



Empresa de Pesquisa Energética

DEMANDA DE ENERGIA DOS VEÍCULOS LEVES: 2020-2030

NÚMERO 02. RIO DE JANEIRO, DEZEMBRO DE 2019

Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis /

Diretoria de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

URL: <http://www.epe.gov.br> | E-mail: biocombustiveis@epe.gov.br

Escritório Central: Av. Rio Branco, nº 1 - 11º Andar - CEP 20.090-003 - Rio de Janeiro/RJ



DEMANDA DE ENERGIA PARA VEÍCULOS LEVES

A projeção de demanda de veículos leves do ciclo Otto (gasolina e etanol automotivos) e híbridos/elétricos para o ciclo de estudos 2020-2030 foi obtida através de um modelo contábil desenvolvido pela EPE. Para isso, além do cenário econômico, foram considerados diversos aspectos, dentre eles, os relacionados ao licenciamento de veículos leves, à oferta interna de etanol, ao preço doméstico da gasolina e à preferência do consumidor entre gasolina C (gasolina A + etanol anidro) e etanol hidratado no abastecimento de veículos *flex fuel*. Observe-se que o presente estudo considerou os impactos advindos do estabelecimento da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) (BRASIL, 2017). Nesse ciclo de estudos, incluiu-se a discussão sobre a inserção da eletromobilidade no Brasil, bem como foram apresentados dois cenários de licenciamento no horizonte 2030.

Equipe Técnica

Coordenação Executiva
Angela Oliveira da Costa

Coordenação Técnica
Angela Oliveira da Costa
Rachel Henriques

Equipe Técnica
Angela Oliveira da Costa
Marina D. Besteti Ribeiro
Rachel Martins Henriques
Rafael Barros Araujo

I. LICENCIAMENTO E FROTA CIRCULANTE DE VEÍCULOS LEVES

Em 2018, foram licenciados 2,5 milhões de veículos leves novos no Brasil (ANFAVEA, 2019), sendo a participação da tecnologia *flex fuel* equivalente a 88% desse total. A projeção do licenciamento de veículos leves no país é coerente com o cenário econômico de referência, apresentado na Nota Técnica de Cenários Econômicos (EPE, 2019c), que considera o crescimento econômico, abrangendo a recuperação gradual da economia brasileira e a trajetória de queda do endividamento das famílias. Nesse contexto, projeta-se um incremento da frota nacional circulante de automóveis e comerciais leves, que cresce a uma taxa média anual de 3,1% (2018-2030), e deverá atingir a marca de 53,4 milhões de unidades para o ciclo Otto, ao fim do período.

Cabe ressaltar que a entrada de grande número de veículos novos configura-se como um fator importante na modificação do perfil da frota, seja em termos de redução da idade média, seja em termos de participação do combustível utilizado.

A evolução do perfil de licenciamento das diversas categorias foi definida em função dos avanços tecnológicos obtidos, do crescimento da economia e dos incentivos concedidos através de programas e políticas governamentais. Além disso, foi considerado o comportamento dos usuários de veículos, bem como a singularidade do mercado nacional de combustíveis, que disponibiliza etanol hidratado em todos os postos de abastecimento.

A projeção da demanda considerou, ainda, os impactos advindos do Programa Rota 2030, a nova iniciativa elaborada para a indústria automotiva, após o fim do Programa Inovar-Auto¹. Lançado através de Medida Provisória, em 05 de julho de 2018 (CONGRESSO

¹ O INOVAR-AUTO - Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores teve como objetivo apoiar o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade dos veículos e das autopeças, nos termos do Decreto nº 7.819, de 3 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012). Este programa se encerrou em dezembro de 2017.

NACIONAL, 2018) e convertido na Lei nº 13.755 (BRASIL, 2018), o Rota 2030 tem duração prevista de 15 anos. Dentre os pontos que integram o programa, destacam-se: a meta de aumento de 11% da eficiência energética até 2022, com redução do consumo médio de combustível; redução de IPI para veículos híbridos e elétricos, além de desconto extra para híbridos com motor *flex*; etiquetagem com informações de consumo e itens de segurança. Haverá também incentivo fiscal de até R\$1,5 bilhão por ano, caso as empresas invistam ao menos R\$5 bilhões em pesquisa no Brasil.

1.1 ELETROMOBILIDADE

O mercado de automóveis se mantém em constante evolução e observa-se uma discussão global acerca da adoção de diferentes tecnologias veiculares e formas de uso. É certo que o setor de transporte passará por alterações significativas no futuro, em um contexto que abrange elementos fundamentais, como a busca da segurança energética, a preocupação com as mudanças climáticas e políticas ambientais. Somam-se a este quadro outras variáveis com inter-relações importantes, como: oscilação de patamar de preços de petróleo, riscos geopolíticos, aparecimento de novas fontes de energia competitivas, expressivas inovações tecnológicas eletroeletrônicas e mudanças de hábitos (MACHADO; COSTA; STELLING, 2018).

Cabe assinalar que tanto o ritmo de entrada da eletromobilidade nos transportes quanto a predominância das novas rotas tecnológicas automotivas são incertezas críticas que afetam várias cadeias energéticas e industriais, bem como seus *stakeholders* (abrangendo fornecedores de bens e serviços). Citam-se: automobilística, petrolífera, bioenergia, eletricidade, transportes, cidades, consumidores e cidadãos (EPE, 2018).

Dentre os inúmeros desafios a serem superados para maior penetração da eletromobilidade na frota, ressalta-se o *carbon lock-in*. Por este conceito, os países industrializados estariam aprisionados em sistemas de energia e transporte fundamentados em combustíveis fósseis, devido a processos de dependência de caminho (*path dependence*) fomentados por retornos tecnológicos e institucionais crescentes de escala. Desta forma, poderia existir barreiras significativas para uma transformação estrutural deste segmento (GRAMWOK, 2019).

No caso brasileiro, destacam-se entre os obstáculos identificados para maior eletrificação da frota: o custo dos veículos (muito elevados para a realidade nacional); a infraestrutura de recarga (que requer investimentos elevados, arcabouço regulatório, precificação e

especificação das instalações) e as baterias (que ainda demandam melhor desempenho e possuem elevados custos de matéria-prima).

Entretanto, apesar desses desafios, observa-se que empresas do setor automotivo estão investindo crescentemente em veículos híbridos e elétricos. A montadora Toyota lançou seu modelo híbrido-*flex*, cuja produção no Brasil teve início em outubro de 2019. É importante também ressaltar que a Nissan já possui tecnologia com célula combustível a etanol, que valoriza a infraestrutura existente para abastecimento do biocombustível e sua produção já consta nas estratégias da companhia.

Muito embora exista um consenso de que o futuro da indústria automotiva será consideravelmente diferente do quadro atual, não está claro quando tal futuro chegará e, ainda, como esses novos paradigmas serão difundidos. As perguntas-chaves para a indústria automotiva e para o planejamento energético são: a transição será disruptiva e rápida ou será incremental e longa? (MACHADO; COSTA; STELLING, 2018).

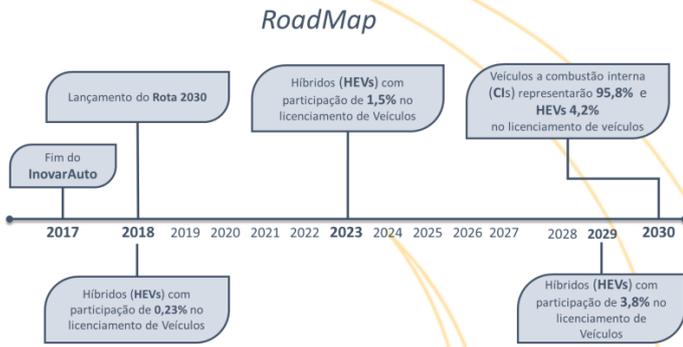
1.2 PREMISSAS

A EPE adota como premissa que, até o final do período, o perfil de vendas de automóveis será majoritariamente a combustão interna e *flex fuel*. Ressalve-se que a EPE trata os veículos denominados micro-híbridos e mini-híbridos como inovações incrementais dos convencionais, classificando-os, por conseguinte, na categoria de combustão interna (EPE, 2018). Os veículos *flex fuel*, que correspondiam a 76% da frota em 2018, representarão cerca de 90% em 2030. Considerando a permanência de dificuldades de viabilidade técnico-econômica e o grau dos incentivos governamentais, admite-se que os veículos híbridos (não *plug in*) continuarão ampliando de forma paulatina sua participação no mercado brasileiro, alcançando 4,2% dos licenciamentos no final do período. Avalia-se, ainda, que a inserção de híbridos *plug in* e elétricos não terá significância estatística até 2030.

Com base na particularidade do mercado brasileiro, que possibilitou o desenvolvimento nacional da tecnologia híbrida com motorização *flex fuel*, estima-se que o perfil de licenciamento de novos veículos leves será impactado.

Assim, admitiu-se que a produção e o licenciamento de forma mais disseminada dos veículos híbridos pelo parque fabril nacional serão crescentes ao longo do período do estudo. A Figura 1 a seguir ilustra o *RoadMap* com os marcos para entrada de híbridos no Brasil.

Figura 1 – Road Map dos veículos híbridos



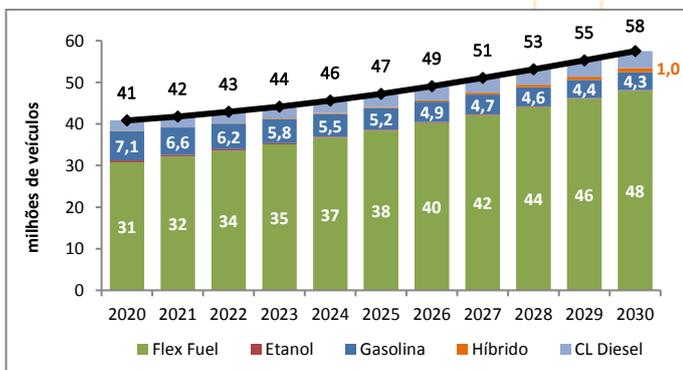
Fonte: EPE

Para a projeção da demanda de ciclo Otto, além das premissas relacionadas ao licenciamento e ao perfil da frota, foram considerados também os seguintes aspectos:

- Evolução da eficiência veicular: admitiu-se um ganho de 1,0% a.a. na eficiência média dos veículos novos que entram em circulação no país. Com a implantação do Rota 2030, espera-se que permaneça o estímulo à inserção no mercado nacional de tecnologias já disponíveis internacionalmente, tais como o *stop-start*, o uso de materiais mais leves e melhorias no sistema de propulsão;
- Escolha entre etanol hidratado e gasolina C: a variável preferência do consumidor *flex fuel* é função da evolução do preço relativo entre estes combustíveis que, por sua vez, resulta da comparação entre a projeção da demanda total de combustíveis para a frota nacional de ciclo Otto (medida em volume de gasolina-equivalente) e a projeção da oferta interna de etanol carburante;
- Assumiu-se que o teor de anidro obrigatório adicionado à gasolina A será mantido em 27%, em todo o período de estudo (MAPA, 2015).
- Os automóveis serão os veículos leves predominantes no licenciamento, embora haja uma crescente participação dos comerciais leves (incluindo SUVs).

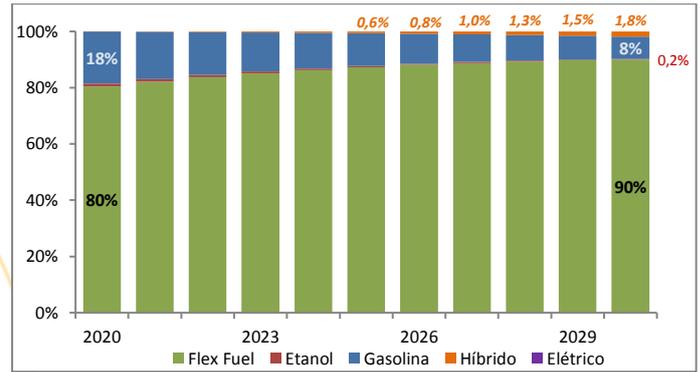
Os gráficos a seguir ilustram a frota total de veículos leves e o perfil da frota ciclo Otto, projetados até 2030.

Gráfico 1 – Frota de Veículos Leves 2020 – 2030



Fonte: EPE

Gráfico 2 – Participação na frota ciclo Otto

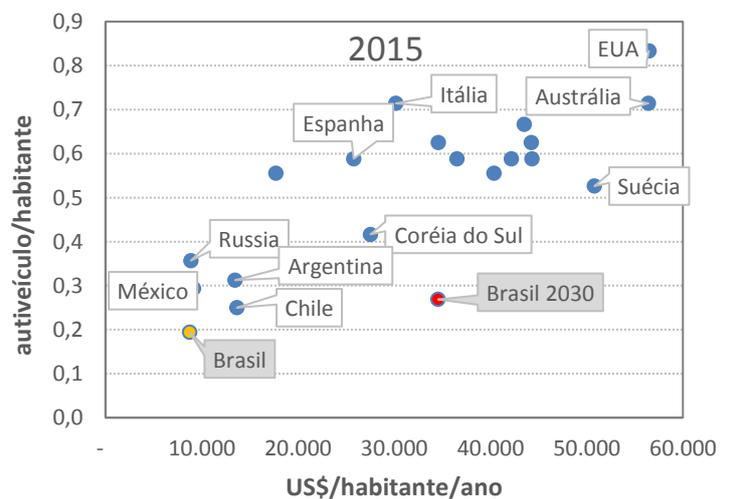


Fonte: EPE

No horizonte de 2030, considera-se que o aumento da renda *per capita* da população (EPE, 2019c) e da taxa de urbanização das cidades, associada ao baixo nível de motorização verificado no Brasil e a um transporte coletivo ainda deficiente, se refletirá no aumento da posse do veículo individual.

A frota nacional de veículos leves, somada à de ônibus e caminhões, deverá corresponder, no final do período, a cerca de 60 milhões de veículos. Como resultado, o nível de motorização evolui de 5,0 habitante/autoveículo, em 2018, para 3,7 habitante/autoveículo em 2030 (ou 0,20 e 0,27 autoveículos/habitantes respectivamente), semelhante ao observado em países como Argentina, Chile e México, em 2015, como ilustra o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Evolução da taxa de motorização



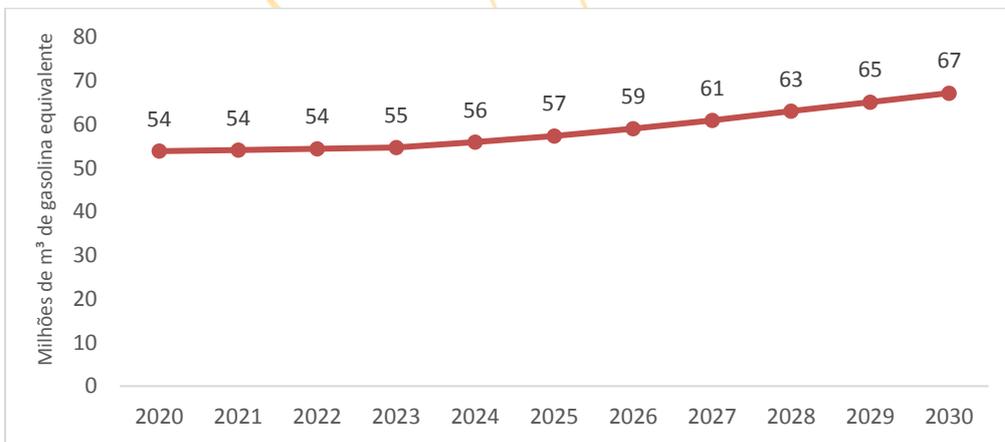
Fonte: ANFAVEA, 2018, EPE, 2019c, WORLD BANK, 2019

II. DEMANDA DO CICLO OTTO

Através do modelo contábil desenvolvido pela EPE projetou-se a demanda energética de veículos leves do ciclo Otto e híbridos/elétricos no horizonte de estudo. Considerando a trajetória de licenciamento de veículos leves e demais premissas

descritas anteriormente, obtém-se a curva de demanda global de combustíveis do ciclo Otto. Assim, no período de 2018 a 2030, estima-se um incremento de 15 milhões de m³ de gasolina equivalente, alcançando 67 milhões de m³ em 2030, com uma taxa de crescimento de 2,1% a.a., conforme mostra o Gráfico 4.

Gráfico 4 – Demanda Global do Ciclo Otto*



Fonte: EPE

Nota: *Exclui GNV

III. GASOLINA AUTOMOTIVA

O cálculo da demanda de gasolina automotiva utilizou as informações do estudo Cenários de Oferta de Etanol e Demanda do Ciclo Otto 2020 – 2030 (EPE, 2019d). Este documento apresenta três projeções de oferta de etanol, denominadas de Cenários de Crescimento Baixo, Médio e Alto, que se diferenciam basicamente pelo grau de sucesso do RenovaBio.

A partir da oferta interna total de etanol carburante, correspondente a cada um desses cenários, calculou-se a respectiva parcela da demanda de veículos *flex fuel* que será atendida por etanol hidratado e aquela que será atendida por gasolina C (gasolina A + etanol anidro).

A demanda de gasolina A, no período avaliado, destina-se tanto ao atendimento à frota dedicada a gasolina, quanto à parcela

da frota *flex fuel*, que consome este combustível. Em 2018, esta demanda foi de 27,9 milhões de m³ (EPE, 2019b). Estima-se que, em 2030, o volume deste combustível se encontre entre 28,1 milhões de m³ e 35,7 milhões de m³, para os cenários alto e baixo, respectivamente.

Em relação à demanda nacional de gasolina C, com a adição obrigatória de etanol anidro, as projeções evoluem de 38,2 bilhões de litros em 2018 para 48,8, 44,0 e 38,5 bilhões de litros para os cenários baixo, médio e alto, respectivamente, no final do período. Para o atendimento total da demanda crescente de combustíveis pela frota circulante de veículos do ciclo Otto, considera-se também um crescimento da demanda de etanol hidratado, a taxas mais elevadas, como será mostrado adiante para cada cenário. A Tabela 2 consolida as projeções de demanda de gasolina C e A.

Tabela 1 Projeções de demanda de gasolina C e A

	Ano	Milhões m ³ / ano			Variação Período (% a.a.)	
		2020	2025	2030	2018 - 2025	2018 - 2030
Cenário Alto	Gasolina C	39,5	35,3	38,5	-1,1%	0,06%
	Gasolina A	28,8	25,8	28,1	-1,2%	0,03%
Cenário Médio	Gasolina C	39,5	39,0	44,0	0,3%	1,2%
	Gasolina A	28,8	28,5	32,1	0,3%	1,1%
Cenário Baixo	Gasolina C	39,5	40,9	48,8	1,0%	2,1%
	Gasolina A	28,8	29,8	35,7	0,9%	2,0%

Fonte: EPE

IV. ETANOL

Este item trata dos biocombustíveis líquidos destinados ao abastecimento de veículos automotores do ciclo Otto: o etanol carburante – hidratado e anidro.

A projeção da demanda de etanol carburante foi elaborada em conjunto com a da gasolina, por meio do modelo de demanda de combustíveis para veículos leves desenvolvido pela EPE, para cada um dos cenários. O comportamento da demanda de gasolina e etanol é determinado a partir das projeções de oferta interna de etanol carburante e de demanda total de combustíveis para a frota nacional de ciclo Otto. A demanda de anidro é calculada a partir da demanda de gasolina C e do teor de anidro, pré-estabelecido pela legislação. Assim, determina-

se a parcela da demanda de energia a ser atendida por etanol hidratado e, conseqüentemente, a preferência de abastecimento dos usuários de veículos *flex fuel*.

Em 2018, a demanda nacional de etanol hidratado alcançou 20,1 bilhões de litros (EPE, 2019b). Para o período de 2018 a 2030, estima-se um crescimento de 4,3% a.a., sendo que seu volume em 2030 deverá atingir 33,2 bilhões de litros para o cenário médio (referência).

Para o etanol anidro, o consumo foi de 10,2 bilhões de litros, em 2018 (EPE, 2019b). Projeta-se que, em 2030, a demanda de etanol anidro atingirá o valor de 11,9 bilhões de litros, crescendo a uma taxa de 1,3% a.a. (2018 – 2030).

A Tabela 2 consolida as projeções de demanda de etanol anidro e hidratado para os três cenários de oferta.

Tabela 2 Projeções de demanda de etanol hidratado e anidro

	Ano	Milhões m ³ / ano			Variação Período (% a.a.)	
		2020	2025	2030	2018 - 2025	2018 - 2030
Cenário Alto	Etanol Anidro	10,7	9,5	10,4	-1,0%	0,1%
	Etanol Hidratado	20,6	31,4	40,8	6,6%	6,1%
Cenário Médio	Etanol Anidro	10,7	10,5	11,9	0,5%	1,3%
	Etanol Hidratado	20,6	26,2	33,2	3,9%	4,3%
Cenário Baixo	Etanol Anidro	10,7	11,0	13,2	1,1%	2,2%
	Etanol Hidratado	20,6	23,7	26,5	2,4%	2,3%

Fonte: EPE

V. BOX

Box 1 – Aumento da demanda de ciclo Otto

Considerando uma trajetória superior de licenciamento de veículos leves, associado ao cenário econômico superior (EPE, 2019c), projeta-se um crescimento de 3,8% a.a. da frota nacional de veículos leves, que alcançará 62 milhões de unidades em 2030, sendo 58 milhões do ciclo Otto A. demanda do ciclo Otto no Brasil, neste cenário, aumentará a uma taxa de 2,8 %a.a. no período entre 2018 a 2030, atingindo 73,9 bilhões de litros de gasolina equivalente ao final do período. Neste caso, a demanda de gasolina A para o cenário médio atingiria 37,9 milhões de m³ em 2030, o que corresponde a um incremento de 2,6% a.a. no horizonte de estudo. Considerando o mesmo cenário e a manutenção do teor de anidro obrigatório em 27%, esta mesma taxa seria observada para a gasolina C, que passaria de 38,2 bilhões de litros em 2018 para 51,9 bilhões de litros no final do período. Os valores para os demais cenários são apresentados na tabela abaixo, na qual também constam as projeções de etanol hidratado:

Tabela 3 - Projeções de demanda de gasolina C e A para trajetória superior de licenciamento

	Ano	Milhões m ³ / ano			Variação Período (% a.a.)	
		2020	2025	2030	2018 - 2025	2018 - 2030
Cenário Alto	Gasolina C	39,4	38,6	46,8	0,2%	1,7%
	Gasolina A	28,7	28,2	34,1	0,1%	1,7%
	Etanol Hidratado	21,0	30,4	38,5	6,1%	5,5%
Cenário Médio	Gasolina C	39,4	42,0	51,9	1,4%	2,6%
	Gasolina A	28,7	30,6	37,9	1,3%	2,6%
	Etanol Hidratado	21,0	25,8	31,4	3,6%	3,8%
Cenário Baixo	Gasolina C	39,3	44,2	57,3	2,1%	3,4%
	Gasolina A	28,7	32,3	41,8	2,1%	3,4%
	Etanol Hidratado	21,0	22,8	24,1	1,8%	1,5%

Fonte: EPE

*Exclui GNV e Diesel

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de cenários de demanda energética de veículos leves do ciclo Otto e elétricos é ferramenta relevante para que o país possa identificar as oportunidades e ameaças para o abastecimento nacional. Além disso, contribui para que a transição energética no Brasil ocorra com a apropriação adequada de suas riquezas naturais, promovendo-a de forma ainda mais produtiva, sustentável e com baixa emissão de carbono.

Este documento apresentou cenários de demanda do ciclo Otto para duas trajetórias de licenciamento de veículos. Quando considerado o licenciamento de referência e o cenário médio de oferta de etanol, foi possível observar que, para o atendimento da demanda projetada de 67 milhões de m³ de gasolina equivalente em 2030, os volumes de etanol hidratado e gasolina C necessários alcançam 33,2 e 44,0 milhões de m³, respectivamente, ao fim do período. Considerando os cenários de menor e maior disponibilidade de etanol, o volume estimado do hidratado varia entre de 26,5e 40,8 milhões de m³e o de gasolina C oscila entre 48,8 e 38,5 milhões de m³ em 2030, respectivamente.

Na análise de sensibilidade que considera a trajetória de licenciamento mais arrojada, a demanda de energia do ciclo Otto atinge 73,9 milhões de m³ de gasolina equivalente, os volumes estimados de etanol hidratado alcançam 31,4 milhões de m³ e de gasolina C 51,9 milhões de m³, para o cenário médio de oferta de etanol em 2030. Para as projeções relativas aos cenários alto e baixo, o etanol hidratado varia, respectivamente, entre 38,5 e 24,1 milhões de m³ e a gasolina C entre 46,8 e 57,3 milhões de m³ ao fim do horizonte de estudo.

Os valores citados acima ilustram o importante papel dos biocombustíveis dentro do cenário de demanda de veículos leves. Os desdobramentos desse estudo mostram-se relevantes para determinar a magnitude e o alcance das políticas públicas direcionadas ao abastecimento do mercado de veículos leves do ciclo Otto e elétricos, assim como para o atendimento dos compromissos internacionais do Brasil no âmbito do Acordo de Paris, contribuindo para a maior eficiência sistêmica do planejamento energético do país no médio e longo prazos.

VII. REFERÊNCIA

- 1) ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário Estatístico 2019**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br>. Acesso em: 20 nov. 2019.
- 2) BRASIL - Decreto nº 7.819, de 3 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Programa de Incentivo à Inovação da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores - INOVAR-AUTO. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 dez. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7819.htm. Acesso em: 20 nov. 2019.
- 3) _____. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dezembro 2017. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 28 out. 2019
- 4) _____. Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018. Institui o Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 dezembro 2018. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 28 out. 2019
- 5) CONGRESSO NACIONAL. Medida Provisória nº843, de 2018. Estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil, institui o Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística e dispõe sobre o regime tributário de autopeças não produzidas. Disponível em: <https://www.congressonacional.leg.br>. Acesso em 01 dez. 2019.
- 6) EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Eletromobilidade e Biocombustíveis. Documento de Apoio ao PNE 2050. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-457/Eletromobilidade%20e%20Biocombustiveis.pdf>. Acesso em 01 dez. 2019.
- 7) _____. Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis: ano 2018. Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-402/An%C3%A1lise_de_Conjuntura_Ano%202018.pdf. Acesso em 01 dez. 2019.
- 8) _____. Balanço Energético Nacional 2019. Ano Base 2018. Rio de Janeiro, 2019b. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas>. Acesso em: 01 dez. 2019.
- 9) _____. Cenário Econômico para os próximos dez anos (2020 – 2029). Nota Técnica DEA 017/2019. Rio de Janeiro, 2019c. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-440/NT%20Cen%C3%A1rio%20Econ%C3%B4mico%2010%20anos%202029%20VF.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2019.
- 10) _____. Cenários de Oferta de Etanol e Demanda do Ciclo Otto 2020 - 2030. Rio de Janeiro, 2019d. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/cenarios-oferta-etanol-e-demanda-ciclo-otto>. Acesso em: dez. 2019.
- 11) GRAMWOK, C.; (2019) **O Big Push Ambiental no Brasil – Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável**. Perspectivas nº 20/2019. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL, Nações Unidas) e Fundação Friedrich Ebert Stiftung Brasil (FES), Janeiro de 2019. Disponível em: <https://www.cepal.org/pt-br/publicaciones/44506-o-big-push-ambiental-brasil-investimentos-coordenados-estilo-desenvolvimento>. Acesso em: 26 nov. 2019
- 12) MACHADO, Giovani V.; COSTA, Angela O. da; STELLING, Patrícia F. B.. **A Estrada à Frente: Oportunidades e Desafios para a Eletromobilidade no Brasil**. Apresentado em Rio Oil & Gas Expo & Conference 2018, Rio de Janeiro, 2018: Organização IBP (IBP1714_18).
- 13) MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 75, de 5 de março de 2015. Fixa o percentual obrigatório de adição de etanol anidro combustível à gasolina. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 mar. 2015. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- 14) THE WORLD BANK – World Bank Open Data. Disponível em: <https://data.worldbank.org/>. Acesso em 20 nov. 2019.