e integrou dez carros elétricos e três micro-ônibus elétricos à frota da prefeitura, sem custos, em regime de comodato, pela Itaipu Binacional e pela Aliança Renault-Nissan. Os veículos foram utilizados pela Guarda Municipal, pela Secretaria Municipal de Trânsito, pelo Instituto Curitiba de Turismo e pela Escola Pública de Trânsito. O projeto-piloto atendeu às diretrizes do Programa de Mobilidade Urbana Sustentável de Curitiba, que visa à implementação de modais de nova geração com baixo impacto ambiental.

## 20.3. Brasília Ecomóvel

- **Nome:** Brasília Ecomóvel
- **Início:** 9 de junho de 2014
- **Integrantes:** Itaipu Binacional, CEB Distribuição, Governo do Distrito Federal (GDF), Correios, Aliança Renault-Nissan e CEiiA
- **Objetivo:** Implementar um modelo de gestão sustentável de frotas de VEs corporativas e infraestrutura de recarga a serviço da CEB e dos Correios. Testar conceito e demonstrar soluções durante a Copa do Mundo de 2014.
- **Instrumento:** Projeto-piloto do programa Mob-i, da Itaipu Binacional, e do CEiiA, de Portugal.
- **Resultado e estado atual:** 3.4 ton CO<sub>2</sub> não emitidas, R\$ 5.700,00 poupados e 3,9 MWh de energia elétrica

consumida entre 2014 e 2016. Projeto finalizado em dezembro de 2016.

- **Sumário:** Como um dos projetos-piloto do Mob-i, o Brasília Ecomóvel implantou uma rede inteligente de veículos e eletropostos que possibilitou à CEB e aos Correios conhecerem as potencialidades dos VEs. Foram utilizados três eletropostos e sete veículos cedidos em regime de comodato – três Zoes, um Twizy e três Kangoos. Os veículos foram geridos pela solução mobi.me, do CEiiA, que permitiu o monitoramento on-line dos veículos e eletropostos: desempenho, itinerários, impacto do abastecimento na rede elétrica e emissões.

## 20.4. Mob-i ONU

- **Nome:** Mob-i ONU
- **Início:** 25 de março de 2015
- **Integrantes:** Itaipu Binacional, Aliança Renault-Nissan e CEiiA, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), ONU Mulheres.
- **Objetivo:** Contribuir para a redução da emissão de gases poluentes e demonstrar o compromisso do Pnud com o desenvolvimento de tecnologias inovadoras que utilizem recursos renováveis e reduzam emissões de GEE.
- **Instrumento:** Projeto-piloto do programa Mob-i, da Itaipu Binacional, e do CEiiA, de Portugal.
- **Resultado e estado atual:** 4,5 ton CO<sub>2</sub> não emitidas, R\$ 6.900,00 poupados e 6,7 MWh de energia elétrica consumida entre 2015 e dezembro de 2016. Demais informações indisponíveis.
- **Sumário:** O projeto-piloto do Mob-i engloba dois VEs Zoe e um eletroposto que foram utilizados pelo Pnud e pela ONU Mulheres. O sistema utiliza a solução mobi.me, do CEiiA, que permite o monitoramento on-line dos veículos: desempenho, energia elétrica consumida, emissões evitadas e itinerários.

## 20.5. Acordo de Mobilidade Elétrica Brasil-Portugal

- **Nome:** Acordo Bilateral sobre Mobilidade Elétrica entre Brasil e Portugal
- **Início:** 1º de novembro de 2016
- **Integrantes:** PTI e CEiiA
- **Objetivo:** Fabricar VEs através da cooperação técnica e científica entre Brasil e Portugal.
- **Instrumento:** Acordo bilateral.

- **Resultado e estado atual:** Ainda não há data definida para início da produção. Acordo em vigência.
- **Sumário:** Impulsionado pelos resultados positivos dos testes com o avião KC-390, da Embraer, com partes produzidas tanto em Portugal como no Brasil, quatro acordos de cooperação técnica e científica foram assinados por ambos os países em 1º de novembro de 2016, sendo um deles para a produção de VEs. O acordo firmado entre o CEiiA e o PTI – que já atuam juntos no Mob-i – contará com a expertise no desenvolvimento de soluções tecnológicas para o setor automotivo e mobilidade do centro português e a experiência no desenvolvimento e montagem de VEs – ônibus, caminhões, jipes e carros – da organização brasileira.

## 20.6. Veículo elétrico do Ministério de Minas e Energia

- **Nome:** Veículo elétrico do Ministério de Minas e Energia
- **Início:** 5 de junho de 2017
- **Integrantes:** MME e Itaipu Binacional
- **Objetivo:** Incentivar o uso de VEs a bateria.
- **Instrumento:** Comodato.
- **Resultado e estado atual:** Veículo entregue e em utilização.
- **Sumário:** Em 5 de junho de 2017, o MME recebeu da Itaipu Binacional, em comodato, seu primeiro VE, um Renault Fluence com autonomia de 150km, a ser utilizado como carro oficial por um representante do Poder Executivo em Brasília. Além do veículo, foram instalados no ministério dois eletropostos, um de 32A e outro de 16A. Na ocasião, o então ministro Fernando Coelho Filho, do MME, disse que o governo avaliava reduzir o IPI sobre os VEs.

## 21. Carro Leve

- **Nome:** Carro Leve
- **Início:** 14 de dezembro de 2014 (testes) e 3 de setembro de 2015 (operação).
- **Integrantes:** Porto Digital, MCTI, Governo de Pernambuco, Prefeitura de Pernambuco, Serttel e Mobilidade
- **Objetivo:** Funcionar como um laboratório urbano para o teste de tecnologias inovadoras e sustentáveis através de um sistema de e-car sharing e introduzir um novo modelo de transporte para ser ampliado em escala comercial.

- **Instrumento:** Parceria público-privada dentro do projeto guarda-chuva Porto Leve, que desenvolve atividades em mobilidade, segurança e comodidade no Bairro do Recife e redondezas.
- **Resultado e estado atual:** O projeto encerrou as atividades e teve avaliação positiva do Porto Digital ao cumprir o papel de funcionar como um laboratório urbano.
- **Sumário:** Liderado pelo Porto Digital – um instituto de pesquisa localizado no bairro do Recife Antigo (PE) –, o projeto Carro Leve foi iniciado em dezembro de 2014. Dentro do projeto Porto Leve, que contempla iniciativas de compartilhamento de bicicletas e carros elétricos, estacionamento e serviços de informação do transporte público, o Carro Leve opera nos bairros do Recife, Santo Amaro e São José. O projeto disponibiliza, para compartilhamento, carros puramente elétricos que devem ser retirados e entregues, através de aplicativo móvel, em cinco estações com infraestrutura de recarga instaladas de forma integrada ao sistema de metrô, ônibus e bicicletas. Os custos para utilização do carro, com capacidade para dois passageiros e velocidade máxima de 80 km/h, são uma mensalidade de R\$ 30,00 e uma tarifa de R\$ 20,00 por meia hora. Essa tarifa é reduzida à metade caso o usuário esteja disposto a dar caronas.

Após mais de 1.200 viagens, com mais de 3.200 km percorridos, e de ser replicado na cidade de Fortaleza (CE), por meio do sistema Vamo, o Carro Leve foi encerrado com avaliação positiva do Porto Digital e a constatação da dificuldade de identificar parceiros públicos ou privados em Recife com interesse em expandir o sistema.

## 22. Taxis e ônibus – Campinas (SP)

- **Nome:** Eletrificação da frota da cidade de Campina
- **Início:** 22 de maio de 2015 (*e-taxis*) e setembro de 2015 (*e-buses*)
- **Integrantes:** Prefeitura de Campinas, BYD do Brasil, CPFL Energia, taxistas e empresas de transporte coletivo
- **Objetivo:** Testar a eletrificação da frota da cidade de Campinas (SP) e analisar os custos e a melhora na qualidade do serviço e no ambiente.
- **Instrumento:** Linhas de crédito, *leasing* e inclusão de cotas mínimas nas licitações do serviço de transporte coletivo.

- **Resultado e estado atual:** Até março de 2017, três taxis elétricos (*e-taxis*) e onze ônibus elétricos (*e-buses*) circulavam na cidade.
- **Sumário:** Desde 2015, a Prefeitura de Campinas, a BYD e os operadores das frotas públicas da cidade utilizam VEs. Neste mesmo ano, dois *e-taxis* e onze *e-buses* – adquiridos pela Itajaí Transportes – entraram em operação em Campinas. O modelo de venda dos veículos é o *leasing*, igual ao utilizado na China, em que a diferença do valor entre o VE e o seu semelhante a combustão é financiada em 10 anos e paga com as economias de combustível e manutenção.

O prefeito de Campinas informou em 2016 que o estudo para implantação do ônibus elétrico era uma das metas da nova gestão e que os processos de renovação da frota e melhoria do transporte ocorreriam paralelamente, tendo início ainda antes do lançamento da licitação. Inclusive, em 14 de março de 2018, foi assinado acordo de cooperação para a criação de um modelo de mobilidade elétrica para o transporte público de Campinas entre a Prefeitura de Campinas, a CPFL Energia e a BYD do Brasil e, sete dias depois, foi lançada a nova licitação do transporte público municipal, que prevê a criação de uma área livre de combustíveis no centro (Área Branca) e a utilização de ônibus elétricos no sistema BRT e no centro da cidade. Um dos possíveis modelos a ser utilizados é ônibus elétrico K9, que tem 12 m de comprimento e capacidade para 80 passageiros, utiliza baterias de fosfato de ferro, com autonomia entre 250 km e 300 km, e tem tempo de recarga total entre quatro e cinco horas.

## 23. Vamo

- **Nome:** Veículo Alternativo para Mobilidade (Vamo)
- **Início:** 4 de julho de 2016
- **Integrantes:** Prefeitura de Fortaleza, Serttel, Mobilidade e Hapvida
- **Objetivo:** Incentivar e consolidar o conceito de compartilhamento em Fortaleza (CE), além de promover a mobilidade urbana sustentável através de uma rede de compartilhamento de carros puramente elétricos na cidade.
- **Instrumento:** Projeto-piloto desenvolvido através de uma licitação pública e recursos do P&D Aneel.
- **Resultado e estado atual:** Em operação.
- **Sumário:** Alinhada com o Plano de Redução de Carbono do International Council for Local

Environmental Initiatives (ICLEI) e com a Política Nacional de Mobilidade Urbana, e com o objetivo de promover a mobilidade urbana sustentável e incentivar e consolidar o conceito de economia compartilhada, a Prefeitura de Fortaleza abriu uma licitação pública para desenvolver a iniciativa de compartilhamento de carros elétricos Vamo. A Hapvida, patrocinadora do sistema, e a Serttel, implantadora e operadora da iniciativa, foram as empresas ganhadoras da licitação.

A iniciativa foi implantada em três fases. A primeira fase, de demonstração, começou em 4 de julho de 2016 com o objetivo de apresentar o sistema para o usuário através de *test-drive* e pré-cadastros. A operação assistida (segunda fase), que já contava com sete carros elétricos e cinco estações, teve início em 1º de agosto do mesmo ano, com o objetivo de iniciar a operação do sistema, dando especial atenção aos usuários, devido à complexidade do projeto. A operação completa (terceira fase) teve início em 1º de setembro de 2016, com 20 carros elétricos e 12 estações com estacionamento e pontos de recarga.

O projeto-piloto Vamo utiliza um aplicativo móvel para fazer a interface com o usuário. No aplicativo, o usuário se cadastra no projeto, solicita o carro, abre a porta e devolve o carro. Para utilizar o serviço, os usuários devem pagar uma mensalidade e uma tarifa baseada no tempo de uso. Para incentivar a utilização do sistema e facilitar sua integração com o transporte público, os usuários podem estacionar o veículo em Vagas Azul da cidade e têm descontos na mensalidade e na tarifa caso tenham o cartão do bilhete único e estejam dispostos a fornecer carona, respectivamente. O sistema, baseado em retirada e entrega dos veículos nas estações do Vamo, encontra-se em operação.

## FORMAÇÃO E PESQUISA & DESENVOLVIMENTO

### FORMAÇÃO

#### 1. Gruve - Uerj

- **Nome:** Grupo de Estudos de Veículos Elétricos (Gruve) da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (Uerj)
- **Início:** 2001
- **Integrantes:** Luiz Pecorelli (líder), professores e estudantes da Uerj
- **Objetivo:** Desenvolver pesquisas e promover eventos visando à difusão e ao estímulo ao uso dos VEs.



- **Instrumento:** Realização de pesquisas, estudos, projetos e testes na área de sistemas veiculares, bem como simulações de frotas visando a quantificações energéticas e ambientais.
- **Resultado e estado atual:** O grupo segue em atividade e já participou de projetos do P&D Aneel, publicou trabalhos em revistas e seminários e produziu materiais audiovisuais sobre VEs.
- **Sumário:** Idealizado para ser uma agremiação de filiação voluntária que congregasse professores e estudantes com interesse em promoção, desenvolvimento e uso dos VEs no Brasil, o Gruve foi reconhecido como Projeto Especial pela Faculdade de Engenharia da Uerj em 2005. No Gruve, há três tipos de filiação – estudante desenvolvedor, professor colaborador e associado – e linhas de pesquisa em diversos temas relacionados a sistemas de propulsão veicular elétrica, como análise e desenvolvimento, fontes de energia, conversores e retificadores, controladores, eficiência energética e emissões atmosféricas.

## 2. Fórmula Elétrico SAE Brasil

- **Nome:** Fórmula Elétrico SAE Brasil
- **Início:** 2011
- **Integrantes:** Sociedade de Engenheiros de Mobilidade – SAE Brasil e universidades
- **Objetivo:** Ampliar o conhecimento técnico na área de motores 100% elétricos pelas novas gerações de engenheiros.
- **Instrumento:** Competição automobilística interuniversidades.
- **Resultado e estado atual:** A competição segue crescendo a cada ano. Resultados até o momento são: teste e desenvolvimento de produtos de mobilidade elétrica, promoção do interesse pela mobilidade elétrica e formação de profissionais.
- **Sumário:** Com mais de 35 anos de história, desde 2004 o Brasil integrou o circuito mundial da Fórmula SAE. A competição brasileira segue o regulamento da SAE Internacional, que avalia os critérios aceleração, frenagem, dirigibilidade, conforto e relação custo-desempenho. Em 2011, ocorreu a primeira demonstração do primeiro fórmula elétrico do Brasil – veículo alimentado por baterias de celular de íon-lítio e com velocidade máxima superior a 100 km/h –, desenvolvido por estudantes do Centro Universitário FEI sob a coordenação do professor Ricardo Bock a pedido da SAE Brasil. A partir de 2012, as competições do Fórmula Elétrico, assim como as do Fórmula Combustão, passaram a ocorrer anualmente.

Na última Fórmula SAE Brasil, em 2017, participaram da competição mais de 65 equipes com projetos de 50 carros a combustão e 15 elétricos, desenvolvidos por mais de 1.000 universitários do Brasil (62 equipes) e do exterior (3 equipes) sob a orientação de professores dentro dos respectivos centros de ensino. Na ocasião, a equipe Unicamp E-racing foi a campeã do Fórmula Elétrico e buscará o tricampeonato mundial da categoria no Fórmula SAE Lincoln de 2018.

## 3. Aware

- **Nome:** Applies Network on Automotive Research and Education (Aware)
- **Início:** 2013
- **Integrantes:** Technische Hochschule Ingolstadt (THI), Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
- **Objetivo:** Apoiar programas e ações de pesquisa aplicada e educação na área automotiva.
- **Instrumento:** Intercâmbio de estudantes de mestrado e doutorado, participação em conferências científicas, publicações conjuntas e execução de projetos de pesquisa financiados por terceiros.
- **Resultado e estado atual:** Acordos de dupla diplomação de mestrado, programa de intercâmbio de professores visitantes, início da International Automotive Summer School e do Fórum de Mobilidade Elétrica Ingolstadt-Brasil. A rede segue ativa e planeja se tornar autossuficiente a partir de 2019.
- **Sumário:** A rede científica de longo prazo Aware foi financiada pelo programa Parcerias Estratégicas e Redes Temáticas, do Ministério Federal de Educação e Pesquisa da Alemanha (BMBF) e do Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (Daad), e, além de THI, UFSC e UFPR, tem parceiros associados da indústria, ciência e política, como Audi AG, AirBus, Baylat, Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (Certi), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), Mobilis, Lactec e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapescc).

As atividades de pesquisa seguem a diretiva do programa Vision Zero, cujo objetivo é reduzir o número de fatalidades no transporte a zero no longo prazo, e focam as áreas de segurança rodoviária, utilização de biocombustíveis e mobilidade elétrica. Entre os três grupos de pesquisa binacionais, há o de Mobilidade

Elétrica Segura, Baterias de Armazenamento de Energia e Acionamentos Elétricos. Em 2017, com o prolongamento do financiamento – o maior do BMBF para universidades e ciência aplicadas –, prevê-se a estabilização da rede tanto em conteúdo científico como em recursos para 2019 e a criação de quatro clusters interligados de pesquisa, sendo um deles o de mobilidade elétrica segura. Ademais, como efeito sinérgico no âmbito da rede Aware, foi criado o Fórum de Mobilidade Elétrica Ingolstadt-Brasil, que está na sua quarta edição e ocorre anualmente, ora na Alemanha e ora no Brasil.

#### 4. Leve – Unicamp

- **Nome:** Laboratório de Estudos do Veículo Elétrico (Leve) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
- **Início:** 2014
- **Integrantes:** Flávia Consoni (líder) e pesquisadores da graduação e pós-graduação da Unicamp
- **Objetivo:** Realizar pesquisas e estudos na área da indústria automobilística, com foco nas tecnologias de propulsão veicular baseadas no baixo carbono.
- **Instrumento:** Pesquisas e publicações.
- **Resultado e estado atual:** O grupo segue em atividade e, entre outras atividades, realizou e publicou estudos e participou do P&D Aneel.
- **Sumário:** O grupo realiza pesquisas e estudos na área da indústria automobilística, como foco nas tecnologias de propulsão veicular baseadas no baixo carbono, das quais destacam-se os veículos elétricos, híbridos e dedicados às energias renováveis. O grupo busca também fazer uma reflexão crítica acerca do papel que o Brasil pode desempenhar neste contexto. As áreas predominantes do grupo são políticas públicas para o desenvolvimento do setor: mercado e tecnologia; inteligência tecnológica: previsão e plano de ação; e potencial da cadeia produtiva do veículo elétrico no Brasil.

#### 5. Olimpíada do Conhecimento 2016

- **Nome:** Desafio Carro Conceito Compartilhável – Olimpíada do Conhecimento 2016
- **Início:** Fevereiro de 2016
- **Integrantes:** Sesi, Senai e estudantes do Senai
- **Objetivo:** Estimular jovens a desenvolver soluções tecnológicas considerando a mobilidade e o meio

ambiente e gerar um legado para esses profissionais.

- **Instrumento:** Competição bianual organizada pelo Senai.
- **Resultado e estado atual:** Competição realizada em novembro de 2016 e resultados do desafio divulgados em 14 de novembro de 2016: equipe de São Paulo em primeiro lugar, equipe do Rio Grande do Sul em segundo e equipe do Rio Grande do Norte em terceiro.
- **Sumário:** Realizada pelo Senai e Sesi, a Olimpíada do Conhecimento é a maior competição de educação profissional das Américas. O torneio testa as habilidades técnicas e pessoais de jovens que finalizaram ou estão concluindo cursos técnicos ou de aprendizagem profissional do Senai ou dos institutos federais. Há a competição principal e sete desafios multidisciplinares. Na edição de 2016, realizada entre 10 e 13 de novembro, o desafio Carro Conceito Compartilhável contou com seis equipes de distintos estados – Espírito Santo, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, São Paulo e Minas Gerais – formadas por oito estudantes de oito cursos do Senai que receberam R\$ 50 mil cada para desenvolver o carro conceito em três dias de competição. A proposta é que o carro fosse utilizado em sistemas de compartilhamento urbano com estações distribuídas pela cidade e cumprisse especificações de autonomia, capacidade de carga, dimensões e velocidade.

#### 6. Lapin e CPqMEL

- **Nome:** Laboratório de Pesquisa e Inovação em Cidades (Lapin) e Centro de Pesquisa em Mobilidade Elétrica (CPqMEL)
- **Início:** 9 de março de 2017
- **Integrantes:** Prefeitura de Fortaleza, Universidade de Fortaleza (Unifor) e Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (Enel)
- **Objetivo:** Estimular o uso de VEs por meio de pesquisas científicas, considerando o impacto econômico e socioambiental, e propor novas soluções de mobilidade elétrica aplicáveis a Fortaleza e outros centros urbanos do Brasil.
- **Instrumento:** Convênio de cooperação entre os três integrantes.
- **Resultado e estado atual:** Pesquisas em andamento.
- **Sumário:** Dando continuidade à parceria firmada em 25 de janeiro de 2017 entre a Prefeitura de Fortaleza,

a Universidade de Fortaleza e a Enel, em 9 de março de 2017 foi assinado o convênio de cooperação e foram inaugurados o Lapin e o CPqMEL. O Lapin tem como área de estudos a cidade e é integrado pelo CPqMEL, o Observatório de Acidentes Viários, a Análise de Dados sobre Transporte Coletivo e o Bicicletar. Nesse primeiro momento, o Lapin concentra esforços em estudos relativos à mobilidade urbana e o CPqMEL planeja construir uma plataforma de informações tecnológicas para avaliar o crescimento do sistema de compartilhamento de carros elétricos Vamo e seus efeitos na qualidade de vida das pessoas, considerando impactos na sociedade e aspectos ambientais. Além disso, a equipe do CPqMEL analisará a possibilidade de desenvolver frotas de VEs, ônibus e táxis, assim como a rede de recarga em Fortaleza.

## 7. Instituto de Veículos Híbridos e Elétricos

- **Nome:** Instituto de Veículos Híbridos e Elétricos
- **Início:** Segundo semestre de 2017 (em construção)
- **Integrante:** Senai-PR
- **Objetivo:** Promover cursos técnicos, de aprendizagem, capacitação, aperfeiçoamento e qualificação e apoiar o desenvolvimento de projetos de tecnologia e inovação.
- **Instrumento:** Programa de Apoio à Competitividade da Indústria Brasileira do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).
- **Resultado e estado atual:** Instituto inaugurado e aulas iniciadas.
- **Sumário:** O centro de formação funcionará no Campus da Indústria, em Curitiba, e terá como público-alvo tanto estudantes em formação fundamental e nível médio quanto profissionais interessados em se aperfeiçoar em temas específicos. Resultado de consultas às indústrias e aos sindicatos do setor e do investimento de recursos do BNDES – R\$ 13 milhões para obras, softwares e hardware –, o instituto contará com uma infraestrutura dedicada: 13 salas para aulas teóricas e laboratórios modernos com equipamentos especificamente escolhidos para educação, tecnologia e inovação na área. Esses equipamentos estão vinculados a quatro laboratórios: Módulo Energia, Módulo Tração, Módulo Controle e Módulo Operação. Dessa forma, além de temas convencionais, como motores a combustão e suspensão, temas novos, como baterias, interoperabilidade, conectividade e smart grids, fazem parte do currículo. As inscrições serão

abertas em 2018 e, quando em capacidade plena, o centro possibilitará a formação de até 600 alunos no agregado dos períodos da manhã, tarde e noite.

## 8. Pós-Graduação em Engenharia de Veículos Híbridos e Elétricos

- **Nome:** Pós-Graduação em Engenharia de Veículos Híbridos e Elétricos
- **Início:** Curso credenciado em 29 de setembro de 2017 e início das aulas em março de 2018
- **Integrante:** Senai-PR
- **Objetivo:** Formar profissionais com visão estratégica nas tecnologias de eletrificação e hibridização veicular para colaborar com ações de projetos e adequações voltadas à indústria da mobilidade, considerando aspectos de mercado, de políticas públicas, legislativos, éticos e ambientais.
- **Instrumento:** Criação do curso em parceria com especialistas do Senai-PR, da Universidade de São Paulo (USP), da Fundação Getúlio Vargas, da ABVE, da Bosch e de outras empresas do setor automotivo.
- **Resultado e estado atual:** Curso credenciado e inscrições abertas.
- **Sumário:** A nova pós-graduação, cujas aulas da primeira turma iniciaram em março de 2018 e têm duração prevista de 18 meses, acontece em três *campi* das Faculdades da Indústria em Curitiba (PR). O curso mescla aulas teóricas e em laboratórios especializados e se destina a profissionais das áreas de engenharia e tecnologia. Com uma carga total de 360 horas, as disciplinas abordam aspectos técnicos dos sistemas automotivos, questões político-mercado e interconectividade e direção autônoma.

## PESQUISA & DESENVOLVIMENTO

### 9. Desenvolvimento e Testes de Ônibus Urbanos com Tração Elétrica

- **Nome:** Desenvolvimento e Testes de Ônibus Urbanos com Tração Elétrica
- **Início:** 2010 (primeiro protótipo) e 2012 (segundo protótipo)
- **Integrantes:** Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe-UFRJ) e Furnas e Tracel
- **Objetivo:** Oferecer uma alternativa aos ônibus a diesel, que são poluentes e geram ruído.

- **Instrumento:** P&D Aneel.
- **Resultado e estado atual:** Fase de testes do ônibus híbrido elétrico-hidrogênio (H2+2) finalizada, 8 mil quilômetros rodados. Esse ônibus está pronto para uso comercial. Ônibus híbrido etanol-eletricidade e ônibus puramente elétrico a bateria desenvolvidos.
- **Sumário:** O ônibus híbrido elétrico-hidrogênio foi produzido pelo Laboratório de Hidrogênio (LabH2) da Coppe/UFRJ, pela Furnas e pela Tracel com tecnologia totalmente nacional. Em comparação ao primeiro protótipo, o segundo - H2+2 - teve custos e consumo 30% e 40% menores, respectivamente. O ônibus híbrido totalmente elétrico possui três sistemas de suprimento de energia que lhe conferem uma autonomia de 330 km: baterias que podem ser carregadas via rede elétrica (plug-in), pilha de hidrogênio e frenagem regenerativa.

Com 90% de disponibilidade, mais de 30 mil pessoas transportadas e 8 mil quilômetros rodados na Ilha do Fundão e durante as Olimpíadas, o ônibus demandou investimento de R\$ 10 milhões. O projeto ganhou prêmios internacionais e criou patentes - tecnologia, sistemas de tração e armazenamento de energia - que poderão ser utilizadas por Furnas. O professor Paulo Emílio Miranda, coordenador do LabH2, apontou que o arranjo tecnológico do veículo o fez ser o ônibus do tipo com melhor eficiência energética.

Após a finalização da fase de testes do H2+2, os integrantes do projeto apontam o potencial de redução de custo - que foi de US\$ 2,61 por quilômetro, considerando manutenção, equipamento e consumo - com a produção em escala do veículo. Para tanto, como próximo passo, o projeto busca o envolvimento com a cadeia produtiva de transporte e parcerias com a indústria. Além disso, o projeto de P&D desenvolveu um ônibus híbrido etanol-elétrico, apresentado em 9 de maio de 2018 em Brasília, e um ônibus puramente elétrico a bateria que já está pronto para a fase de testes.

## 10. Cidade Inteligente Búzios

- **Nome:** Cidade Inteligente Búzios
- **Início:** Novembro de 2012
- **Integrantes:** Enel e Endesa
- **Objetivo:** Estudar a integração das tecnologias de VEs às redes inteligentes através de um projeto-piloto.
- **Instrumento:** P&D Aneel.

- **Resultado e estado atual:** Melhoramentos nas redes de média e baixa tensões e instalação de medidores de energia inteligentes e de estações de recarga de VEs. O projeto foi finalizado em 2014.
- **Sumário:** O projeto Cidade Inteligente Búzios, que previu investimentos de R\$ 40 milhões, escolheu o balneário para ser o laboratório do conceito de Smart City através da instalação de uma rede inteligente que integrou modernas soluções digitais e tecnologias tradicionais para aperfeiçoar o sistema elétrico e a gestão de informações.

Dessa forma, desenvolveram-se atividades nas áreas de iluminação pública, veículos inteligentes, sistemas de armazenamento de energia, geração renovável de energia, prédios inteligentes e telecomunicações, controle e internet banda larga. Na área de veículos inteligentes, o projeto instalou estações de recarga e utilizou carros, bicicletas e ônibus elétrico nas frotas do município.

## 11. Emotive

- **Nome:** Inserção Técnica e Comercial de Veículos Elétricos em Frotas Empresariais da Região Metropolitana de Campinas - Emotive
- **Início:** Agosto de 2013
- **Integrantes:** CPFL Energia, CPqD, Unicamp, Daimon e Aneel
- **Objetivo:** Constituir um Laboratório Real de Mobilidade Elétrica na Região Metropolitana de Campinas para coletar dados sobre as aplicações e implicações da tecnologia, possibilitando o estudo e aprofundamento dos impactos dos VEs para o setor elétrico, além de proporcionar a criação de uma cultura em mobilidade elétrica para a Região Metropolitana de Campinas, assim como para o país.
- **Instrumento:** P&D Aneel.
- **Resultado e estado atual:** Instalação de corredor intermunicipal de eletropostos, incorporação de VEs em frota corporativa e publicação de estudos sobre mobilidade elétrica. O projeto foi concluído em junho de 2018.
- **Sumário:** No escopo do Emotive estão previstos estudos que promoverão o desenvolvimento e a desmistificação da mobilidade elétrica no Brasil, entre eles: planejamento energético, VE como fonte de geração distribuída, viabilidade econômica, ciclo de vida dos VEs e das baterias, *cluster* da mobilidade elétrica, cenário de adesão, eletropostos e pontos de recarga, novos modelos de negócio, rede de distribuição e tarifação e regulação. O amplo

escopo foi viabilizado com recursos do P&D Aneel, totalizando cerca de R\$ 24 milhões.

Além dos integrantes (entidades executoras) do Emotive, os estudos complementares contaram com o apoio do CEiiA, da Mobi2Electric e do QuorumBrasil. Parceiros como Iguatemi, Graal, Grupo CCR, Hertz e Bosch colaboraram com o projeto por meio da inclusão de VEs em suas frotas e da implantação de eletropostos.

## 12. Eletroposto Celesc

- **Nome:** Sistema de Recarga Rápida com Armazenamento Híbrido-Estacionário de Energia para Abastecimento de Veículos Elétricos no Conceito de Redes Inteligentes - Eletroposto Celesc
- **Início:** Agosto de 2015
- **Integrantes:** Celesc, Certi, Aneel, WEG e Sinuelo
- **Objetivo:** Estudar o carregamento de VEs, seus impactos na rede de distribuição e a forma de inserção dos eletropostos no mercado nacional.
- **Instrumento:** P&D Aneel.
- **Resultado e estado atual:** Eletropostos instalados e em operação.
- **Sumário:** O princípio do projeto-piloto, fase de estudos, foi em agosto de 2015, e o início das instalações e da operação de eletropostos deu-se em agosto de 2016. O projeto, com recursos em torno de R\$ 3,5 milhões provenientes do P&D Aneel, propõe o desenvolvimento de um modelo original e viável de infraestrutura de recarga rápida para VEs a fim de estudar o carregamento de VEs e seus impactos na rede, considerando aspectos técnicos e comerciais. Para tanto, a Fundação Certi desenvolveu uma solução que integra estações de recarga de veículos, sistemas de armazenamento de energia e uma plataforma de gerenciamento de eletropostos para aplicações no conceito de cidades inteligentes. O primeiro eletroposto já se encontra instalado e em operação no posto Sinuelo de Araquari.

## 13. Ônibus elétrico UFSC

- **Nome:** Ônibus elétrico alimentado por energia solar

- **Início:** 19 de dezembro de 2016 (inauguração) e março de 2017 (operação)
- **Integrantes:** Fotovoltaica UFSC, Eletrabus, Marcopolo, Mercedes-Benz e WEG
- **Objetivo:** Utilizando um ônibus elétrico com o conceito de deslocamento produtivo, testar o carregamento por geração distribuída fotovoltaica e replicar o modelo em outros locais.
- **Instrumento:** Financiamento do MCTIC e parceria entre os integrantes no desenvolvimento do veículo.
- **Resultado e estado atual:** Cerca de 10.000 km rodados, primeira revisão agendada e em operação.
- **Sumário:** Inaugurado em dezembro de 2016 e em operação desde março de 2017, o primeiro ônibus elétrico alimentado por energia solar do Brasil foi desenvolvido pela Fotovoltaica UFSC, em parceria com as empresas WEG, Marcopolo, Eletrabus e Mercedes-Benz, e contou com o financiamento de R\$ 1 milhão do MCTIC. Até novembro de 2017, o e-bus rodou cerca de 40 mil quilômetros, o equivalente a uma volta ao mundo. O coordenador do projeto, Ricardo Rütther, aponta que os custos de desenvolvimento do ônibus poderiam ser reduzidos caso ele fosse produzido em larga escala e que essa iniciativa-piloto poderia ser replicada em outros locais.

O ônibus, desenvolvido com base no conceito de deslocamento produtivo, conta com mesas de reunião, poltronas, tomadas, rede wi-fi e ar-condicionado, atuando como uma extensão do ambiente de trabalho durante 1 hora (50 km) no trajeto UFSC Trindade-Sapiens Parque-UFSC Trindade. O ônibus, com capacidade para 38 passageiros sentados, tem autonomia de 70 km e consome 10 kW por trajeto de ida e volta, ou seja, R\$ 18,00 por viagem contra, em média, R\$ 60,00 por viagem de um veículo tradicional a diesel.

Cabe ressaltar que toda a energia para recarga do ônibus é gerada nos painéis fotovoltaicos do Centro de Pesquisa e Capacitação em Energia Solar Fotovoltaica da UFSC no Parque Sapiens, sendo 80% dessa geração utilizada no consumo das edificações do parque e recarga do *e-bus* e os 20% restantes transmitidos pela rede da Celesc para o campus Trindade. O transporte, que é gratuito e de uso

# FINANCIAMENTO

exclusivo da comunidade da UFSC, prevê a utilização de um aplicativo para reserva de vagas e check-in.

da Finep, do BNDES e da Aneel (recursos obrigatórios de P&D).

## 1. Linha de financiamento – BNDES, Finep e Aneel

- **Nome:** Plano de Ação Conjunta Inova Energia
- **Início:** 2013
- **Integrantes:** BNDES, Aneel e Finep
- **Objetivo:** Coordenação das ações de fomento à inovação e ao aprimoramento da integração dos instrumentos de apoio disponibilizados pelo BNDES, pela Aneel e pela Finep com as seguintes finalidades: 1. Apoiar o desenvolvimento e a difusão de dispositivos, sistemas, soluções e padrões para implementação de *smart grids* no Brasil (incluindo infraestrutura de abastecimento veicular); 2. Apoiar empresas brasileiras no desenvolvimento e domínio tecnológico das cadeias produtivas da geração de energia elétrica fotovoltaica, termossolar e eólica; 3. Apoiar iniciativas que promovam a integração e o adensamento da cadeia de componentes na produção de veículos elétricos e híbridos a etanol, e melhoria de eficiência energética de veículos automotores no país; 4. Aumentar e aprimorar a coordenação e integração das ações e dos instrumentos de fomento disponíveis.
- **Instrumento:** Linhas de financiamento com recursos
- **Resultado e estado atual:** Recursos disponibilizados entre 2013 e 2016 para projetos. Foram mais de 100 projetos contemplados, sendo 15 na linha temática 3.
- **Sumário:** Com início em 2013 e o objetivo de fomentar e apoiar planos de negócios de inovação, o Plano de Ação Conjunta Inova Energia contou com recursos da Finep (R\$ 1,2 bilhão), do BNDES (R\$ 1,2 bilhão) e do P&D Aneel (R\$ 600 milhões). O plano contou com três linhas temáticas, sendo a terceira delas direcionada a veículos híbridos e elétricos e eficiência energética veicular nas áreas de motores e sistemas de tração (*powertrain*); baterias e acumuladores de energia; e produção em escala. Já o processo de seleção contou com cinco etapas: 1. Manifestação de interesse; 2. Seleção de empresas líderes; 3. Apresentação de planos de negócio; 4. Seleção dos planos de negócio; e 5. Estruturação dos planos de suporte conjunto. Dos mais de 100 projetos contemplados com recursos do plano, 15 foram da linha temática 3. Importa ressaltar que a linha temática 1 contemplava sistemas de abastecimento veicular, entretanto, não houve destaque para nenhum projeto nesta área.

# ANÁLISE DE DADOS

Com base na listagem das iniciativas, considerando a quantidade e abrangência, conclui-se que, atualmente, a maior referência em mobilidade elétrica no país é a Itaipu. Por meio de programas, parcerias e convênios, ela desenvolve atividades nos campos de pesquisa, desenvolvimento, montagem, compartilhamento e promoção de VEs leves e pesados. Percebe-se também que, das grandes montadoras do setor de transportes com produtos e serviços em mobilidade elétrica, apenas quatro desenvolvem ações de maior empenho.

A seguir, a partir do agrupamento dos dados e de forma não exaustiva nem conclusiva, breves análises e indicações são derivadas.

A Tabela 1 indica o ano em que a iniciativa foi estabelecida e a quantidade de iniciativas por categoria e subcategoria. Nota-se que há poucas iniciativas de financiamento voltadas para a mobilidade elétrica, sendo a falta de linhas de crédito um dos fatores que desestimulam a promoção da mobilidade elétrica. Por outro lado, percebe-se que a participação pública e privada nas iniciativas listadas está balanceada (considerando as PPPs como públicas e privadas).

**Tabela 1 - Total de iniciativas por categoria e datas de início\***

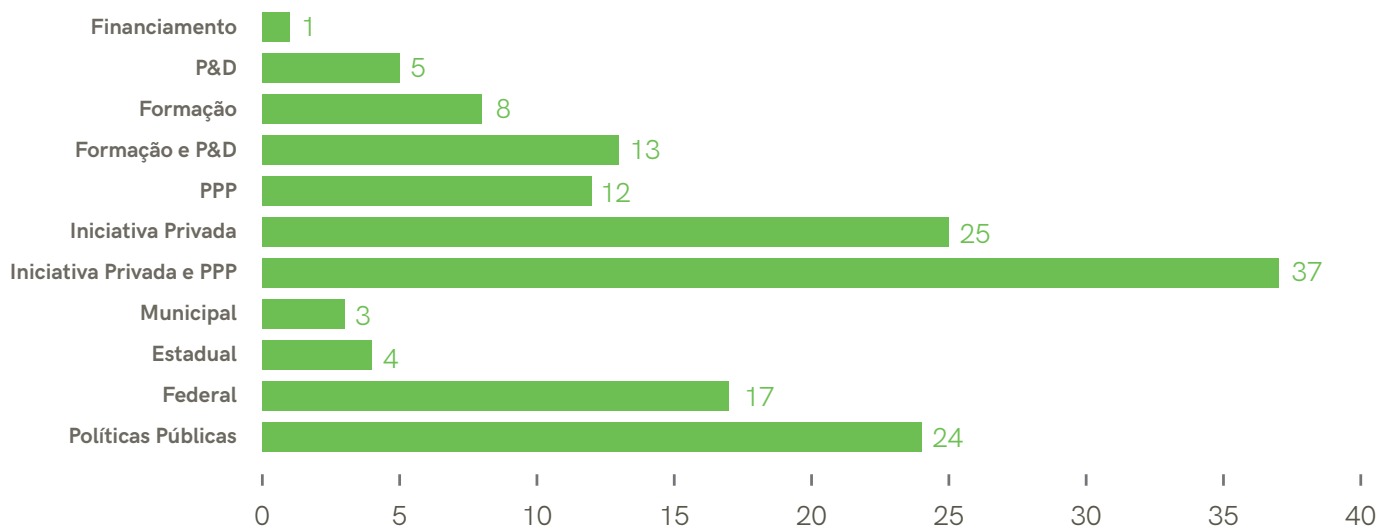
|                                     | 1997     | 2001     | 2006     | 2007     | 2008     | 2010     | 2011     | 2012     | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018     | Total     |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| <b>Políticas públicas</b>           |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |          | <b>24</b> |
| Federal                             |          |          |          | 1        | 1        | 2        |          | 1        | 1         | 2         |           | 2         | 3         | 4        | 17        |
| Estadual                            | 2        |          |          |          |          |          |          |          | 1         |           |           | 1         |           |          | 4         |
| Municipal                           |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           | 1         | 1         | 1         |          | 3         |
| <b>Iniciativa privada &amp; PPP</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |          | <b>37</b> |
| Iniciativa privada                  |          |          | 1        |          | 1        | 1        |          |          | 6         | 4         | 5         | 1         | 5         | 1        | 25        |
| PPP                                 |          |          | 1        |          |          |          |          |          |           | 4         | 3         | 3         | 1         |          | 12        |
| <b>Formação e P&amp;D</b>           |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |          | <b>13</b> |
| Formação                            |          | 1        |          |          |          |          | 1        |          | 1         | 1         |           | 1         | 3         |          | 8         |
| P&D                                 |          |          |          |          |          | 1        |          | 1        | 1         |           | 1         | 1         |           |          | 5         |
| <b>Financiamento</b>                |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |          | <b>1</b>  |
| <b>Total por ano</b>                | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>11</b> | <b>11</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>13</b> | <b>5</b> | <b>75</b> |

\*Duas iniciativas não constam na tabela por terem começado em anos distintos para cada localidade

Já na Figura 1, verifica-se que ainda há poucas iniciativas na academia relacionadas à mobilidade elétrica. Entre as atividades listadas, oito têm um cunho formador e, se comparada ao total de centros de formação e pesquisa existentes no Brasil, essa proporção ainda é pequena. Das iniciativas de formação listadas, há um convênio entre

universidades brasileiras e alemãs, três grupos de estudos e pesquisa em mobilidade elétrica - o Gruve, na Uerj, o Leve, na Unicamp, e o CPqMEL, na Unifor - e duas competições acadêmicas, além de um curso de pós-graduação e um de formação profissional. Ou seja, a inserção do tema na formação acadêmica ainda é incipiente.

**Figura 1 - Iniciativas por categoria e subcategoria**



Das iniciativas listadas na Tabela 1, 80% tiveram início nos últimos seis anos (2013 a 2018). Como apresentado na Figura 2, a média foi de 10 ações por ano (até junho de 2018). Cabe ressaltar que 2017 contou com a maior

quantidade de iniciativas listadas, 13. Esta tendência está alinhada com o movimento global, o que indica o crescimento na disseminação da mobilidade elétrica.

**Figura 2 - Iniciativas por ano**

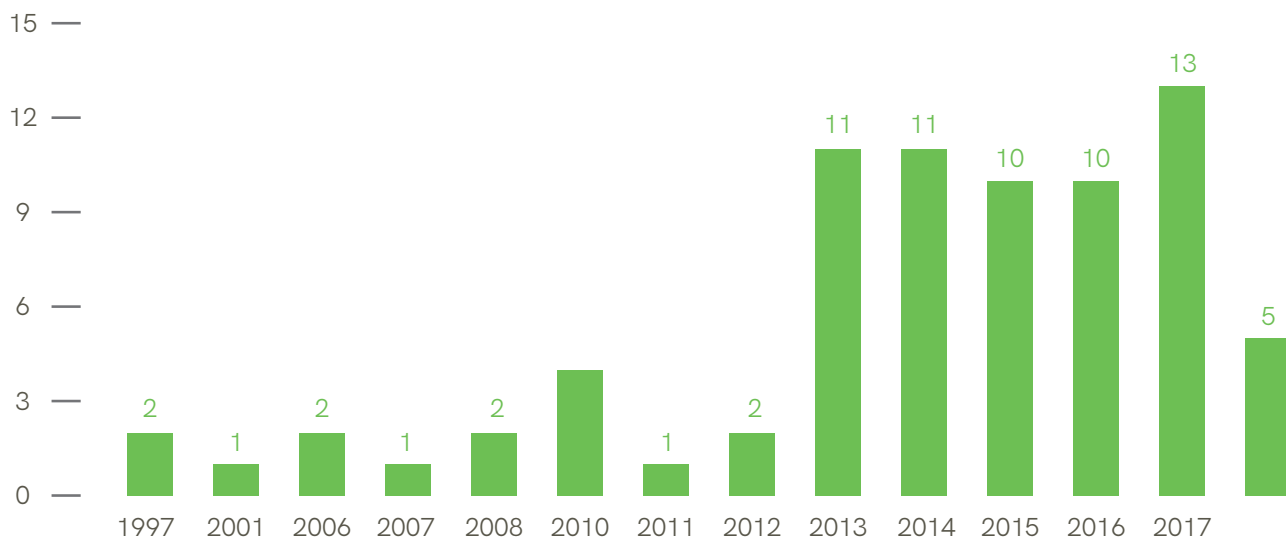




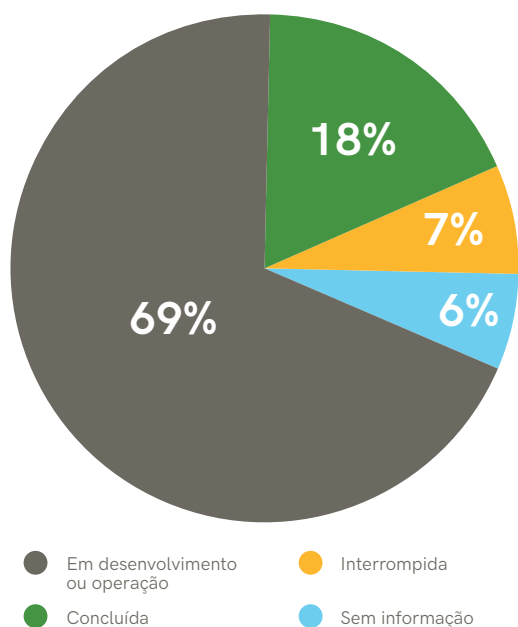
Tabela 2 | Estado atual das iniciativas e divulgação de resultados

|                                     | Estado atual   |              |                                |           | Resultados     |              |            |
|-------------------------------------|----------------|--------------|--------------------------------|-----------|----------------|--------------|------------|
|                                     | Sem informação | Interrompida | Em desenvolvimento ou operação | Concluída | Sem informação | Ainda não há | Divulgados |
| <b>Políticas públicas</b>           |                |              |                                |           |                |              |            |
| Federal                             |                | 2            | 9                              | 6         |                | 3            | 14         |
| Estadual                            | 1              |              | 2                              | 1         | 2              |              | 2          |
| Municipal                           | 1              | 1            | 2                              |           | 3              |              | 1          |
| <b>Iniciativa privada &amp; PPP</b> |                |              |                                |           |                |              |            |
| Iniciativa privada                  | 3              | 1            | 22                             | 1         | 4              | 1            | 22         |
| PPP                                 |                | 1            | 8                              | 2         | 2              |              | 9          |
| <b>Formação e P&amp;D</b>           |                |              |                                |           |                |              |            |
| Formação                            |                | 1            |                                |           | 8              |              |            |
| P&D                                 |                |              |                                |           | 5              |              |            |
| <b>Financiamento</b>                |                |              |                                |           |                |              |            |
|                                     |                |              |                                | 1         |                |              | 1          |
| <b>Total por ano</b>                | <b>5</b>       | <b>5</b>     | <b>53</b>                      | <b>14</b> | <b>11</b>      | <b>6</b>     | <b>60</b>  |

A Tabela 2 descreve o atual estado das iniciativas, bem como informa se houve divulgação dos resultados. É interessante notar que a maioria das ações federais foram concluídas ou estão em desenvolvimento/operação e tiveram seus resultados divulgados, o que reflete que essas iniciativas têm acompanhamento.

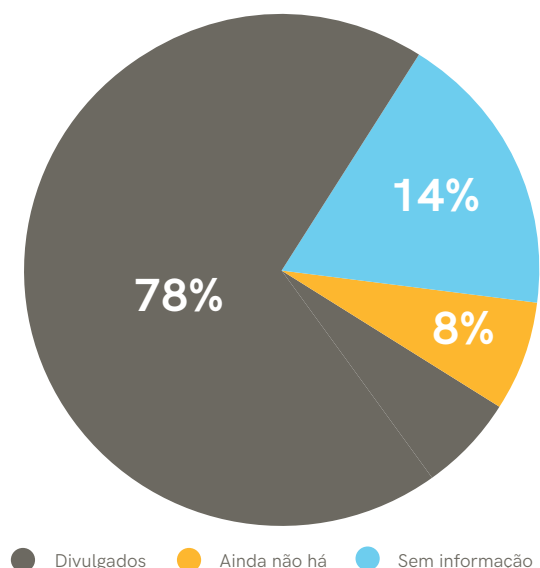
Da Tabela 2 e da Figura 3, a seguir, constata-se que mais de dois terços das iniciativas se encontram em desenvolvimento ou operação, o que pode ser interpretado como uma tendência ascendente no conhecimento e crescimento do mercado de mobilidade elétrica no Brasil.

Figura 3 - Estado atual das iniciativas



Como apresentado na Figura 4, 14% das ações ainda não divulgaram resultados, e 78% apresentam resultados, mesmo que superficiais em alguns casos. Somadas às, ao menos, 10 (13%) iniciativas da Figura 3 que ou não têm informações divulgadas sobre o estado atual ou foram interrompidas antes do previsto por falta de recursos, falta de suporte ou modelos de negócio inadequados para o momento, tem-se um indicativo da incipiência da mobilidade elétrica no Brasil, pois isso exemplifica a dificuldade de crédito, o pequeno mercado e a ausência de estratégia de longo prazo.

Figura 4 - Divulgação dos resultados das iniciativas



● Divulgados ● Ainda não há ● Sem informação

Tabela 3 – Tipo de projeto por categoria\*

|                                     | Sistemas de recarga | P&D e pilotos | Outros    | Desenvolvimento de VEs | Compartilhamento de VEs | Impostos | Ônibus elétricos** | Venda de produto |
|-------------------------------------|---------------------|---------------|-----------|------------------------|-------------------------|----------|--------------------|------------------|
| <b>Políticas públicas</b>           |                     |               |           |                        |                         |          |                    |                  |
| Federal                             | 6                   | 4             | 2         |                        |                         | 6        |                    |                  |
| Estadual                            |                     | 2             | 2         |                        |                         | 1        |                    |                  |
| Municipal                           |                     |               | 3         |                        | 1                       | 2        |                    |                  |
| <b>Iniciativa privada &amp; PPP</b> |                     |               |           |                        |                         |          |                    |                  |
| Iniciativa privada                  | 7                   |               | 4         | 5                      | 3                       |          | 4                  | 5                |
| PPP                                 | 4                   | 6             | 1         | 2                      | 5                       |          | 2                  |                  |
| <b>Formação e P&amp;D</b>           |                     |               |           |                        |                         |          |                    |                  |
| Formação                            |                     | 4             | 4         | 2                      |                         |          |                    |                  |
| P&D                                 | 4                   | 2             | 2         | 2                      |                         |          | 2                  |                  |
| Financiamento                       | 1                   |               |           | 1                      |                         |          |                    |                  |
| <b>Total por ano</b>                | <b>22</b>           | <b>21</b>     | <b>18</b> | <b>12</b>              | <b>9</b>                | <b>9</b> | <b>8</b>           | <b>5</b>         |

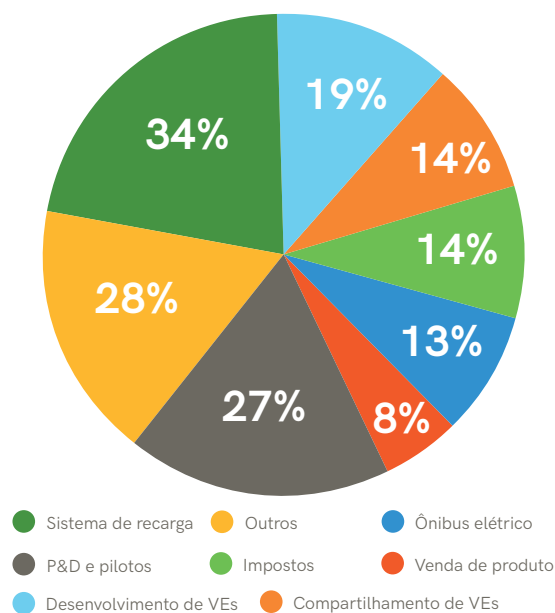
\*A mesma iniciativa pode desenvolver ações em mais de uma área.

\*\*Nem todos os projetos relacionados aos ônibus elétricos são de desenvolvimento de veículos.

A Tabela 3 segrega as atividades por tipo. Vale ressaltar que a coluna “Outros” contempla iniciativas de informação, promoção, integração com o sistema elétrico, formação e benefícios para VEs, como isenção de rodízio, bônus na compra e financiamentos. Dessa tabela, percebe-se que, enquanto a iniciativa privada foca tanto o desenvolvimento de *know-how* através de projetos de pesquisa, informação e normatização como a venda de produtos e serviços da mobilidade elétrica, a participação pública está relacionada principalmente com políticas, benefícios, diferenciação de impostos e regulamentações. Além disso, mais da metade dos estados tem alguma iniciativa relacionada ao IPVA de VEs, seja isenção, seja desconto da alíquota, uma tendência seguida por algumas cidades – São Paulo e São Bernardo.

Ainda com base na Tabela 3, apesar de alguns projetos de P&D serem desenvolvidos pela iniciativa privada, PPP ou universidades, percebe-se a importância do P&D Aneel no desenvolvimento de projetos de mobilidade elétrica robustos. Os projetos que contam com recurso do P&D Aneel correspondem a, pelo menos, 50% das iniciativas em P&D listadas e contemplam desenvolvimento de VEs e da infraestrutura de recarga, aplicações da tecnologia, análise de desempenho e impacto no setor elétrico e integração com cidades inteligentes e serviços públicos.

Figura 5 – Tipos das iniciativas



Por fim, identifica-se a partir da Figura 5 que os sistemas de recarga são o tema mais presente entre as iniciativas de mobilidade elétrica listadas. É importante notar que 27% dessas iniciativas estão relacionadas com P&D, fato que pode indicar a incipiência do tópico e desse mercado no Brasil. Por fim, com base na Tabela 3 e na Figura 5, nota-se o interesse em projetos de compartilhamento e desenvolvimento de VEs – das iniciativas listadas, considerando também as que foram interrompidas ou encerradas, eles correspondem, respectivamente, a 14% e 19%. As ações de compartilhamento de VEs implementaram distintos modelos de negócio: público, privado, PPP, B2P e P2P.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o contexto exposto neste documento, bem como a listagem de iniciativas em mobilidade elétrica desenvolvidas no Brasil e suas respectivas análises, pode-se sumarizar que:

- há iniciativas de mobilidade elétrica nas esferas pública, privada e acadêmica, sendo a maior parte das ações listadas neste documento desenvolvidas pela iniciativa privada e pelo poder público;
- as iniciativas contemplam, principalmente, oito temáticas. Os sistemas de recarga, P&D e pilotos, bem como de desenvolvimento e compartilhamento de VEs, são as temáticas de destaque entre as iniciativas relacionadas;
- nos últimos seis anos, a quantidade de ações em mobilidade elétrica iniciadas teve um aumento considerável, principalmente em 2017 - 2018 segue em curso -, o que pode indicar o início de um alinhamento com a tendência mundial de crescimento do mercado de VEs capitaneada por China, Estados Unidos e Europa.

Apesar das mais de 70 iniciativas listadas, a mobilidade elétrica ainda é incipiente no Brasil, por falta de mercado, políticas de longo prazo, tecnologia, incentivos e linhas de crédito. Entretanto, nota-se, principalmente nos anos mais recentes, o início da discussão e da movimentação no sentido de disseminar a mobilidade elétrica no Brasil, o que está alinhado com os objetivos e o *timing* do projeto Sistemas de Propulsão Eficiente - PROMOB-e.

# BIBLIOGRAFIA

## **Acordo Bilateral sobre Mobilidade Elétrica entre Brasil e Portugal**

<https://diariodotransporte.com.br/2016/11/02/brasil-e-portugal-devem-fabricar-veiculos-eletricos-em-parceria/>

## **Applies Network on Automotive Research and Education (Aware)**

<https://aware.thi.de//>

## **Audiência Pública nº 029/2017**

<http://www.aneel.gov.br/audiencias-publicas>

[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2017/029/documento/nota\\_tecnica\\_0039\\_veiculos\\_eletricos\\_-\\_ap\\_anexo\\_i.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2017/029/documento/nota_tecnica_0039_veiculos_eletricos_-_ap_anexo_i.pdf)

[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2017/029/documento/48500.000825-2016-95\\_-\\_voto\\_abertura\\_ap.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2017/029/documento/48500.000825-2016-95_-_voto_abertura_ap.pdf)

[http://www.aneel.gov.br/audiencias-publicas?p\\_auth=hkfo2A9r&p\\_p\\_id=audienciaspublicasvisualizacao\\_WAR\\_AudienciasConsultasPortletportlet&p\\_p\\_lifecycle=1&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_audienciaspublicasvisualizacao\\_WAR\\_AudienciasConsultasPortletportlet\\_audienciaId=1158&\\_audienciaspublicasvisualizacao\\_WAR\\_AudienciasConsultasPortletportlet\\_javax.portlet.action=visualizarAudiencia](http://www.aneel.gov.br/audiencias-publicas?p_auth=hkfo2A9r&p_p_id=audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_audienciaId=1158&_audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_javax.portlet.action=visualizarAudiencia)

## **Brasília Ecomóvel**

<https://www.ceiia.com/mobility-eco-brasilia>

<https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2014/06/brasilia-ecomovel-referencia-mobilidade-urbana/24196>

<https://www.itaipu.gov.br/tecnologia/mob-i-mobilidade-inteligente>

## **Carro Leve**

<http://ww2.mobilidade.com.br/portoleve/carroleve/home.aspx#welcome>

<http://noticias.ne10.uol.com.br/jc-transito/noticia/2016/11/23/carro-leve-em-dois-anos-menos-de-duas-viagens-foram-feitas-por-dia-649132.php>

<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2015/09/compartilhamento-de-carros-eletricos-comeca-funcionar-no-recife.html>

<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/tecnologia/noticia/2013/10/16/no-recife-porto-leve-e-referencia-101546.php>

## **Células de lítio-íon secundárias para propulsão de veículos elétricos rodoviários – Parte 1: Ensaio de desempenho**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=323587>

## **Células de lítio-íon secundárias para propulsão de veículos elétricos rodoviários – Parte 2: Ensaios de confiabilidade e abuso**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=329579>

## **Cidade Inteligente Búzios**

<http://www.cidadeinteligentebuzios.com.br/>

<https://oglobo.globo.com/sociedade/tecnologia/buzios-torna-se-primeira-cidade-inteligente-da-america-latina-6787601>

[http://www.ppe.ufrj.br/ppeseminario\\_renovaveis/2016/apresentacao/mauricio\\_rouca.pdf](http://www.ppe.ufrj.br/ppeseminario_renovaveis/2016/apresentacao/mauricio_rouca.pdf)

### **Clube do Carro Elétrico**

<http://clubedocarroelettrico.com.br/>

### **Compact Moby**

<http://vivagreen.com.br/energia/belo-horizonte-pode-ganhar-sistema-de-carros-eletricos-compartilhados/>

<http://bhaz.com.br/2015/10/30/sistema-de-carro-comunitario-e-sustentavel-pode-chegar-a-bh/>

### **Compartilhamento de carro elétrico (e-car sharing) de Curitiba**

<https://incorporacaoimobiliaria.com/2016/09/02/curitiba-quer-transformar-carro-eletrico-em-transporte-publico/>

<http://quatorrodas.abril.com.br/noticias/curitiba-tera-compartilhamento-de-carros-eletricos-em-2016/>

<http://www.mobilize.org.br/noticias/9310/curitiba-estende-prazo-de-propostas-para-carsharing.html>

### **Consulta Pública nº 002/2016**

[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta\\_publica/detalhes\\_consulta.cfm?IdConsultaPublica=287](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/detalhes_consulta.cfm?IdConsultaPublica=287)

[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta\\_publica/documentos/Nota%20%C3%A9cnica\\_0050\\_VE%C3%8DCULOS%20EL%C3%89TRICOS\\_SRD.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/documentos/Nota%20%C3%A9cnica_0050_VE%C3%8DCULOS%20EL%C3%89TRICOS_SRD.pdf)

### **Decreto no 9.442, de 5 de julho de 2018**

<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9442-5-julho-2018-786945-norma-pe.html>

<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/TRANSPORTE-E-TRANSITO/559935-GOVERNO-PREVE-REDUCAO-DO-IPI-PARA-CARROS-ELETRICOS-E-HIBRIDOS.html>

### **Desenvolvimento e Testes de Ônibus Urbanos com Tração Elétrica**

<http://www.onibush2.coppe.ufrj.br/index.php/pt-br/home-br/17-noticias/rio-20-2012-2-prototipo/28-conheca-o-onibus-hibrido-h2-2-desenvolvido-pela-coppe-ufrj-e-apresentado-durante-a-rio-20>

<http://engenhariae.com.br/meio-ambiente/onibus-movido-a-eletricidade-e-hidrogenio-esta-pronto-para-uso-no-brasil/>

<http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1165413>

<http://www.tracel.com.br/onibus-hibrido-em-brasilia/>

### **E-Bus**

<http://old.weg.net/br/Media-Center/Noticias/Produtos-e-Solucoes/WEG-equipa-primeiro-onibus-eletrico-do-pais-movido-100-a-bateria>

### **Ecoelétrico Curitiba**

<https://www.ceiia.com/mobility-eco-curitiba>

<http://www.ecoeletrico.curitiba.pr.gov.br/>

<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/curitiba-eco-eletrico-sera-lancado-nesta-quarta/32034>

<http://projetomob-i.com.br/>

### **Edital do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros na Cidade de São Paulo**

<https://diariodotransporte.com.br/2017/05/29/prefeitura-de-sao-paulo-vai-buscar-financiamento-externo-para-onibus-eletricos/>

<https://diariodotransporte.com.br/2018/01/18/doria-aprova-alteracao-da-lei-de-mudancas-climaticas-mas-veta-inspecao-veicular/>

<http://documentacao.camara.sp.gov.br/iah/fulltext/leis/L16802.pdf>

<https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/lei-ordinaria/2009/1493/14933/lei-ordinaria-n-14933-2009-institui-a-politica-de-mudanca-do-clima-no-municipio-de-sao-paulo>

<http://viatrolebus.com.br/2018/04/prefeitura-de-sp-publica-edital-de-licitacao-dos-onibus/>

[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/comunica005\\_sinedie\\_comtcm\\_1528488085.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/comunica005_sinedie_comtcm_1528488085.pdf)

### **Electrocell**

<http://electrocell.com.br/index.php>

**E-leeze Rental**

<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/parque-barigui-ganha-servico-de-aluguel-de-bicicleta-eletrica-441rbkcblyfy4n0jldg049xui>

<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/prefeitura-testa-estacao-de-locacao-de-bicicleta-eletrica/36032>

**Eletrificação da frota de Campinas**

[http://correio.rac.com.br/\\_conteudo/2017/03/campinas\\_e\\_rmc/472938-prefeitura-planeja-frota-de-150-onibus-eletricos.html](http://correio.rac.com.br/_conteudo/2017/03/campinas_e_rmc/472938-prefeitura-planeja-frota-de-150-onibus-eletricos.html)

[http://correio.rac.com.br/\\_conteudo/2016/12/campinas\\_e\\_rmc/460589-china-financiara-onibus-eletricos-em-campinas.html](http://correio.rac.com.br/_conteudo/2016/12/campinas_e_rmc/460589-china-financiara-onibus-eletricos-em-campinas.html)

<http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=27014>

<http://www.eletrabus.com.br/2018/03/22/campinas-tera-area-branca-no-centro-so-para-onibus-eletrico/>

<https://www.portalcampinas.com.br/2018/03/licitacao-para-o-transporte-de-campinas-preve-modelo-de-mobilidade-eletrica/>

**Eletroposto Celesc**

<http://www.eletropostocelesc.com/#main-wrapper-g>

<http://www.certi.org.br/pt/casosdesucesso-eletroposto-celesc>

[http://site.celesc.com.br/ped/images/arquivos/audiencia-publica/PED\\_AUDIENCIA\\_PUBLICA\\_001-2017.pdf](http://site.celesc.com.br/ped/images/arquivos/audiencia-publica/PED_AUDIENCIA_PUBLICA_001-2017.pdf)

**EVTv Brasil**

<http://teslabrasil.com/blog/>

<https://www.youtube.com/channel/UCBaG3hYZNbLZ77TvsuicoFQ/about>

**Fábrica de chassis da Build Your Dreams (BYD)**

<https://diariodotransporte.com.br/2017/04/07/fabrica-de-onibus-eletricos-da-byd-campinas-ja-nasce-com-encomendas-diz-empresa/>

<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/21904/byd-inaugura-fabrica-no-brasil-em-julho>

<http://www.meiofiltrante.com.br/internas.asp?id=20911&link=noticias>

**Fiação e conectores dos veículos elétricos rodoviários**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=311664>

**Fleety**

<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/empreender-pme/sem-dinheiro-em-caixa-startup-curitibana-fleety-fecha-as-portas-0h90abgayfcmh8aaf1fz25jy3>

<https://www.greenme.com.br/locomover-se/carro/3320-curitiba-tem-car-sharing-100-eletrico-por-r-15-a-hora>

<https://m.tecmundo.com.br/carro/104339-fleety-testamos-carro-eletrico-inovador-servico-car-sharing.htm>

**Fórmula Elétrico SAE Brasil****Histórico da competição, elaborado por SAE Brasil****Release das inscrições de 2017, elaborado por SAE Brasil****Release dos resultados de 2017, elaborado por SAE Brasil****Release do primeiro Fórmula Elétrico em 2011, elaborado por SAE Brasil****Frente Parlamentar Mista em Defesa da Eletromobilidade Brasileira**

<http://www.abve.org.br/congresso-lanca-frente-parlamentar-pela-eletromobilidade/>

<https://www.camara.leg.br/internet/deputado/frenteDetalhe.asp?id=53814>

<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/TRANSPORTE-E-TRANSITO/557351-FRENTE-EM-DEFESA-DA-ELETROMOBILIDADE-SERA-LANCADANA-QUINTA-FEIRA.html>

<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/RADIOAGENCIA/557583-FRENTE-PARLAMENTAR-VAI-ATUAR-PELO-DESENVOLVIMENTO-DA-INDUSTRIA-DE-CARROS-ELETRICOS-NO-BRASIL.html>

**Grupo de Estudos de Veículos Elétricos (Gruve) – Uerj**

<http://www.gruve.eng.uerj.br/>

**Grupo de Trabalho para avaliar alternativas tecnológicas para o desenvolvimento da indústria automotiva com redução no consumo de energia e emissões**

<http://g1.globo.com/carros/noticia/2010/05/lula-vai-discutir-carro-eletrico-no-brasil-com-ministros-em-junho.html>

<http://g1.globo.com/carros/noticia/2010/05/brasil-se-prepara-para-chegada-de-carro-eletrico.html>

<https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2010/08/carro-eletrico-por-uma-estrategia-brasileira/5597>

**Relatório da Indústria Automotiva – Grupo de Trabalho para avaliar alternativas tecnológicas para o desenvolvimento da indústria automotiva com redução no consumo de energia e emissões****HíbridoBR**

<http://old.weg.net/br/Media-Center/Noticias/Produtos-e-Solucoes/Powertrain-WEG-presente-no-primeiro-onibus-eletrico-100-nacional>

**Hitech Electric**

<http://hitech-e.com.br/index.html>

<http://antp.org.br/noticias/clippings/empresa-paranaense-comeca-a-vender-carros-eletricos-com-preco-de-popular-.html>

**Inserção Técnica e Comercial de Veículos Elétricos em Frotas Empresariais da Região Metropolitana de Campinas – Emotive**

<https://www.cpfl.com.br/sites/mobilidade-eletrica/emotive/Paginas/default.aspx>

<https://www.cpqd.com.br/releases/laboratorio-de-mobilidade-eletrica-da-cpfl-energia-esta-em-operacao-no-cpqd/>

[http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Projetos\\_PED-ANEEL\\_\(Res\\_Norm\\_316-2008\)\\_Ver2014.06.20.xls](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Projetos_PED-ANEEL_(Res_Norm_316-2008)_Ver2014.06.20.xls)

**Instituto de Veículos Híbridos e Elétricos**

<http://www.fiepr.org.br/boletins-setoriais/6/especial/parana-tem-o-primeiro-instituto-de-veiculos-hibridos-e-eletricos-2-32022-360513.shtml>

<http://fgvenergia.fgv.br/noticias/sistema-fiep-lanca-primeira-especializacao-em-veiculos-hibridos-e-eletricos-do-brasil>

**Isonção e alíquota diferenciada de IPVA para veículos movidos a motor elétrico nos estados**

<http://www.abve.org.br/category/legislacao/>

**Isonção e alíquota diferenciada de IPVA para veículos movidos a motor elétrico em cidades**

<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/09/haddad-assina-decreto-que-isenta-carros-eletricos-e-hibridos-de-rodizio.html>

<https://www.metrojornal.com.br/foco/2017/04/25/veiculos-nao-poluentes-terao-desconto-no-ipva-na-grande-sao-paulo.html>

<https://www.cpfl.com.br/sites/mobilidade-eletrica/mobilidade-e/legislacao/Paginas/Sao-Paulo-aprova-reducao-de-IPVA-para-carros-eletricos-e-hibridos.aspx>

**Laboratório de Pesquisa e Inovação em Cidades (Lapin) e Centro de Pesquisa em Mobilidade Elétrica (CPqMEL)**

<http://g1.globo.com/ceara/especial-publicitario/unifor-ensinando-e-aprendendo/noticia/2017/03/enel-unifor-e-prefeitura-de-fortaleza-lancam-centro-de-pesquisa-em-mobilidade-eletrica.html>

**Laboratório de Estudos do Veículo Elétrico (Leve) – Unicamp**

<https://portal.ige.unicamp.br/en/node/402>

**Lei Municipal nº 14.826, de 25 de abril de 2016**

<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2016/1482/14826/lei-ordinaria-n-14826-2016-estabelece-a-politica-municipal-de-incentivo-ao-uso-de-carros-eletricos-ou-movidos-a-hidrogenio>

**Lei no 9.690, de 2 de junho de 1997, e Decreto no 41.858, de 12 de junho de 1997**

<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1997/lei-9690-02.06.1997.html>

<https://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/171386/decreto-41858-97>

**Mob-i ONU**

<https://www.ceiia.com/mobility-mob-i-onu>

<https://www.h2foz.com.br/noticia/mob-i-onu-sera-lancado-nesta-quarta-feira-em-brasilia-34998>

<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/03/projeto-de-mobilidade-inteligente-brasileiro-chega-a-onu>

<https://www.itaipu.gov.br/tecnologia/mob-i-mobilidade-inteligente>

**Mobilis**

<https://carroeletrico.com.br/blog/carro-eletrico/>

<http://mobilis.me/>

**Noronha Carbono Zero e Noronha Future City**

<http://politica.estadao.com.br/noticias/geral,campos-lanca-projeto-noronha-carbono-zero,1091891>

<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2016/11/1829927-fernando-de-noronha-vira-laboratorio-de-negocios-de-carbono-zero.shtml>

[http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/economia/2017/04/05/internas\\_economia,697738/parcerias-entre-brasil-e-eua-sao-tema-de-abertura-de-segundo-dia-de-wo.shtml](http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/economia/2017/04/05/internas_economia,697738/parcerias-entre-brasil-e-eua-sao-tema-de-abertura-de-segundo-dia-de-wo.shtml)

[http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2018/07/18/interna\\_vidaurbana,757667/plano-pretende-tornar-fernando-de-noronha-o-primeiro-distrito-de-carbo.shtml](http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2018/07/18/interna_vidaurbana,757667/plano-pretende-tornar-fernando-de-noronha-o-primeiro-distrito-de-carbo.shtml)

**Olimpíada do Conhecimento 2016**

<http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2017/01/estudantes-vencem-olimpiada-nacional-com-projeto-de-carro-eletrico.html>

<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2016/11/conheca-os-vencedores-da-olimpiada-do-conhecimento-2016/>

<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2016/10/alunos-do-senai-desenvolvem-carro-compartilhavel-nao-poluente-para-olimpiada-de-profissoes/>

**Ônibus elétrico alimentado por energia solar**

<http://dc.clicrbs.com.br/sc/estilo-de-vida/noticia/2016/12/onibus-eletrico-desenvolvido-pela-ufsc-comeca-a-circular-em-marco-em-florianopolis-8764117.html>

<http://dc.clicrbs.com.br/sc/estilo-de-vida/noticia/2017/05/onibus-eletrico-desenvolvido-pela-ufsc-tera-aplicativo-para-reserva-de-assentos-a-comunidade-academica-9788727.html>

<https://noticias.ufsc.br/2017/11/onibus-eletrico-alimentado-por-energia-solar-da-ufsc-completa-o-equivalente-a-uma-volta-ao-mundo/>

**Ônibus elétricos no transporte coletivo de Belém (PA)**

<http://antp.org.br/noticias/clippings/onibus-eletricos-serao-usados-em-belem-em-agosto.html>

**Ônibus elétricos no transporte coletivo de Brasília (DF)**

<https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2018/07/23/primeiro-onibus-eletrico-de-brasilia-comeca-a-circular.ghtml>

<https://diariodotransporte.com.br/2018/07/23/df-inicia-operacao-comercial-com-onibus-eletrico-da-viacao-piracicabana/>

**P&D Aneel**

<http://www.aneel.gov.br/documents/10184/15266087/Mobilidade+el%C3%A9trica+na+P%26D+-+A%C3%ADlson+de+Souza+Barbosa.pptx/3950447a-fcf2-07f2-9671-32b978f1c10f>

<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-9991-24-julho-2000-359823-norma-actualizada-pl.html>

<http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d>

<http://www2.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=722&idPerfil=3>



**Parcerias da BMW para recarga de VEs**

<http://www.mundodigital.net.br/index.php/produtos/visao-do-futuro/7193-carro-eletrico-da-bmw-tem-mais-opcoes-de-recarga>

<http://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/shoppings-iguatemi-oferecem-pontos-de-recarga-para-os-eletricos-da-bmw/>

<http://abrasce.com.br/noticia/3482>

<https://garagem360.com.br/bmw-instala-dispositivo-de-recarga-de-carro-eletrico-nas-lojas-do-pao-de-acucar/>

**Plano de Ação Conjunta Inova Energia**

<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/plano-inova-energia>

[http://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/c0ce2220-bf74-423e-b640-2da7da89f34e/inova\\_energia\\_empresas\\_aprovadas20140207.pdf?MOD=AJPERES&CVID=ll.dhTe&CVID=ll.dhTe&CVID=ll.dhTe](http://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/c0ce2220-bf74-423e-b640-2da7da89f34e/inova_energia_empresas_aprovadas20140207.pdf?MOD=AJPERES&CVID=ll.dhTe&CVID=ll.dhTe&CVID=ll.dhTe)

[http://www.smartgrid.com.br/eventos/smartgrid2013/apresentacao/aneel\\_bndes\\_finep.pdf](http://www.smartgrid.com.br/eventos/smartgrid2013/apresentacao/aneel_bndes_finep.pdf)

<http://www.aneel.gov.br/documents/10184/15266087/Pol%C3%ADticas+p%C3%BAblicas+e+governan%C3%A7a+na+instala%C3%A7%C3%A3o+e+dissemina%C3%A7%C3%A3o+da+infraestrutura+-+Fl%C3%A1via+Consoni.pdf/c38f2e4e-1d2e-16e7-a930-a7721cce5bb6>

**Plugues, tomadas, tomadas móveis para veículo elétrico e Plugues fixos de veículos elétricos – Recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 1: Requisitos gerais**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=258770>

**Plugues, tomadas, tomadas móveis para veículo elétrico e Plugues fixos de veículos elétricos – Recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 2: Requisitos dimensionais de compatibilidade e de intercambialidade para os acessórios em c.a com pinos e contatos tubulares**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=306640>

**Portaria Denatran no 279, de 15 de abril de 2010**

<https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=224505>

**Pós-Graduação em Engenharia de Veículos Híbridos e Elétricos**

<http://www.faculdadesdaindustria.org.br/pos-graduacao/pos-graduacao-lato-sensu-em-engenharia-de-veiculos-hibridos-e-eletricos---curitiba-cic-3-32751-358635.shtml>

**Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores – Inovar-Auto**

[http://inovarauto.mdic.gov.br/InovarAuto/public/login.jspx?\\_adf.ctrl-state=av00zgbws\\_14](http://inovarauto.mdic.gov.br/InovarAuto/public/login.jspx?_adf.ctrl-state=av00zgbws_14)

<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/17061/mdic-explica-alteracoes-no-inovar-auto>

<http://revistaih.com.br/eficiencia-energetica-no-inovar-auto/>

**Programa de Mobilidade Elétrica Inteligente – mob-i**

<http://projetomob-i.com.br/>

<https://www.itaipu.gov.br/tecnologia/mob-i-mobilidade-inteligente>

**Programa Veículo Elétrico**

<https://www.itaipu.gov.br/tecnologia/veiculos-eletricos>

<https://www.pti.org.br/pt-br/baterias>

**Projeto de Lei da Câmara nº 3.895, de 22 de maio de 2012**

<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=545232>

<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/TRANSPORTE-E-TRANSITO/426864-PROPOSTA-REGULA-VENDA-DE-ENERGIA-PARA-CARROS-ELETRICOS.html>

**Projeto de Lei da Câmara nº 65, de 2014 (antes PL no 4.751/2012)**

<http://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/118247>

**Rede de Inovação no Setor Elétrico – Rise aplicada à mobilidade elétrica**

[http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset\\_publisher/ahiml6B12kVf/content/rede-de-inovacao-no-setor-eletrico-rise/656831?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fprograma-de-p-d%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_ahiml6B12kVf%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-2%26p\\_p\\_col\\_pos%3D1%26p\\_p\\_col\\_count%3D3](http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset_publisher/ahiml6B12kVf/content/rede-de-inovacao-no-setor-eletrico-rise/656831?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fprograma-de-p-d%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_ahiml6B12kVf%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D3)

[http://www.aneel.gov.br/documents/656831/16457302/Nota+T%C3%A9cnica\\_SPE\\_170\\_2018.pdf/3b3321c9-0a2e-1ed7-85ff-5078f6d5215a](http://www.aneel.gov.br/documents/656831/16457302/Nota+T%C3%A9cnica_SPE_170_2018.pdf/3b3321c9-0a2e-1ed7-85ff-5078f6d5215a)

**Rede de Tecnologias para Veículos Elétricos – Sibratec**

**Programa Sibratec, Relatório de Gestão 2014-2015, elaborado pela equipe técnica da Secretaria Executiva do Sibratec do MCTI**

**Resolução Normativa no 819, de 19 de junho de 2018**

[http://www.imprensanacional.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/28737289/do1-2018-07-05-resolucao-normativa-n-819-de-19-de-junho-de-2018-28737273](http://www.imprensanacional.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/28737289/do1-2018-07-05-resolucao-normativa-n-819-de-19-de-junho-de-2018-28737273)

<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2018819.pdf>

<https://www.conjur.com.br/2018-jul-14/urias-martiniano-aneelregulamenta-recarga-veiculos-eletricos>

**Resoluções Camex no 86, de 18 de setembro de 2014, nº 97, de 27 de outubro de 2015, e no 27, de 24 de março de 2016**

[http://www.infoconsult.com.br/legislacao/resolucao\\_camex/2014/r\\_camex\\_86\\_2014.htm](http://www.infoconsult.com.br/legislacao/resolucao_camex/2014/r_camex_86_2014.htm)

<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=317916>

<https://idg.receita.fazenda.gov.br/aceso-rapido/tributos/imposto-importacao>

<http://www.camex.gov.br/noticias-da-camex/262-camex-aprova-reducao-da-aliquota-do-imposto-de-importacao-para-carros-eletricos-e-movidos-a-celulas-de-combustivel>

**Rota 2030**

<http://www.mdic.gov.br/noticias/2447-ministro-marcos-pereira-lanca-rota-2030-mobilidade-e-logistica>

<https://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2017/06/20/industria-quer-tirar-atraso-do-carro-brasileiro-ate-2030-vai-conseguir.htm>

<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/governo-publica-mp-e-outros-atos-do-programa-rota-2030-substituto-do-inovar-auto-6uwfh3gua6t56jbiom1d08cv0>

<https://www.demarest.com.br/pt-br/publicacoes/demarestnew-governo-aprova-o-programa-rota-2030-juntamente-com-novas-regras-para-o-setor-automotivo>

<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/598042120/medida-provisoria-843-18>

**Seleção Pública MCT/Finep/FNDCT – Subvenção Econômica à Inovação – 01/2010**

<http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/521>

<http://www.finep.gov.br/images/chamadas-publicas/RELACAO-FINAL-HABILITACAO-subvencao-2010.pdf>

**Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 1: Requisitos Gerais**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=255680>

**Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 21: Requisitos de veículos elétricos para a conexão condutiva a uma alimentação em corrente alternada ou contínua**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=255682>

**Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 22: Estação de recarga em corrente alternada para veículos elétricos**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=255684>

**Urbano LDSharing**

<http://www.urbano.eco.br/>

<http://pme.estadao.com.br/noticias/pme,novo-servico-de-compartilhamento-de-sao-paulo-tera-carros-eletricos,70001848899,0.htm>

<https://www.brasiltravelnews.com.br/noticias/revolucao-da-mobilidade-com-urbano-viva-o-compartilhamento/>

### **Vamo – Veículo Alternativo para Mobilidade**

<http://www.vamofortaleza.com/>

<https://catalogodeservicos.fortaleza.ce.gov.br/categoria/mobilidade/servico/130>

### **Veículo elétrico do Ministério de Minas e Energia**

[http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset\\_publisher/32hLrOzMKwWb/content/ministro-fernando-coelho-filho-recebe-primeiro-carro-eletrico-do-poder-executivo](http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/ministro-fernando-coelho-filho-recebe-primeiro-carro-eletrico-do-poder-executivo)

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-06/governo-recebe-primeiro-carro-eletrico-para-uso-como-veiculo-oficial>

<https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2017/06/epoca-negocios-ipi-de-carro-eletrico-pode-ser-reduzido-diz-ministro.html>

### **Veículo Elétrico Nacional**

[http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2015/10/22/interna\\_vidaurbana,605402/recife-e-a-capital-pioneira-em-compartilhamentos-de-carros-eletricos.shtml](http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2015/10/22/interna_vidaurbana,605402/recife-e-a-capital-pioneira-em-compartilhamentos-de-carros-eletricos.shtml)

<http://www.paraiba.com.br/2017/04/04/81863-prototipo-do-1-carro-eletrico-produzido-com-tecnologia-100-brasileira-sera-apresentado-nesta-terca-feira>

<http://jc.ne10.uol.com.br/blogs/jcnegocios/2017/04/04/carro-eletrico-compartilhado-vem-para-ampliar-mobilidade-diz-empresario-que-criou-bike-pe/>

### **Veículos elétricos levíssimos**

<https://www.ribabrasil.com.br/>

<http://www.cooltrabrazil.com/p/who-we-are.html>

<http://www.e-moving.com.br/>

<http://groovebikes.com.br/>

<http://sensebike.com.br/>

<https://www.golev.com.br/>

<https://velabikes.com.br/>

### **Veículos rodoviários propelidos a eletricidade – Vocabulário**

<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345706>

### **XXII Fórum Nacional 2009 – Na Crise, Brasil, Desenvolvimento de uma Sociedade Ativa e Moderna**

<http://www.inae.org.br/sobre/>

<http://www.inae.org.br/o-que-e-o-inae/>

<http://www.inae.org.br/caderno/estrategia-de-implantacao-do-carro-eletrico-no-brasil/>

<http://www.inae.org.br/evento/xxii-forum-nacional-2010/>

<http://www.inae.org.br/estudo/estrategia-de-implantacao-do-carro-eletrico-no-brasil-versao-preliminar/>

# PROMOB-e



Por meio da:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

MINISTÉRIO DA  
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR  
E SERVIÇOS

GOVERNO  
FEDERAL