



Empresa de Pesquisa Energética

# DEMANDA DE ENERGIA DOS VEÍCULOS LEVES: 2021-2030

NÚMERO 03. RIO DE JANEIRO, 30 DE DEZEMBRO DE 2020

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](mailto:biocombustiveis@epe.gov.br)

Escritório Central: Praça Pio X, nº 54 - CEP 20.091-040 - Rio de Janeiro/RJ



## DEMANDA DE ENERGIA PARA VEÍCULOS LEVES

A projeção de demanda de energia para veículos leves do ciclo Otto (gasolina e etanol automotivos) e híbridos/elétricos para o horizonte de estudos 2021-2030 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 da pandemia de Covid-19 e os desdobramentos da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), que entrou em vigor em dezembro de 2019 (BRASIL, 2017). Para este estudo, foram construídos 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  
Bruno R. Lowe Stukart  
Marina D. Besteti Ribeiro  
Rachel Martins Henriques  
Rafael Barros Araujo

## I. LICENCIAMENTO E FROTA CIRCULANTE DE VEÍCULOS LEVES

Em 2019, foram licenciados 2,7 milhões de veículos leves novos no Brasil (ANFAVEA, 2020), sendo a participação da tecnologia *flex fuel* equivalente a 87% desse total. A pandemia de Covid-19 reduziu bastante o ritmo do licenciamento de veículos leves no país, nos primeiros meses de distanciamento social em 2020, e trouxe novos desafios para a estimativa de unidades licenciadas nesse horizonte de estudos. Observe-se que a projeção do licenciamento de veículos leves ora apresentada é coerente com a trajetória de referência do Informe Técnico Cenário Econômico para os próximos 10 anos (EPE, 2020b), que considera o crescimento econômico, abrangendo a recuperação gradual da economia brasileira e a rota de 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 2,0% (2019-2030), e deverá atingir a marca de 46,7 milhões de unidades para o ciclo Otto, ao fim do período.

Cabe ressaltar que a entrada de veículos novos se configura 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.

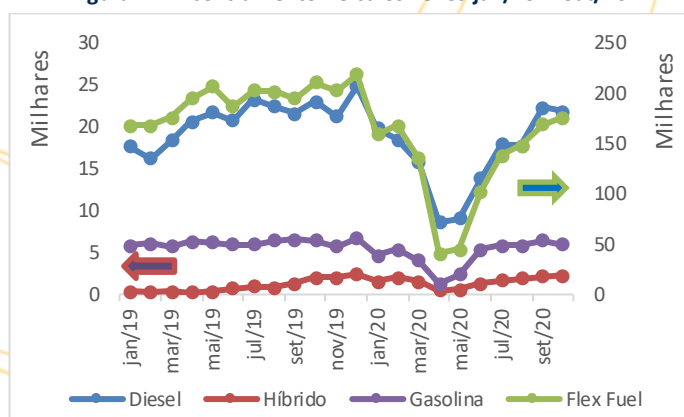
A evolução do perfil de licenciamento das diversas categorias foi definida em função dos avanços tecnológicos obtidos, do crescimento da economia e dos incentivos concedidos através de programas e políticas governamentais. Contemplou-se, ainda, a singularidade do mercado nacional de combustíveis, que disponibiliza etanol hidratado em todos os postos de abastecimento. Além disso, foram considerados os possíveis desdobramentos no comportamento dos usuários de veículos, face às experiências de teletrabalho e maior oferta de serviços digitais adquiridos em função do distanciamento social imposto pela pandemia.

A projeção da demanda considerou, ainda, os impactos advindos do Programa Rota 2030, iniciativa elaborada para a indústria automotiva, cuja duração prevista é de 15 anos (BRASIL, 2018). Destacam-se dentre os pontos que integram o programa: 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.

O licenciamento dos veículos leves por combustível entre janeiro de 2019 e outubro de 2020 pode ser observado na Figura 1 a seguir. Os meses de janeiro e fevereiro de 2020 mostraram, de forma geral, comportamento similar ao do ano anterior. Contudo, o impacto da pandemia inicia-se em março, atingindo valores mínimos em abril e maio (cerca de 25% do realizado no mesmo bimestre de 2019). Observa-se o começo da recuperação em junho de 20, entretanto não alcançando os valores realizados no ano anterior.

Figura 1 - Licenciamento Veículos Leves jan/19 – out/20



Fonte: EPE, base ANFAVEA 2020

## I.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<sup>1</sup>); 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).

Registra-se o direcionamento de alguns estímulos à maior inserção de veículos híbridos e elétricos no Brasil. Cita-se a Resolução Comex n° 97/2015, que reduziu de 35% para zero, a alíquota do Imposto de Importação para carros híbridos, elétricos e movidos a células de combustível (BRASIL, 2015). Ademais, a partir do final de 2018, ocorreu a entrada de sete novos modelos de veículos elétricos em um mercado em que havia apenas um tipo. É importante destacar que, ainda assim, as alternativas existentes possuem valor muito superior ao preço médio de um veículo leve (EPE, 2019). Além disso, soma-se a relevância da cidade de São Paulo quanto à aquisição de veículos de alto valor: a capital adota o rodízio veicular com o objetivo de melhorar as condições de trânsito e, desde 2018, os veículos híbridos e elétricos estão excluídos das restrições de circulação, aumentando sua atratividade (SÃO PAULO, 2020).

Neste sentido, apesar dos desafios, observa-se que empresas do setor automotivo estão investindo crescentemente em veículos híbridos e elétricos. A montadora Toyota iniciou a produção no Brasil do seu modelo híbrido-*flex* em 2019. É importante também ressaltar que a

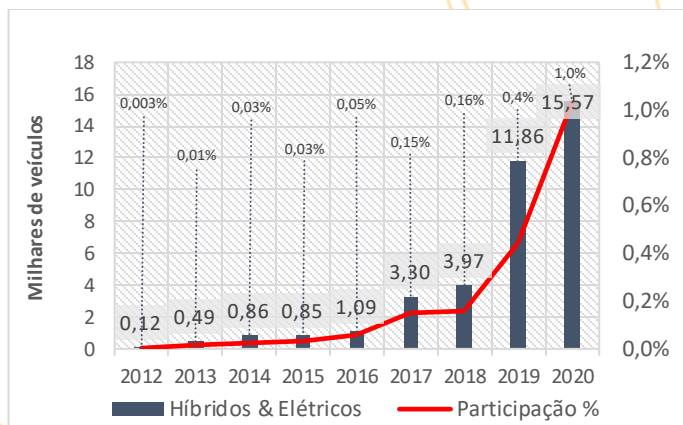
<sup>1</sup> O PIB *per capita* brasileiro é de US\$ 15 mil e gasto com automóveis particulares representa 10% da renda familiar (IBGE, 2020). Projeta-se um aumento do PIB *per capita* para US\$ 20 mil em 2030. Apenas 4% dos veículos

leves vendidos no Brasil custam acima de R\$ 100 mil, mas os automóveis elétricos puros mais vendidos na China custam mais de US\$ 30 mil (EPE, 2019).

Nissan já possui tecnologia com célula combustível a etanol, que valoriza a infraestrutura existente para abastecimento com o biocombustível e cuja produção já consta nas estratégias da companhia.

A evolução anual do licenciamento de veículos híbridos e elétricos e sua participação no total da venda de veículos leves desde 2012 são apresentadas na Figura 2.

**Figura 2 – Evolução anual do licenciamento de híbridos e elétricos e participação no licenciamento total**



Fonte: EPE, ANFAVEA (2020)

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).

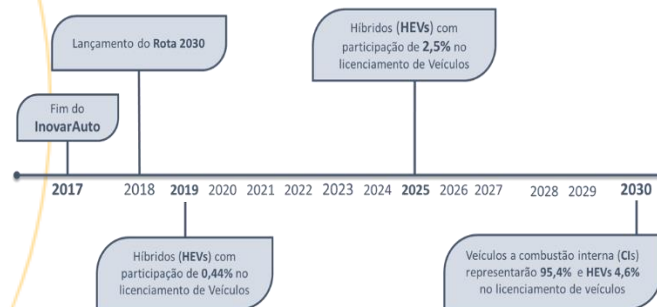
## 1.2 PREMISSAS

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*. Ressalte-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 78% da frota em 2019, 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 4,6% 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 3, a seguir, ilustra o RoadMap com os marcos para entrada de híbridos no Brasil.

**Figura 3 – Road Map dos veículos híbridos**



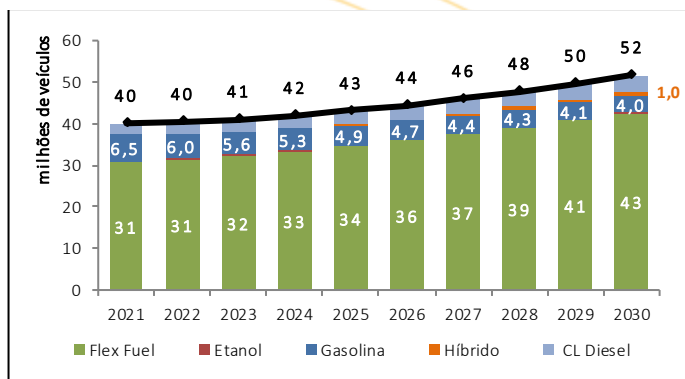
Fonte: EPE

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 o 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).

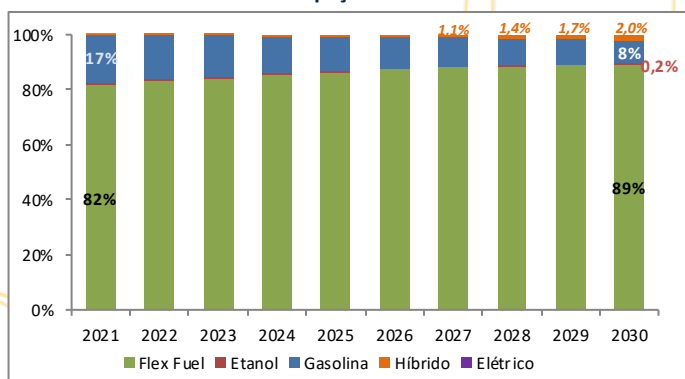
Os gráficos a seguir ilustram a frota total de veículos leves e o perfil da frota ciclo Otto, projetados até 2030.

Gráfico 1 – Frota de Veículos Leves 2021 – 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, 2020b) e da taxa de urbanização das

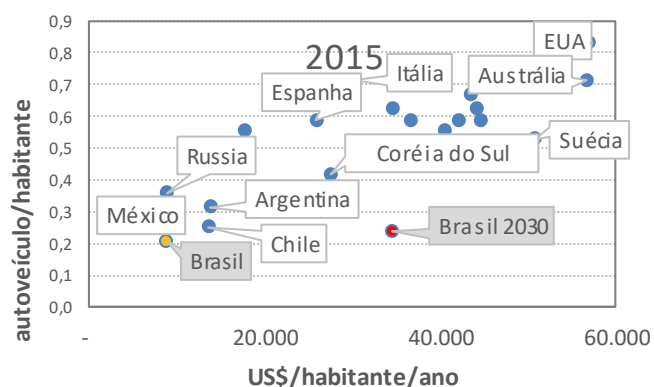
## II. DEMANDA DO CICLO OTTO

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

ciudades, associada a o 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 53,5 milhões de veículos. Como resultado, o nível de motorização evolui de 5,0 habitante/autoveículo, em 2019, para 4,2 habitante/autoveículo em 2030 (ou 0,20 e 0,24 autoveículos/habitantes respectivamente), semelhante ao observado em países como Argentina, Chile e México, em 2015, como ilustra o Gráfico 3.

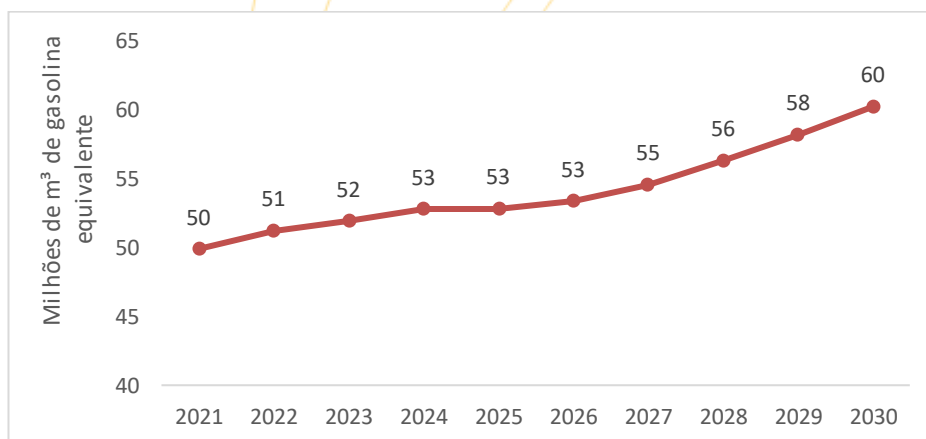
Gráfico 3 – Evolução da taxa de motorização



Fonte: ANFAVEA, 2020; EPE, 2020b; WORLD BANK, 2020

descritas anteriormente, obtém-se a curva de demanda global de combustíveis do ciclo Otto. Assim, no período de 2021 a 2030, estima-se um incremento de 10 milhões de m<sup>3</sup> de gasolina equivalente, alcançando 60 milhões de m<sup>3</sup> 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 2021 – 2030 (EPE, 2020c). 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 2019, esta demanda foi de 27,9 milhões de m<sup>3</sup> (EPE, 2020a). Estima-se que, em 2030, o volume deste combustível se encontre entre 24 milhões de m<sup>3</sup> e 30 milhões de m<sup>3</sup>, 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 38,4 bilhões de litros em 2019 para 41,37 e 33 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**

		mil m <sup>3</sup> / ano			Variação Período (% a.a.)	
	Ano	2021	2025	2030	2019 - 2025	2019 - 2030
Cenário Alto	Gasolina C	34.658	32.523	33.360	-2,7%	-1,3%
	Gasolina A	25.300	23.742	24.353	-2,6%	-1,2%
Cenário Médio	Gasolina C	34.658	33.709	37.421	-2,2%	-0,2%
	Gasolina A	25.300	24.608	27.317	-2,0%	-0,2%
Cenário Baixo	Gasolina C	34.658	35.448	41.044	-1,3%	0,6%
	Gasolina A	25.300	25.877	29.962	-1,2%	0,7%

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, consequentemente, a preferência de abastecimento dos usuários de veículos *flex fuel*.

Em 2019, a demanda nacional de etanol hidratado alcançou 23,2 bilhões de litros (EPE, 2020a). Para o período de 2021 a 2030, estima-se um crescimento de 4,6% a.a., sendo que seu volume em 2030 deverá atingir cerca de 33 bilhões de litros para o cenário médio (referência).

Para o etanol anidro, o consumo foi de 10,6 bilhões de litros, em 2019 (EPE, 2020a). Projeta-se que, em 2030, a demanda de etanol anidro atingirá o valor de 10 bilhões de litros, caindo a uma taxa de -0,4% a.a. (2019 – 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**

		mil m <sup>3</sup> / ano			Variação Período (% a.a.)	
		Ano	2021	2025	2030	2019 - 2025    2019 - 2030
Cenário Alto	Etanol Anidro		9.358	8.781	9.007	-3,0%    -1,4%
	Etanol Hidratado		21.775	28.960	38.217	3,7%    4,6%
Cenário Médio	Etanol Anidro		9.358	9.101	10.104	-2,4%    -0,4%
	Etanol Hidratado		21.775	27.315	32.559	2,7%    3,1%
Cenário Baixo	Etanol Anidro		9.358	9.571	11.082	-1,6%    0,4%
	Etanol Hidratado		21.775	24.913	27.566	1,2%    1,6%

Fonte: EPE



## V. BOX

### Box 1 – Aumento da demanda de ciclo Otto

Considerando o cenário econômico mais favorável descrito em EPE (2020b), foi construída uma trajetória superior de licenciamento de veículos leves (EPE, 2020). Neste contexto projeta-se um crescimento de 3,1% a.a. da frota nacional de veículos leves, que alcançará 40 milhões de unidades em 2030, sendo 39,5 milhões do ciclo Otto. Neste cenário, a demanda do ciclo Otto no Brasil aumentará a uma taxa de 2,7% a.a. entre 2021 a 2030, atingindo 63,3 bilhões de litros de gasolina equivalente ao final do período. Neste caso, a demanda de gasolina A para o cenário médio atingiria 30 milhões de m<sup>3</sup> em 2030, o que corresponde a um incremento de 2,0% 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 38,4 bilhões de litros em 2019 para 41 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 <sup>3</sup> / ano			Variação Período (% a.a.)	
		2021	2025	2030	2019 - 2025	2019 - 2030
Cenário Alto	Gasolina C	34.480	33.980	37.162	-2,0%	-0,3%
	Gasolina A	25.171	24.805	27.128	-1,9%	-0,2%
	Etanol Hidratado	22.028	28.547	37.140	3,5%	4,4%
Cenário Médio	Gasolina C	34.658	35.169	41.252	-1,5%	0,7%
	Gasolina A	25.300	25.674	30.114	-1,4%	0,7%
	Etanol Hidratado	21.775	26.900	31.474	2,5%	2,8%
Cenário Baixo	Gasolina C	34.658	36.913	44.897	-0,7%	1,4%
	Gasolina A	25.300	26.946	32.775	-0,6%	1,5%
	Etanol Hidratado	21.775	24.498	26.474	0,9%	1,2%

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 60 milhões de m<sup>3</sup> de gasolina equivalente em 2030, os volumes de etanol hidratado e gasolina C necessários alcançam 32,6 e 37,4 milhões de m<sup>3</sup>, respectivamente, ao fim do período. Considerando os cenários de menor e maior disponibilidade de etanol, o volume estimado do hidratado varia entre de 27,6 e 38,2 milhões de m<sup>3</sup> e de gasolina C oscila entre 41,0 e 33,4 milhões de m<sup>3</sup> em 2030, respectivamente.

Na análise de sensibilidade que considera a trajetória de licenciamento mais arrojada, a demanda de energia do ciclo Otto atinge 63,3 milhões de m<sup>3</sup> de gasolina equivalente, os volumes estimados de etanol hidratado alcançam 31,5 milhões de m<sup>3</sup> e de gasolina C 41,2 milhões de m<sup>3</sup>, 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 37,1 e 26,5 milhões de m<sup>3</sup> e a gasolina C entre 37,2 e 44,9 milhões de m<sup>3</sup> 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 2020**. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br>. Acesso em: 20 out. 2020.
- 2) BRASIL. 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](http://www.planalto.gov.br). Acesso em: 28 out. 2019
- 3) \_\_\_\_\_. 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](http://www.planalto.gov.br). Acesso em: 28 out. 2019
- 4) \_\_\_\_\_. Resolução Comex nº 97/2015. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=27/10/2015&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=76>. Acesso em 15 out. 2020
- 5) 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.
- 6) \_\_\_\_\_. Biocombustíveis x Híbridização no Cenário Brasileiro – 17º simpósio SAE Brasil de Power Train. Sorocaba, São Paulo, 2019
- 7) \_\_\_\_\_. Balanço Energético Nacional 2020. Ano Base 2019. Rio de Janeiro, 2020a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas>. Acesso em: 01 dez. 2020.
- 8) \_\_\_\_\_. Informe Técnico Cenário Econômico para os próximos dez anos (2020 – 2030). N° IT-EPE-DEA-SEE- IT-004/2020. Rio de Janeiro, 2020b. 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. 2020.
- 9) \_\_\_\_\_. Cenários de Oferta de Etanol e Demanda do Ciclo Otto 2021 - 2030. Rio de Janeiro, 2020c. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-255/topico-542/EPE-DPG-SDB-Bios-NT-02-2020-r0\\_Cenarios\\_de\\_Oferta\\_de\\_Etanol.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-255/topico-542/EPE-DPG-SDB-Bios-NT-02-2020-r0_Cenarios_de_Oferta_de_Etanol.pdf). Acesso em: dez. 2020
- 10) \_\_\_\_\_. Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis: ano 2019. Rio de Janeiro, 2020d. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-402/An%C3%A1lise\\_de\\_Conjuntura\\_Ano%202018.pdf](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.
- 11)
- 12) 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
- 13) IBGE, 2020 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9050-pesquisa-de-orcamentos-familiares.html?edicao=9063&t=sobre>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- 14) 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).
- 15) 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.
- 16) THE WORLD BANK – World Bank Open Data. Disponível em: <https://data.worldbank.org/>. Acesso em 15 out. 2020.
- 17) SÃO PAULO – Mobilidade e Transporte. Rodízio Municipal de Veículos. São Paulo, 2020. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/autorizacoes\\_especiais/isencao\\_de\\_rodizio/index.php?p=3921](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/autorizacoes_especiais/isencao_de_rodizio/index.php?p=3921). Acessado em 21 out 2020