

## Mobilidade elétrica

Por Gabriel Leuzinger Coutinho\*



# Capítulo II

## A importância da Chamada 22 para a consolidação da mobilidade elétrica no Brasil

Em 24 de julho de 2000, o governo brasileiro sancionou a Lei nº 9.991, que dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica. Esta lei estabelece que as concessionárias de serviços públicos de distribuição, transmissão ou geração de energia elétrica, as permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica e as autorizadas à produção independente de energia elétrica – com exceção daquelas que geram energia exclusivamente a partir de instalações eólica, solar, biomassa, cogeração qualificada e pequenas centrais hidrelétricas – devem aplicar, anualmente, um percentual mínimo de sua receita operacional líquida em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de eficiência energética regulamentados pela Aneel.

Entre 2000 e 2019, foram realizados mais de seis mil projetos de P&D, incluindo 21 Projetos Estratégicos de Pesquisa e Desenvolvimento, com investimento total de R\$ 7,6 bi. Esses projetos trataram de temas como o desenvolvimento de energias renováveis, a preparação do setor elétrico para eventos climáticos extremos, a melhoria da qualidade do sistema elétrico e o avanço das tecnologias de armazenamento de energia. Dentre os resultados dos projetos estão o registro de mais de 300 patentes e licenças, além da publicação de quase quatro mil artigos científicos. Destaca-se que a Aneel publicou, recentemente – em outubro de 2022 – a Resolução Normativa Aneel no 1045/2022, que estabelece novos procedimentos para o programa de P&D.

É neste contexto que, em 2019, a Aneel publicou o edital de um novo Projeto Estratégico de Pesquisa e Desenvolvimento, o P&D nº 22: “Desenvolvimento de Soluções em Mobilidade Elétrica Eficiente”, conhecido como Chamada 22. Esse edital foi o resultado de diversos estudos feitos pela Aneel e outras

instituições para identificar quais os futuros desafios que serão enfrentados pelo setor elétrico e fornecer soluções para superá-los. Em um destes estudos, feito pelo CGEE em 2017, foram estabelecidos cinco grandes grupos temáticos para o setor elétrico, divididos em 48 macrotemas, 181 temas, 46 rotas tecnológicas e 2.767 tópicos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Os macrotemas foram classificados e hierarquizados de acordo com sua prioridade para o planejamento estratégico do setor elétrico. A mobilidade elétrica foi reconhecida como o macrotema mais importante para o setor elétrico que ainda não havia sido objeto de um Projeto Estratégico de Pesquisa e Desenvolvimento da Aneel.

O resultado desse estudo motivou a Aneel a explorar ainda mais o tema da mobilidade elétrica. Em 2018, a agência contratou a GIZ para fazer um estudo sobre a governança e a política de veículos elétricos ao redor do mundo. O estudo mostrou que o Brasil não possui os mesmos drivers que estão motivando os investimentos em mobilidade elétrica em lugares como a China, a União Europeia e os Estados Unidos. No entanto, o estudo indicou que o investimento em mobilidade elétrica é uma oportunidade de contribuir para o desenvolvimento do Brasil e para a inserção do país nas cadeias de valor globais. A conclusão deste estudo foi que, para aproveitar essa oportunidade, o governo deve construir um consenso nacional em torno dos veículos elétricos, direcionando ações a seu favor, estabelecendo metas e criando ações mais efetivas do que as realizadas até então.

Ainda em 2018, a Aneel promoveu um encontro da Rede de Inovação no Setor Elétrico (Rise) com foco na mobilidade elétrica. Nesse encontro, a Rise identificou que os principais desafios para a difusão dos veículos elétricos no Brasil eram a falta de incentivos governamentais para os veículos elétricos e a precariedade da infraestrutura de recarga existente.

Reuniões entre autoridades da Aneel e especialistas em mobilidade elétrica resultaram na minuta da Chamada 22. Essa minuta foi objeto de consulta pública entre novembro de 2018 e janeiro de 2019. A Aneel recebeu 314 contribuições de 39 entidades, sendo que 118 dessas contribuições foram aceitas total ou parcialmente.

A versão final do edital da Chamada 22 foi publicada em abril de 2019. O objetivo do programa é preparar o setor elétrico brasileiro para a transição para os carros elétricos e viabilizar essa transição no Brasil. As empresas interessadas em apresentar propostas tiveram 15 dias após a publicação do

edital para comunicar à Aneel sobre seu interesse em participar da Chamada 22 e, depois, mais dois meses para apresentar a proposta final.

Cem empresas demonstraram interesse em participar da Chamada 22, mas apenas 38 projetos foram propostos à Aneel. Esses projetos foram avaliados por um comitê formado por funcionários da Agência Nacional e membros de outras instituições que fazem parte da Rise, como o Ministério de Minas e Energia (MME), o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a agência alemã GIZ. No total, 34 das 38 propostas apresentadas foram aprovadas. Os projetos foram

**TABELA 1 – PROJETOS DA CHAMADA 22 QUE FORAM INICIADOS.**

Nome do proponente	Proponente do projeto	Custo total do projeto (R\$) <sup>2</sup>
PD-00043-0087	Companhia Energética de Pernambuco - Celpe	11.182.854,44
PD-00047-0087	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - Coelba	17.524.415,89
PD-00051-0119	DME Distribuição S.A.	3.338.168,75
PD-00063-3061	Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL	6.241.952,45
PD-00063-3059	Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL	17.871.114,32
PD-00063-3062	Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL	27.773.536,82
PD-00063-3060	Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL	48.251.935,40
PD-00064-1058	AES Tietê S.A.	5.358.003,72
PD-00385-0069	Elektro Redes S.A.	14.874.282,45
PD-00387-0022	Rio Parapanema Energia S.A.	6.257.073,00
PD-00391-0039	EDP São Paulo Distribuição de Energia S.A.	34.687.374,85
PD-00394-1903	Furnas-Centrals Elétricas S.A.	2.170.856,90
PD-00553-0061	Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras	73.516.174,05
PD-00673-0021	Lajeado Energia S.A.	4.169.961,28
PD-02866-0518	Copel Distribuição S.A.	7.446.261,87
PD-02866-0519	Copel Distribuição S.A.	5.901.869,84
PD-02866-0517	Copel Distribuição S.A.	10.364.110,85
PD-02866-0516	Copel Distribuição S.A.	2.023.143,30
PD-04950-0724	CEMIG Distribuição S.A.	11.682.255,34
PD-04950-0725	CEMIG Distribuição S.A.	4.296.269,07
PD-04951-0726	CEMIG Geração e Transmissão S.A.	13.115.965,53
PD-05160-1906	CEB Distribuição S.A.	11.635.550,00
PD-05697-0219	Celesc Distribuição S.A.	6.416.076,00
PD-05785-2019	CEEE Distribuição	14.230.360,00
PD-06585-1912	Energisa Minas Gerais – Distribuidora de Energia S.A.	27.655.060,00
PD-06961-0010	Candeias Energia S.A.	17.318.555,45
PD-07267-0021	Porto do Pecém Geração de Energia S.A.	9.678.000,01
PD-07427-0319	Norte Energia S.A.	11.553.260,01
PD-10381-0022	Rio Paraná Energia S.A.	8.263.433,00

Fonte: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/projetos-de-p-d-em-energia-eletrica>

1 Os dados mais recentes quando o presente artigo foi escrito eram do dia 23/03/2023.

2 Estimado antes da execução do projeto. Inclui as contrapartidas.

3 A pesquisa foi feita sob orientação dos professores Armando Caldeira Pires, da Universidade de Brasília, e Peter Wells, da Cardiff University. A tese de doutorado com os resultados da pesquisa, cujo título é "Multi-system sustainability transitions in developing countries: a case study of the electric car in Brazil" está disponível no repositório de teses da Universidade de Brasília.

aprovados. Destes, apenas 29 foram iniciados segundo os dados mais recentes da Aneel. Estes projetos estão indicados na Tabela 1.

Em minha pesquisa doutorado<sup>3</sup>, estudei o impacto do setor elétrico na transição para o carro elétrico no Brasil. Essa pesquisa envolveu um estudo de caso sobre a Chamada 22, cujos principais resultados são apresentados no presente artigo. Estes resultados foram obtidos por meio da coleta de dados secundários e de entrevistas com representantes de instituições envolvidas na Chamada 22. Os dados secundários foram coletados na base de dados da Aneel, bem como em sites, relatórios e comunicados de imprensa de todas as empresas, órgãos públicos, institutos de pesquisa e universidades que participaram da Chamada 22, totalizando mais de 170 documentos analisados.

Segundo os dados coletados ao longo da pesquisa, um dos principais resultados da Chamada 22 é a criação das redes de inovação. Muitos entrevistados destacaram a importância dessa rede de atores ligados à mobilidade elétrica. Por exemplo, um dos entrevistados disse que “o principal legado da Chamada 22 é o sucesso das redes de inovação”, enquanto outro afirmou que “[a criação da] rede de inovação é o principal ganho [da Chamada 22]”. Segundo os entrevistados, a Chamada 22 conseguiu reunir os mais importantes atores do setor elétrico para trabalhar com mobilidade elétrica, mudando a forma como este setor se relaciona com o setor de mobilidade urbana no Brasil.

O estabelecimento de uma rede de atores em torno de uma nova tecnologia é um passo importante na consolidação de novas tecnologias. E os dados da pesquisa mostram que a Chamada 22 está sendo capaz de fomentar essa rede de atores para além dos projetos individuais. Uma vez que muitos atores estão atuando em mais de um projeto da Chamada 22, verifica-se a criação de uma rede que interconecta a maior parte dos projetos de chamada entre si. A troca de informações dentro dessa rede ainda não está bem estabelecida e não é totalmente fluida, como indicaram alguns entrevistados. Contudo, ela já tem colaborado para articular e consolidar entre seus atores uma visão mais uniforme sobre qual deve ser o futuro da mobilidade elétrica no Brasil e de como o setor elétrico pode contribuir para acelerar a transição para os veículos elétricos.

A Chamada 22 também está ajudando a criar processos de aprendizagem em múltiplas dimensões. A troca de conhecimento entre os participantes dos projetos é um exemplo desse processo, e foi mencionada por vários entrevistados.

Além disso, alguns entrevistados apontaram a importância da Chamada 22 na capacitação da força de trabalho em mobilidade elétrica. Isso está acontecendo não apenas no trabalho diretamente ligado aos projetos, mas também nos cursos e treinamentos sobre mobilidade elétrica que fazem parte de muitos dos projetos. Por exemplo, um entrevistado disse que a Chamada 22 está incentivando diversas empresas a capacitar sua força de trabalho para dar manutenção em equipamentos ligados à mobilidade elétrica, como carregadores elétricos. Outro entrevistado afirmou que a Chamada 22 está sendo importante para a formação de profissionais em todos os níveis da cadeia de valor dos veículos elétricos.

Os projetos da Chamada 22 estão contribuindo para consolidar os veículos elétricos como a principal alternativa para mitigar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor de mobilidade urbana brasileira. Por exemplo, muitos dos entrevistados destacaram que os experimentos aumentaram a visibilidade dos veículos elétricos na mídia. Um entrevistado disse que “a inauguração dos postos de carregamento de veículos elétricos chama muita atenção da mídia e de políticos. Isso desperta a curiosidade sobre esta tecnologia”. Outros entrevistados apontaram que os projetos estão aproximando a mobilidade elétrica do público, ajudando a desmistificar os veículos elétricos para muitas pessoas. Muitos experimentos estão oferecendo a essas pessoas o primeiro contato com um veículo elétrico. Por exemplo, um dos entrevistados afirmou que “as pessoas só começaram a falar de mobilidade elétrica por aqui depois do nosso projeto para a Chamada 22”. Além disso, alguns entrevistados afirmaram que a Chamada 22 está mostrando para pessoas físicas e jurídicas que investir em veículos elétricos é economicamente viável.

Muitos entrevistados destacaram também a importância da infraestrutura de postos de carregamento que está sendo instalada pelos projetos da Chamada 22. Segundo um dos entrevistados, “essa infraestrutura será um dos principais legados do programa”. Além disso, outro entrevistado afirmou que os investimentos em carregadores rápidos serão o maior legado da Chamada 22. Ele afirmou que “a falta de carregadores rápidos para veículos elétricos nas rodovias brasileiras é um grande problema para os proprietários desses veículos”. Segundo ele, “sem a Chamada 22 não haveria esse investimento em carregadores rápidos [no Brasil]”.

Dados secundários corroboram este argumento dos entrevistados. A Figura 1 e a Figura 2 mostram mapas dos postos de carregamento de veículos elétricos no Brasil no início de 2019 e em meados de 2022, respectivamente. Nestas

# A PROTEÇÃO

QUE SUA

# ENERGIA

PRECISA

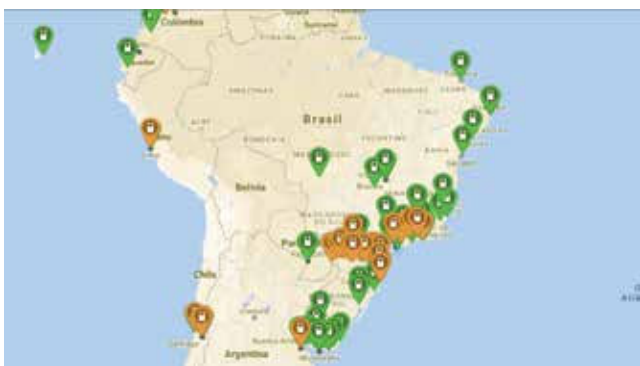


Linha  
**DPS Ecobox**



figuras, as estações de carregamento marcadas em verde são carregadores convencionais, enquanto as marcadas em laranja são carregadores rápidos. As figuras indicam, claramente, que o número de postos de carregamento aumentou consideravelmente desde o início da Chamada 22.

Embora nem todos esses postos de carregamento tenham sido instalados por meio dos projetos da Chamada 22, há claramente uma correlação entre o programa e o aumento dos postos de carregamento de veículos elétricos disponíveis no Brasil. A Associação Brasileira do Veículo Elétrico (ABVE) inclusive reconheceu o papel da Chamada 22 na disseminação dos postos de carregamento no Brasil durante um evento sobre mobilidade elétrica promovido pelo Instituto de Engenharia em 2022.



**Figura 1 – Postos de carregamento de veículos elétricos no Brasil em abril de 2019 (não incluiu carregadores residenciais). Fonte: Disponível em <https://carroeletrico.com.br/blog/plugshare/>**



**Figura 2 – Postos de carregamento de veículos elétricos no Brasil em agosto de 2022 (não incluiu carregadores residenciais). Fonte: Disponível em <https://www.plugshare.com>.**

Um entrevistado da pesquisa destacou que a Chamada 22 trouxe à tona o importante debate sobre a precariedade da infraestrutura para receber veículos elétricos no Brasil. Esse debate pode gerar ainda mais investimentos para a instalação de postos de carregamento. Além disso, alguns entrevistados indicaram que os postos de carregamento que estão sendo instalados pelos projetos da Chamada 22 podem ser suficientes

para resolver o problema de investimento versus demanda que atrapalha a disseminação desses equipamentos: as empresas não querem investir em postos de carregamento para veículos elétricos porque não há demanda suficiente para justificar esses investimentos, mas, ao mesmo tempo, os consumidores têm receio de comprar veículos elétricos porque não há uma rede significativa de carregadores.

Vários entrevistados indicaram ainda que o desenvolvimento de novos modelos de negócios para tornar o carregamento de veículos elétricos lucrativo também é um impacto importante da Chamada 22 na mobilidade elétrica brasileira. Segundo um entrevistado, os projetos estão permitindo que as empresas testem modelos de negócio inovadores em um ambiente seguro. Esses testes estão fazendo com que as empresas “percam o medo” de investir em mobilidade elétrica no Brasil.

Finalmente, muitos entrevistados também destacaram a importância da Chamada 22 na melhoria da regulamentação existente sobre mobilidade elétrica, principalmente no que diz respeito ao carregamento de veículos elétricos. Esses entrevistados acreditam que mudanças regulatórias são necessárias para viabilizar novos modelos de negócios relacionados à mobilidade elétrica. Por exemplo, muitos entrevistados apontaram que o Brasil ainda não possui uma regulamentação clara e robusta para a cobrança da recarga de veículos elétricos, necessária para minimizar o risco das concessionárias ao investirem nesse tipo de negócio. Além disso, um dos entrevistados destacou que a Chamada 22 não está apenas ajudando a melhorar a regulamentação atual, mas também está desempenhando um papel importante de incentivar a criação de políticas públicas voltadas para a mobilidade elétrica.

Os resultados da pesquisa mostram que a Chamada 22 tem um papel muito importante para a consolidação do carro elétrico no Brasil. O programa está ajudando a criar uma rede de atores ligados à mobilidade elétrica, promovendo a capacitação de mão-de-obra para atuar com veículos elétricos e contribuindo para articular as expectativas e visões de futuro sobre a mobilidade elétrica no Brasil. A Chamada 22 também está sendo fundamental para expandir a infraestrutura de postos de carregamento de veículos elétricos no Brasil, no desenvolvimento de novos modelos de negócio e no aprimoramento da regulação existente.

Além disso, os resultados da Chamada 22 mostram que não é preciso muito investimento governamental e incentivos para que as empresas invistam em mobilidade elétrica. Um sinal claro do governo de que a mobilidade elétrica fará parte do futuro da mobilidade urbana brasileira seria suficiente para que muitas

empresas do setor elétrico passassem a investir mais nessa área, especialmente diante das tendências globais muito claras rumo à eletrificação da mobilidade urbana. Essa sinalização do governo envolve incentivos financeiros e investimentos (por exemplo, incentivos fiscais) e leis, regulamentos e normas para regular a mobilidade elétrica, especialmente no que diz respeito ao setor elétrico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CONSONI, Flávia; OLIVEIRA, Altair; BARASSA, Edgar; MARTÍNEZ, Jenyfeer; MARQUES, Marcos; BERMÚDEZ, Tatiana. *Estudo de Governança e Políticas Públicas para Veículos Elétricos*. Brasília. 2018.

ANEEL. Chamada No 022/2018 Projeto Estratégico: “Desenvolvimento de soluções em Mobilidade elétrica eficiente”. Brasília, 2019.

CGEE. *Prospecção tecnológica no setor elétrico brasileiro: Documento Executivo*. Brasília. 2017. Disponível em: [https://](https://energia.cgee.org.br/documents/923365/1026936/Volume+6-8+Evo+lução+tecnológica+nacional+no+segmento+de+eficiência+energética/4e10e53d-ba31-4f66-887d-112feda936e3?version=1.2)

[energia.cgee.org.br/documents/923365/1026936/Volume+6-8+Evo+lução+tecnológica+nacional+no+segmento+de+eficiência+energética/4e10e53d-ba31-4f66-887d-112feda936e3?version=1.2](https://energia.cgee.org.br/documents/923365/1026936/Volume+6-8+Evo+lução+tecnológica+nacional+no+segmento+de+eficiência+energética/4e10e53d-ba31-4f66-887d-112feda936e3?version=1.2).

COUTINHO, Gabriel. *Multi-system sustainability transitions in developing countries: a case study of the electric car in Brazil*. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. 2023.

CASTRO, Nivalde; ROSENAL Rubens; MOSZKOWICZ, Mauricio. *20 anos do Programa de P&D da ANEEL: comemorar ou relegar?* 2020. Disponível em [https://gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/58\\_castro259.pdf](https://gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/58_castro259.pdf).

\*Gabriel Leuzinger Coutinho é engenheiro eletricista, com mestrado e doutorado em desenvolvimento sustentável pela Universidade de Brasília (UnB) e MBA em gerenciamento de projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Trabalhou como engenheiro na Tractebel de 2011 a 2017. Foi coordenador do Grupo de Pesquisa em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do UniCEUB e pesquisador na UnB de 2017 a 2021, onde atuou em projetos internacionais sobre energias renováveis, segurança energética e mobilidade elétrica. Atualmente, trabalha como cientista de dados na Idwall.



# URP 6000 / 6100

## RELÉS DE PROTEÇÃO PARA INTERLIGAÇÃO GERADOR-REDE



Estaremos expondo nossas soluções em relés de proteção na 42ª edição do Circuito Nacional do Setor Elétrico.

10 a 11 de maio de 2023

RIO DE JANEIRO  
Centro de Convenções Expo Mag

## MINIGERAÇÃO FOTOVOLTAICA

As modernas plantas de geração fotovoltaica necessitam estar integradas através de um sistema supervisorio para o monitoramento dos equipamentos instalados.

O relé URP 6000 possui porta serial traseira RS485, com protocolos MODBUS RTU e DNP3 L2, especifica para este tipo de automação, além de possuir 04 grupos de ajuste, para diferentes condições de operação.



Av. Miruna, 502 – Moema – São Paulo – SP  
vendas@pextron.com.br – www.pextron.com



VENDAS: +55 (11)  
5094-3200

