

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP

NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 22/2020/ANP

Rio de Janeiro, 13 de julho de 2020.

Assunto: Subsídios técnico-econômicos acerca de possíveis impactos de modificações tributárias sobre o abastecimento de combustíveis.

Ref.: E-mail da DIR-II (SEI 0817030)

1. INTRODUÇÃO

1. A Diretoria II da ANP (SEI 0817030) solicitou que a Superintendência de Defesa da Concorrência, Estudos e Regulação Econômica (SDR) coordenasse a elaboração de estudo sobre possíveis impactos de eventuais alterações na tributação de etanol e gasolina sobre os mercados regulados pela ANP. As propostas em avaliação pelo governo, conforme inicialmente informado, consistiriam em: i) elevação da CIDE da gasolina, de R\$ 0,10 para R\$ 0,47/litro; ii) redução a zero da PIS/COFINS sobre o etanol, a ser aplicada em ago/2020.

2. Tais modificações de política tributária afetariam os preços relativos dos produtos, com possíveis impactos sobre o abastecimento de combustíveis, como: i) diminuição da demanda de gasolina; ii) redução da carga das refinarias (diminuindo a produção de diversos derivados, inclusive GLP); iii) dificuldades para a ampliação da importação de GLP.

3. De modo a se mensurarem tais impactos e riscos associados e tendo em conta as atribuições regimentais de cada unidade organizacional da ANP, foi proposto a outras superintendências um estudo conjunto, que se desenvolveria nas seguintes frentes:

- I - SDR - projeção da variação dos preços absolutos e relativos de gasolina C e etanol hidratado;
- II - SDR - projeção da resposta da demanda (variação no volume de vendas) de gasolina C e etanol hidratado;
- III - Superintendência de Produção de Combustíveis (SPC) - avaliação, por meio de cenários, dos impactos na produção interna dos principais derivados;
- IV - Superintendência de Distribuição e Logística (SDL) - avaliação, por meio de cenários, dos impactos na necessidade de importações de combustíveis e outros derivados (com especial atenção ao GLP) e eventuais restrições logísticas.

4. Essa Nota Técnica Conjunta tem, então, o objetivo de consolidar articuladamente o estudo desenvolvido pelas diferentes áreas, de modo a prestar subsídios técnicos acerca dos possíveis impactos de modificações tributárias sobre os mercados regulados pela ANP.

5. Para tanto, o documento é composto por seis seções, incluindo esta Introdução. A próxima seção discorre sobre os tributos que incidem sobre o etanol e a gasolina, bem como possíveis cenários de alteração nas alíquotas e seus reflexos nos preços dos combustíveis. Na seção 3 são estimados os impactos sobre a demanda dos combustíveis do ciclo Otto. Na seção seguinte, são apresentados os cenários de produção interna de gasolina e GLP. Na seção 5, são dimensionados os impactos sobre o abastecimento de GLP. A última seção sintetiza as principais conclusões do estudo.

2. TRIBUTOS INCIDENTES SOBRE O ETANOL E A GASOLINA E IMPACTOS NOS PREÇOS

6. Primeiramente, vale reforçar que, desde 2002, vigora no Brasil o regime de liberdade de preços em todos os segmentos do mercado de combustíveis e derivados de petróleo: produção, distribuição e revenda. Isso significa que não há qualquer tipo de tabelamento nem fixação de valores máximos e mínimos, ou qualquer exigência de autorização oficial prévia para reajustes.

7. Assim, os preços dos combustíveis ao consumidor final incorporam componentes que podem ser agrupados em: preços nas refinarias, tributos estaduais e federais incidentes ao longo da cadeia de comercialização (PIS/Pasep e Cofins, Cide e ICMS), custos e despesas operacionais de cada empresa, dos biocombustíveis adicionados ao diesel e à gasolina e margens de distribuição e de revenda.

8. A ANP acompanha, semanalmente, por meio do Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis (LPMCC), o comportamento dos preços praticados pelas distribuidoras e postos revendedores de combustíveis^[1].

9. Com o intuito de dar mais transparência aos preços de mercado, a ANP também divulga a estrutura de formação dos preços dos combustíveis e reproduz dados do Ministério de Minas Energia que detalham os valores praticados^[2].

2.1. Tributos federais incidentes sobre o etanol e a gasolina

10. Atualmente incidem sobre a gasolina e o etanol os seguintes tributos federais: Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), conforme Decreto Federal nº 8.395/2015; as contribuições para o Programa de Integração Social e o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins), de acordo com o Decreto Federal nº 6.573/2008.

11. Na gasolina, os valores dos tributos federais incidentes são: R\$ 0,10/litro para a CIDE, R\$ 0,1411/litro para PIS/PASEP e R\$ 0,6514/litro para a Cofins, totalizando R\$ 0,8925/litro. No etanol, o valor incidente da CIDE está zerado, os valores referentes a PIS/PASEP são de R\$ 0,02338/litro para produtores e importadores e R\$ 0,01981/litro para distribuidores. Os valores para a Cofins são de R\$ 0,10752/litro para produtores e importadores e R\$ 0,09110/litro para distribuidores.

12. Vale à pena salientar que, para realizar o cálculo de tributos incidentes sobre a gasolina, observa-se o descrito na Portaria nº 75/2015 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) conjuntamente com a Resolução nº 1/2015 do Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool (CIMA), que fixam um percentual de adição de etanol anidro em mistura com a gasolina A para formação da gasolina C, adquirida pelo consumidor final. Atualmente a proporção de etanol anidro na gasolina C é de 27%, e fixada em 25% na formação da gasolina C premium.

13. Dessa forma, o litro de gasolina C adquirido pelo consumidor final é composto por 73% de gasolina A, com seus respectivos tributos incidentes, e por 27% de etanol anidro, com seus respectivos valores tributáveis, totalizando R\$ 0,6869/litro, o que correspondia a aproximadamente 15% do preço médio ao consumidor de gasolina C, na semana de 23/02/2020 a 29/02/2020. Na aquisição de etanol hidratado, o consumidor final paga R\$ 0,2418/litro em tributos federais, o que equivalia a 7,5% do preço final na última semana de fevereiro de 2020.

14. A alteração das alíquotas em avaliação pelo governo teria de se enquadrar ao princípio da anterioridade ou noventena, segundo o qual toda lei que institui ou majora tributo possui efeito apenas decorrido um prazo de 90 dias contados a partir de sua publicação. Tal princípio está assinalado na Constituição Federal de 1988, Art. 150, III, alínea c:

“Art. 150. Sem prejuízo de outras garantias asseguradas ao contribuinte, é vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios:

III - cobrar tributos:

c) antes de decorridos noventa dias da data em que haja sido publicada a lei que os instituiu ou aumentou, observado o disposto na alínea b; (Incluído pela Emenda Constitucional nº 42, de 19.12.2003)”

15. Há, no entanto, exceção ao princípio da legalidade está encartada no art. 177 § 4º, I, “b” da Constituição Federal, consistente na possibilidade de o Poder Executivo reduzir ou restabelecer a alíquota da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), relativa às atividades de importação ou comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool combustível. Esta exceção se materializa por decreto presidencial, e passou a ter previsão no texto Constitucional com a Emenda Constitucional nº 33/2001.

2.2. Efeitos previstos sobre os preços absolutos e relativos de gasolina C e etanol hidratado

16. A Tabela 1 apresenta os preços médios de revenda da gasolina C e etanol hidratado em cada unidade federativa (UF) do País, além da média nacional, bem como o preço médio relativo do biocombustível frente ao combustível fóssil. Os dados foram obtidos do Levantamento de Preços e Margens de Combustíveis (LPMCC) e são referentes à semana compreendida entre os dias 26/04 e 02/05/2020.

Tabela 1 – Preços nominais e relativos de etanol hidratado e gasolina C por cenários

UF	Dados da semana de 26/04/20 a 02/05/20			Cenário 1 - CIDE R\$ 0,30		Cenário 2 - CIDE R\$ 0,47		Cenário 3 - CIDE R\$ 0,47 + PIS/COFINS zero		Cenário 4 - CIDE R\$ 0,10 + PIS/COFINS
	Preço Médio de Etanol Hidratado	Preço Médio de Gasolina C	Preço Relativo Médio	Preço da Gasolina com CIDE R\$ 0,30	Preço Relativo Cenário 1	Preço da Gasolina com CIDE R\$ 0,47	Preço Relativo Cenário 2	Preço do Etanol sem PIS/COFINS	Preço Relativo Cenário 3	Preço Relativo Cenário 4
AC	4,011	4,437	90,4%	4,583	87,5%	4,7071	85,2%	3,7692	80,1%	84,9%
AL	3,462	4,106	84,3%	4,252	81,4%	4,3761	79,1%	3,2202	73,6%	78,4%
AP	3,605	3,11	115,9%	3,256	110,7%	3,3801	106,7%	3,3632	99,5%	108,1%
AM	3,453	4,303	80,2%	4,449	77,6%	4,5731	75,5%	3,2112	70,2%	74,6%
BA	3,151	4,074	77,3%	4,22	74,7%	4,3441	72,5%	2,9092	67,0%	71,4%
CE	3,522	4,004	88,0%	4,15	84,9%	4,2741	82,4%	3,2802	76,7%	81,9%
DF	3,046	3,631	83,9%	3,777	80,6%	3,9011	78,1%	2,8042	71,9%	77,2%
ES	3,526	3,813	92,5%	3,959	89,1%	4,0831	86,4%	3,2842	80,4%	86,1%
GO	2,594	3,925	66,1%	4,071	63,7%	4,1951	61,8%	2,3522	56,1%	59,9%
MA	3,654	3,96	92,3%	4,106	89,0%	4,2301	86,4%	3,4122	80,7%	86,2%
MT	2,454	3,9	62,9%	4,046	60,7%	4,1701	58,8%	2,2122	53,0%	56,7%
MS	3,116	4,002	77,9%	4,148	75,1%	4,2721	72,9%	2,8742	67,3%	71,8%
MG	2,74	4,123	66,5%	4,269	64,2%	4,3931	62,4%	2,4982	56,9%	60,6%
PA	3,679	4,095	89,8%	4,241	86,7%	4,3651	84,3%	3,4372	78,7%	83,9%
PB	3,105	3,66	84,8%	3,806	81,6%	3,9301	79,0%	2,8632	72,9%	78,2%
PR	2,6	3,559	73,1%	3,705	70,2%	3,8291	67,9%	2,3582	61,6%	66,3%
PE	3,33	3,809	87,4%	3,955	84,2%	4,0791	81,6%	3,0882	75,7%	81,1%
PI	3,245	3,916	82,9%	4,062	79,9%	4,1861	77,5%	3,0032	71,7%	76,7%
RJ	3,689	4,5	82,0%	4,646	79,4%	4,7701	77,3%	3,4472	72,3%	76,6%
RN	3,454	3,952	87,4%	4,098	84,3%	4,2221	81,8%	3,2122	76,1%	81,3%
RS	4,114	3,966	103,7%	4,112	100,0%	4,2361	97,1%	3,8722	91,4%	97,6%
RO	3,674	4,113	89,3%	4,259	86,3%	4,3831	83,8%	3,4322	78,3%	83,4%
RR	3,777	3,655	103,3%	3,801	99,4%	3,9251	96,2%	3,5352	90,1%	96,7%
SC	3,659	3,855	94,9%	4,001	91,5%	4,1251	88,7%	3,4172	82,8%	88,6%
SP	2,455	3,789	64,8%	3,935	62,4%	4,0591	60,5%	2,2132	54,5%	58,4%
SE	3,505	4,041	86,7%	4,187	83,7%	4,3111	81,3%	3,2632	75,7%	80,8%
TO	3,589	4,107	87,4%	4,253	84,4%	4,3771	82,0%	3,3472	76,5%	81,5%
Brasil	2,667	3,929	67,9%	4,075	65,4%	4,1991	63,5%	2,4252	57,8%	61,7%

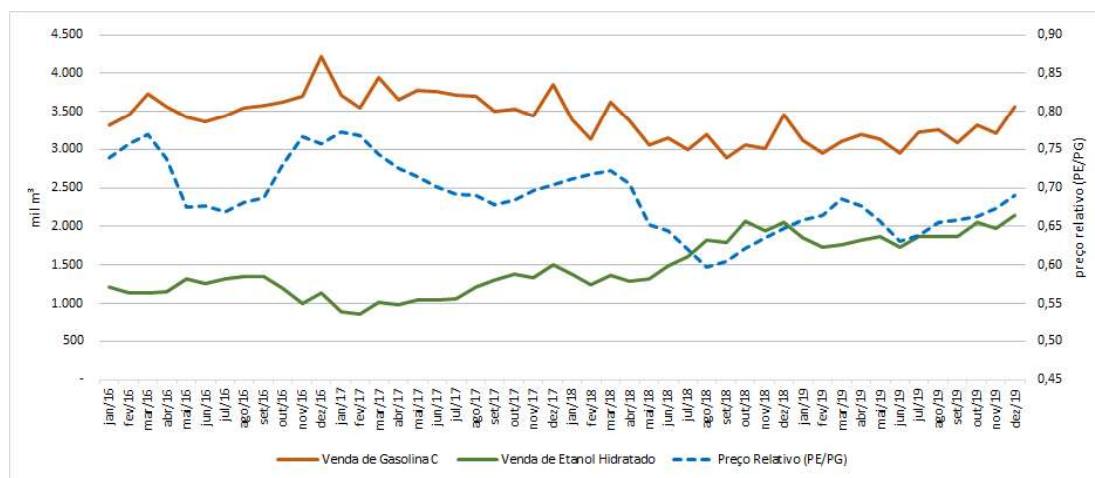
Fonte: SDR/ANP

17. Na Tabela 1 estão destacadas (em verde) as UF's cujos preços médios de revenda do etanol hidratado estejam abaixo do patamar de 70% do preço médio de revenda da gasolina C, isto é, dentro do limite em que há um senso comum de que o consumo do biocombustível é vantajoso economicamente em relação ao combustível fóssil.
18. Ao se analisarem os preços recentes (semana de 26/04/2020 a 02/05/2020), apenas quatro unidades federativas apresentavam preços relativos favoráveis à adoção do etanol por parte dos consumidores finais: Goiás (66,1%), Mato Grosso (62,9%), Minas Gerais (66,5%) e São Paulo (64,8%). Na média nacional, a relação de preços era igual a 67,9%.
19. Considerando que as alterações dos tributos da gasolina e do etanol poderiam ser empreendidas parcialmente ou de forma escalonada no tempo, serão analisados quatro cenários distintos para avaliação de diferentes propostas de mudanças nos tributos.
20. Uma premissa importante nesta etapa da análise é de que as novas alíquotas de tributo teriam reflexo integral, em termos absolutos, e imediato sobre os preços ao consumidor. Por exemplo, um aumento de R\$ 0,20 na tributação da gasolina A refletir-se-ia imediatamente em uma elevação de R\$ 0,146^[3] no preço de gasolina C ao consumidor, tudo demais constante. Sabe-se que, na prática, mudanças de nível de um dado componente do preço na etapa inicial, com frequência são repassados ao longo da cadeia de forma parcial, defasada no tempo ou mesmo de forma assimétrica entre movimentos de alta e baixa^[4]. Todavia, uma vez que não dispomos de previsão precisa do mecanismo de transmissão, adotou-se a referida premissa, de modo a simplificar a análise.
21. O cenário 1 consiste em um quadro no qual a CIDE incidente sobre a gasolina é elevada para R\$ 0,30/litro, sem mudanças nos tributos do etanol. Nele, haveria manutenção da competitividade do etanol nas quatro UF's mencionadas anteriormente, porém com novos valores relativos: Goiás (63,7%), Mato Grosso (60,7%), Minas Gerais (64,2%) e São Paulo (62,4%). Na média nacional, a relação de preços cairia para 65,4%.
22. O cenário 2 projeta a CIDE da gasolina em R\$ 0,47/litro, ainda sem alterações sobre os tributos do etanol. Neste caso, o Paraná passaria a integrar o grupo de UF's com valor competitivo para o etanol, totalizando cinco: Goiás (61,8%), Mato Grosso (58,8%), Minas Gerais (62,4%), Paraná (67,9%) e São Paulo (60,5%). Na média nacional, a relação de preços se reduziria para 63,5%.
23. No cenário 3, a CIDE da gasolina é elevada a R\$ 0,47/litro e os valores de PIS/PASEP e Cofins sobre o etanol hidratado são zerados. Nesse cenário, sete UF's passariam a apresentar preços relativos abaixo de 70%: Bahia (67%), Goiás (56,1%), Mato Grosso (53%), Mato Grosso do Sul (67,3%), Minas Gerais (56,9%), Paraná (61,6%) e São Paulo (54,5%). Na média nacional, a relação de preços passaria a ser de 57,8%.
24. Por fim, no cenário 4 a CIDE da gasolina permaneceria em R\$ 0,10/litro, porém as alíquotas de PIS/PASEP e Cofins zeradas para o etanol hidratado. Como resultado, o total de UF's a apresentar preços relativos abaixo de 70% seria de cinco: Goiás (59,9%), Mato Grosso (56,7%), Minas Gerais (60,6%), Paraná (66,3%) e São Paulo (58,4%). Na média nacional, a relação de preços resultaria em 61,7%.

3. IMPACTOS NA DEMANDA DE ETANOL E GASOLINA

25. Desde 2003, quando começaram a ser vendidos os primeiros veículos bicomcombustíveis ou *flex*^[5] no Brasil, a frota circulante de veículos leves incorporou uma tendência - não revertida até o presente momento - de crescimento da participação daquele tipo de veículos. Atualmente, estima-se que os *flex* representam cerca de 70% da frota circulante de veículos leves no País^[6].
26. Esse perfil de frota conferiu uma elevada substituíbilidade de curto prazo às demandas de gasolina C e etanol hidratado. O preço relativo (PE/PG), isto é, o preço ao consumidor de etanol hidratado (PE) dividido pelo preço ao consumidor de gasolina C (PG), tem sido a variável determinante na decisão do consumidor, ainda que outros fatores possam interferir nas suas preferências, como: a autonomia do veículo, a influência na potência do veículo, o custo para se completar o tanque, o apelo ambiental etc.^[7].
27. A relação entre os preços relativos e a demanda de cada um dos combustíveis mais utilizados nos motores de ciclo Otto pode ser constatada facilmente da observação do seu comportamento histórico. No Gráfico 1 estão representadas as vendas mensais de gasolina C e de etanol hidratado e o preço relativo médio mensal, em nível nacional, ao longo dos últimos quatro anos.

Gráfico 1 – Vendas mensais de gasolina C e etanol hidratado e preço relativo mensal (PE/PG) – 2016 a 2019



Fonte: SDR/ANP

28. Cabe destacar, em primeiro lugar, a elevação do patamar de consumo de etanol e concomitante redução das vendas de gasolina C a partir de abril/2018, quando ocorre uma redução do preço relativo (razão entre o preço médio do etanol hidratado e da gasolina C), em termos médios nacionais, para patamar inferior a 70%, se mantendo abaixo deste nível até o final do período considerado. Com efeito, em março/2018 as vendas do biocombustível se situavam no patamar de 1,4 milhão de m³, e em outubro do

mesmo ano já alcançavam 2,1 milhões de m³, ao passo que a gasolina C passou, no mesmo período, de 3,6 milhões de metros cúbicos para 3,1 milhões de metros cúbicos comercializados. Mesmo se considerarmos, alternativamente, todo o período entre janeiro/2016 e março/2018, que inclui momentos em que a razão entre os preços médios de revenda dos dois combustíveis ora estava abaixo de 70%, observamos que o volume médio de etanol hidratado comercializado no país foi de 1,19 milhão de m³, ao passo que no período entre abril/2018 e dezembro/2019, o patamar médio passou para 1,81 milhão de m³, um aumento de 613,1 mil m³. Esses valores, representativos do movimento observado nos últimos anos e descrito no gráfico fornece uma ideia do impacto de uma mudança duradoura na relação entre os preços médios dos dois combustíveis, sobretudo quando a relação, para cima ou para baixo, o limite de 70%.

29. Por outro lado, é interessante analisar os três períodos curtos em que a razão entre o preço de revenda real de etanol hidratado e o preço de revenda real da gasolina C foi maior que 70%: de janeiro/2016 a abril/2016, de outubro/2016 a junho/2017 e de dezembro/2017 a abril/2018.

30. No primeiro intervalo, a maior competitividade da gasolina C frente ao biocombustível se expressou em um aumento de 7,51% do consumo do combustível fóssil, que passou de 3,32 milhões de m³ em janeiro/2016 para 3,57 milhões de m³ em abril/2016 e em um recuo de 4,29% nas vendas do etanol hidratado, tendo este saído de 1,21 milhão de m³ para 1,16 milhão de m³ na mesma base comparativa.

31. Entre outubro/2016 e junho/2017, o preço relativo real continuou a ser determinante no processo de substituição entre a gasolina C e o etanol hidratado, com elevação de 3,88% no volume comercializado de gasolina C, passando de 3,62 milhões de m³ para 3,76 milhões de m³; e queda de 12,60% nas vendas mensais do biocombustível, saindo de 1,20 milhão de m³ para 1,05 milhão de m³.

32. No terceiro período, de dezembro/2017 a abril/2018, o consumo de etanol hidratado teve queda de 14,08% (tendo saído de 1,50 milhão de m³ em dezembro/2017 para 1,29 milhões de m³ em abril/2018). As vendas do combustível fóssil, por sua vez, caíram em 12,50% (passando de um patamar de 3,86 milhões de m³ para 3,37 milhões de m³ na mesma base de comparação). Cabe aqui a ressalva de que dezembro costuma ser o mês de pico da demanda de combustíveis do ciclo Otto como um todo.

33. A característica sazonal também é marcante na oferta do etanol. Os preços de etanol oscilam positivamente no período de entressafra da cana e negativamente durante a safra. A sazonalidade deve-se basicamente a dois fatores: um, técnico, que é a impossibilidade de se estocar a matéria-prima (cana colhida), devido à sua perecibilidade e; outro, econômico, que é a limitada formação de estoques de produto acabado (etanol), devido ao seu custo elevado, à baixa capitalização de grande parte dos produtores e a consequente necessidade de caixa durante a safra.

3.1. Cenários projetados de demanda de etanol e gasolina

34. Com base nessa relação entre os preços relativos e a demanda de gasolina e de etanol, é possível se projetar econometricamente o consumo de cada um desses combustíveis a partir de um conjunto de premissas.

35. Exemplos de estimativas de consumo podem ser encontrados em estudos acadêmicos. CASTRO (2012)^[8] utilizou em seu modelo uma função logística, que permite obter diferentes elasticidades ao longo da curva. Já ALENCAR (2012)^[9] identificou que: (i) o perfil de decisão/consumo ante preços relativos difere entre as unidades da federação conforme a sua proximidade geográfica em relação à produção do etanol; (ii) os hábitos do consumidor variavam no tempo e apresentavam certa inércia, comportamento que gerava uma curva de consumo “em espiral”.

36. No âmbito do presente estudo, optou-se por estimar um modelo econométrico simplificado de substituição de demanda, que tem como variável explicada a participação do etanol hidratado no consumo total de combustíveis do ciclo Otto (etanol hidratado e gasolina C), corrigidos pelo poder calorífico^[10]. Como variáveis explicativas foram testados os preços relativos (PE/PG) médios de UFs com elevado consumo de combustíveis do ciclo Otto e, ao final, incorporados os preços relativos de três estados que se mostraram mais significativos: Minas Gerais, Pernambuco e Tocantins^[11].

37. Para ilustrar o comportamento das variáveis explicativas, a Tabela 2 apresenta, no centro, os preços relativos por UF e por mês, no período de janeiro de 2018 a março de 2020. Na última coluna à direita, estão calculados os preços relativos médios de cada UF no período selecionado, valores que ordenam as linhas do menor para o maior. Na primeira coluna à esquerda, estão indicados os pesos de cada UF no consumo nacional de etanol e gasolina (de 2000 a 2020). Na penúltima linha, estão somadas as participações (no consumo nacional de combustíveis do ciclo Otto) das UFs com preço relativo favorável ao etanol. E, na última linha, a contagem dessas UFs.

Tabela 2 – Preços relativos (PE/PG) por UF, por mês – jan/2018 a mar/2020

Peso no volume nacional	UF	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	maio/18	jun/18	jul/18	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	maio/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	Preço Relativo Médio
1,90%	MATO GROSSO	0,602	0,607	0,627	0,698	0,650	0,577	0,572	0,556	0,570	0,598	0,602	0,598	0,594	0,579	0,586	0,581	0,585	0,553	0,542	0,579	0,603	0,570	0,574	0,610	0,648	0,666	0,701	0,64
33,38%	SÃO PAULO	0,715	0,720	0,720	0,698	0,644	0,638	0,604	0,578	0,593	0,613	0,629	0,637	0,647	0,656	0,693	0,682	0,654	0,622	0,621	0,643	0,644	0,651	0,666	0,683	0,694	0,698	0,699	0,67
4,24%	GOIAS	0,670	0,672	0,685	0,680	0,610	0,613	0,605	0,600	0,600	0,621	0,632	0,682	0,682	0,670	0,664	0,665	0,651	0,631	0,620	0,634	0,648	0,668	0,677	0,694	0,708	0,716	0,694	0,68
10,29%	MINAS GERAIS	0,711	0,718	0,718	0,703	0,653	0,635	0,628	0,600	0,605	0,619	0,637	0,643	0,650	0,650	0,675	0,673	0,653	0,622	0,616	0,624	0,625	0,635	0,644	0,667	0,684	0,699	0,704	0,70
7,17%	PARANÁ	0,718	0,750	0,755	0,737	0,684	0,678	0,656	0,628	0,637	0,661	0,678	0,693	0,696	0,704	0,729	0,724	0,695	0,675	0,677	0,688	0,693	0,698	0,714	0,727	0,741	0,754	0,761	0,71
4,04%	BAHIA	0,763	0,774	0,781	0,794	0,772	0,757	0,756	0,738	0,724	0,719	0,707	0,744	0,757	0,756	0,760	0,760	0,763	0,754	0,739	0,759	0,761	0,759	0,751	0,759	0,768	0,776	0,776	0,77
1,44%	MATO GROSSO DO SUL	0,790	0,801	0,827	0,845	0,835	0,763	0,758	0,748	0,742	0,751	0,783	0,808	0,822	0,833	0,843	0,831	0,817	0,805	0,809	0,823	0,823	0,819	0,825	0,829	0,838	0,835	0,799	0,77
5,95%	RIO DE JANEIRO	0,780	0,790	0,795	0,788	0,743	0,722	0,700	0,671	0,668	0,685	0,703	0,700	0,752	0,769	0,805	0,805	0,795	0,770	0,767	0,784	0,788	0,796	0,807	0,816	0,836	0,847	0,855	0,78
2,72%	PERNAMBUCO	0,736	0,748	0,784	0,784	0,762	0,759	0,769	0,775	0,739	0,706	0,711	0,722	0,738	0,749	0,764	0,787	0,817	0,804	0,808	0,818	0,810	0,774	0,759	0,735	0,755	0,778	0,797	0,78
1,23%	PARAIBA	0,769	0,763	0,781	0,796	0,766	0,772	0,789	0,776	0,733	0,693	0,686	0,699	0,715	0,732	0,760	0,785	0,807	0,804	0,801	0,805	0,786	0,763	0,741	0,739	0,719	0,738	0,767	0,79
0,61%	TOCANTINS	0,811	0,821	0,826	0,833	0,809	0,763	0,771	0,762	0,745	0,746	0,774	0,809	0,821	0,834	0,826	0,823	0,807	0,800	0,803	0,800	0,808	0,793	0,783	0,777	0,795	0,805	0,817	0,79
2,37%	DISTRITO FEDERAL	0,822	0,824	0,843	0,833	0,814	0,763	0,742	0,716	0,684	0,691	0,731	0,767	0,786	0,779	0,773	0,762	0,752	0,745	0,743	0,744	0,742	0,739	0,753	0,750	0,774	0,801	0,817	0,80
0,77%	ALAGOAS	0,780	0,785	0,810	0,828	0,812	0,784	0,783	0,767	0,726	0,704	0,702	0,709	0,745	0,764	0,769	0,781	0,808	0,794	0,794	0,821	0,817	0,790	0,766	0,742	0,764	0,784	0,799	0,81
2,32%	CEARA	0,800	0,824	0,816	0,820	0,795	0,798	0,814	0,822	0,774	0,764	0,768	0,786	0,812	0,822	0,797	0,796	0,808	0,835	0,853	0,826	0,821	0,817	0,832	0,794	0,793	0,798	0,813	0,81
0,23%	ACRE	0,766	0,767	0,774	0,825	0,825	0,793	0,794	0,794	0,775	0,754	0,778	0,817	0,843	0,856	0,835	0,817	0,787	0,783	0,797	0,809	0,817	0,811	0,814	0,804	0,805	0,817	0,836	0,82
1,17%	AMAZONAS	0,779	0,785	0,792	0,801	0,798	0,804	0,804	0,782	0,745	0,736	0,743	0,864	0,900	0,872	0,809	0,779	0,820	0,741	0,755	0,813	0,762	0,769	0,744	0,805	0,784	0,747	0,761	0,82
1,13%	RIO GRANDE DO NORTE	0,782	0,782	0,784	0,807	0,807	0,801	0,817	0,801	0,762	0,751	0,764	0,775	0,792	0,803	0,789	0,791	0,782	0,821	0,818	0,850	0,821	0,804	0,802	0,783	0,774	0,789	0,805	0,82
0,69%	SEERGIPE	0,776	0,781	0,862	0,875	0,842	0,845	0,839	0,803	0,739	0,717	0,728	0,734	0,767	0,786	0,796	0,798	0,832	0,832	0,833	0,842	0,828	0,777	0,720	0,710	0,758	0,838	0,838	0,83
0,71%	RONDÔNIA	0,806	0,818	0,824	0,865	0,872	0,836	0,827	0,812	0,801	0,811	0,835	0,863	0,879	0,883	0,856	0,827	0,814	0,833	0,851	0,846	0,827	0,814	0,816	0,811	0,836	0,835	0,852	0,83
0,89%	PIAUÍ	0,799	0,822	0,832	0,833	0,791	0,751	0,759	0,755	0,721	0,717	0,722	0,742	0,752	0,764	0,761	0,769	0,781	0,761	0,761	0,756	0,748	0,749	0,752	0,747	0,756	0,774	0,781	0,83
1,70%	ESPÍRITO SANTO	0,846	0,886	0,885	0,883	0,845	0,786	0,789	0,786	0,757	0,761	0,785	0,797	0,804	0,814	0,808	0,801	0,805	0,813	0,827	0,796	0,799	0,802	0,806	0,799	0,810	0,841	0,867	0,83
1,78%	PARÁ	0,852	0,853	0,864	0,862	0,837	0,815	0,813	0,804	0,788	0,778	0,797	0,822	0,832	0,849	0,841	0,839	0,824	0,825	0,815	0,820	0,825	0,815	0,818	0,822	0,838	0,850	0,864	0,85
4,84%	SANTA CATARINA	0,858	0,887	0,903	0,910	0,870	0,828	0,835	0,826	0,799	0,825	0,853	0,860	0,870	0,871	0,865	0,862	0,874	0,890	0,889	0,875	0,865	0,847	0,859	0,870	0,885	0,885	0,886	0,86
1,41%	MARANHAO	0,875	0,888	0,893	0,908	0,884	0,842	0,835	0,828	0,814	0,803	0,826	0,854	0,866	0,887	0,855	0,840	0,838	0,823	0,826	0,836	0,836	0,834	0,815	0,815	0,825	0,855	0,878	0,86
6,56%	RIO GRANDE DO SUL	0,900	0,918	0,926	0,937	0,904	0,859	0,849	0,834	0,815	0,818	0,849	0,881	0,905	0,927	0,909	0,886	0,887	0,895	0,889	0,901	0,910	0,903	0,893	0,889	0,904	0,936	0,968	0,87
0,21%	ROIMARIA	0,857	0,877	0,895	0,884	0,872	0,879	0,905	0,896	0,837	0,862	0,896	0,953	0,975	0,983	0,946	0,888	0,855	0,886	0,931	0,948	0,929	0,912	0,905	0,902	0,903	0,925	0,954	0,91
0,25%	AMAPA	0,846	0,948	0,923	0,931	0,926	0,935	0,985	0,910	0,980	0,977	0,946	0,946	0,936	0,936	0,936	0,936	0,931	0,910	0,931	0,929	0,954	0,954	0,954	0,954	0,954	0,954	0,954	0,93
100,00%	% Vol. UFs Pre Fav. Eta	6,1%	6,1%	6,1%	39,5%	57,0%	57,0%	57,0%	62,9%	65,3%	66,5%	58,2%	58,2%	57,0%	49,8%	49,8%	49,8%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%	49,8%	49,8%	45,6%	45,6%	37,6%	
	Qtde UFs Pre Fav. Eta	2	2	2	3	5	5	5	6	7	8	6	6	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	2	

38. Vale destacar que: (i) no período de vinte e sete meses, apenas cinco UFs (Mato Grosso, São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Paraná) tiveram predominantemente preços relativos médios favoráveis ao etanol, porém, juntas representam 57% do consumo dos combustíveis de ciclo Otto; (ii) sete UFs (Bahia, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Pernambuco, Paraíba, Tocantins e Distrito Federal), que juntas representam 18% do consumo, oscilaram entre meses com preços relativos favoráveis e outros sem; (iii) as demais quinze UFs, com participação de 25% no consumo nacional, não apresentaram preços relativos favoráveis ao etanol, no período.

39. Embora a Tabela 2 apresente dados para um período de pouco mais de dois anos, o modelo estimado considerou dados mensais de janeiro de 2013 a fevereiro de 2020. As variáveis, após teste de estacionariedade com resultado negativo, foram diferenciadas uma vez. As especificações e os resultados estatísticos do modelo estimado podem ser verificados no Apêndice 1.

40. Para as projeções dos cenários de demanda de gasolina C e etanol hidratado foram adotadas algumas premissas adicionais: (i) consumo total de combustíveis do ciclo Otto 30% inferior à média do primeiro bimestre de 2020; (ii) no cenário-base, referente a maio de 2020, a demanda de total foi estimada com um decréscimo adicional de 1%, referente a sazonalidade; (iii) manutenção do teor de mistura de etanol anidro na gasolina C de 27%.

41. Considerando as premissas descritas, os cenários de preços relativos expressos na Tabela 1 e os parâmetros do modelo de substituição de demanda estimado (ver Apêndice 1), foram construídos os cenários de demanda da Tabela 3.

Tabela 3 – Cenários de projetados de demanda de etanol anidro e gasolina A

	Maio/2020 (estimado)	Cenário 1 - CIDE R\$ 0,30	Cenário 2 - CIDE R\$ 0,47	Cenário 3 - CIDE R\$ 0,47 + PIS/COFINS zero	Cenário 4 - CIDE R\$ 0,10 + PIS/COFINS
Demanda mensal de etanol hidratado (mil m³)	1.151	1.242	1.305	1.467	1.336
Demanda mensal de gasolina A (mil m³)	1.644	1.619	1.586	1.500	1.570

42. Em relação a uma demanda prevista para maio/2020 de 1,15 milhão de m³ de etanol hidratado: a demanda projetada no Cenário 1 (1,24 milhão de m³) representa um acréscimo de 8%; no Cenário 2, a demanda projetada de etanol hidratado (1,30 milhão de m³) denotaria um crescimento de 13%; no Cenário 3, a demanda projetada de etanol hidratado (1,47 milhão de m³) indicaria uma expansão de 27% e; no Cenário 4, a demanda projetada de etanol hidratado (1,34 milhão de m³) apontaria uma ampliação de 16%.

43. No que diz respeito à demanda projetada de gasolina A, ao passo que em maio/2020 ficaria em 1,64 milhão de m³: no Cenário 1, cairia 1,5%, para 1,62 milhão de m³; no Cenário 2, diminuiria 3,5%, para 1,59 milhão de m³; no Cenário 3, reduziria 8,7%, para 1,50 milhão de m³ e; no Cenário 4, encolheria 4,5%, para 1,57 milhão de m³.

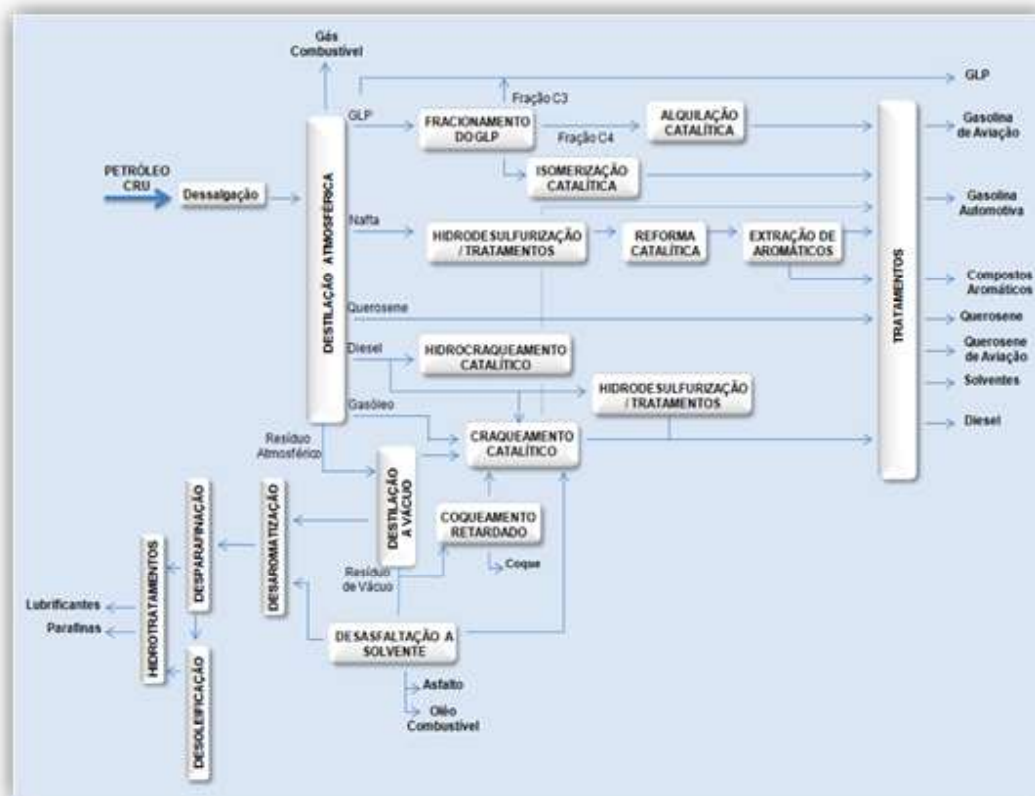
44. Importa salientar que estas projeções, como todas as previsões econométricas, consideram um comportamento estocástico (aleatório) dos resíduos, que representa as variáveis não incorporadas ao modelo, portanto, implicam uma distribuição de probabilidades em torno dos valores projetados. Ademais, os cenários foram concebidos para uma realidade mensal média, com base na demanda projetada para maio/2020 e partindo-se dos preços observados na semana de 26/04/2020 a 02/05/2020, numa abordagem *coeteris paribus*. Isto quer dizer que, ao longo dos meses seguintes (junho, julho, agosto etc.) outras variáveis, tidas como constantes para o cálculo das projeções, de fato oscilarão e poderão influenciar o comportamento dos preços, com destaque para os preços internacionais da gasolina, a taxa de câmbio^[12], o avanço da safra da cana-de-açúcar, os preços do açúcar etc^[13]. Por outro lado, o consumo de combustíveis do ciclo Otto também pode se alterar de patamar, em função dos desdobramentos ainda imprevisíveis da pandemia.

45. De posse dessas projeções de demanda dos combustíveis do ciclo Otto, podem ser explorados cenários de reação da atividade de refino, o que se passa a fazer na seção a seguir.

4. IMPACTOS NA PRODUÇÃO INTERNA DE DERIVADOS DE PETRÓLEO

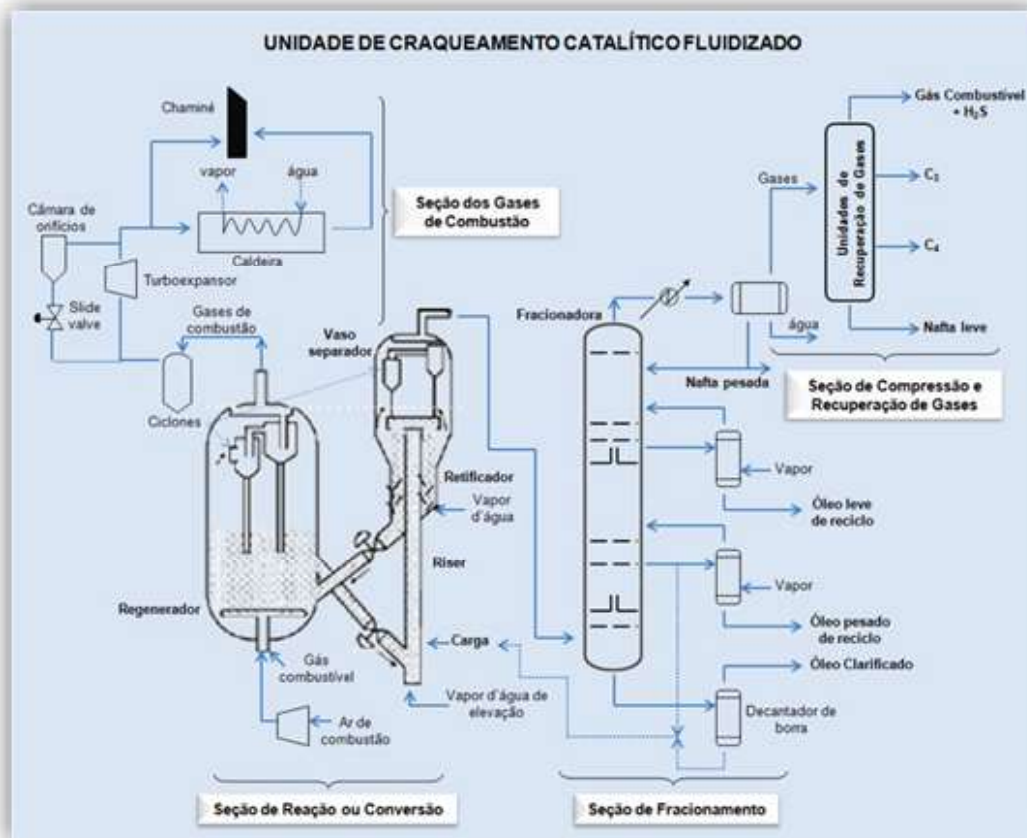
46. Primeiramente, cabe uma contextualização do refino de petróleo. Este é um conjunto de processos que visam à transformação do óleo cru (petróleo) em derivados de valor comercial como diesel, gasolina, GLP, querosene, entre outros. Essa atividade iniciou-se no final do século XIX, com a produção de querosene para iluminação em substituição ao óleo de baleia, contando apenas com uma unidade de destilação atmosférica. Atualmente, o refino apresenta outros processos (Gráfico 2) que contribuem para garantir não só o volume necessário à demanda do mercado, mas também a qualidade dos derivados e atendimento às normas vigentes, principalmente as de segurança e meio-ambiente.

Gráfico 2 - Esquema simplificado da indústria de refino de petróleo



47. Os processos da refinaria classificam-se em processos de separação, processos de conversão e processos de tratamento. Dentre os processos de conversão, o mais importante e conhecido como o coração da refinaria é o Craqueamento Catalítico Fluidizado (FCC, na sigla em inglês). Este é um processo que visa à conversão de frações pesadas em derivados mais leves, como GLP, gasolina e diesel, através do uso de um catalisador de características ácidas em um meio fluidizado e seu esquema é mostrado no Gráfico 3. É largamente utilizado, sendo de grande importância estratégica para o abastecimento, visto que nem sempre o tipo de óleo refinado leva a produtos que atendam à demanda específica do país. O processo também melhora o rendimento e principalmente permite que a refinaria se adapte a petróleos de grau API diferentes. Por isso, o FCC continua sendo o principal processo “upgrading” da refinaria. As razões para essa difusão mundial são: a grande flexibilidade operacional em processar uma variedade de cargas disponíveis e o fato de ser altamente rentável, visto que transforma frações residuais de baixo valor comercial em derivados leves de alto valor agregado.

Gráfico 3 - Esquema simplificado de uma unidade de craqueamento catalítico fluidizado (FCC).



4.1. Condições atuais de mercado e alternativas de operação do refino

48. Com todas as mudanças que vêm ocorrendo na economia e em especial nos mercados de combustíveis, estas mais relacionadas com a redução da atividade econômica, com a diminuição dos deslocamentos e com a queda dos preços do petróleo, é um desafio traçar previsões acerca do futuro da produção de derivados. Ainda mais em um contexto em que diversas alterações operacionais podem ser testadas em uma refinaria, com vistas ao aumento de rentabilidade. A gama de produtos das refinarias e seus mercados é extensa e possibilita diversas configurações operacionais. Em uma conjuntura de preços baixos de petróleo, é esperado que as empresas de petróleo busquem trabalhar com maior eficiência no sentido de reforçar a resiliência dessa indústria.

49. As refinarias de petróleo já estão passando por cortes de produção, em consequência da diminuição da demanda de gasolina A e, a depender de medidas de intervenção e da reação dos mercados, podem presenciar reduções de produção ainda mais drásticas.

50. Conforme orientação da Diretoria da ANP, este estudo dará especial atenção aos possíveis impactos das medidas em estudo sobre o mercado de gás liquefeito de petróleo (GLP), dada a importância social representada pelo seu amplo uso para cocção em residências pela população, sobretudo nas atuais condições de isolamento social.

51. Existem várias possibilidades de mudanças operacionais que poderiam acarretar o aumento da produção de GLP ante a redução da produção de gasolina. Dentre elas, as mais usuais são: modificação do tipo de petróleo a ser processado, ajustes operacionais na unidade de FCC, como na formulação do catalisador, aumento da temperatura de reação e possibilidade de “craquear” nafta no *riser* da unidade.

52. Assim, cada refinaria, com *design* de operação, *performance* e aspectos logísticos únicos, poderia adotar estratégias distintas para atendimento das alterações nos respectivos perfis de demanda, dificultando a previsão de produção das refinarias.

4.2. Cenários projetados de produção de gasolina e GLP

53. Considerando-se o descrito anteriormente e as incertezas envolvidas nas circunstâncias atuais, optou-se por fazer uma análise simplificada baseada nos dados dos anos de 2019 e 2020 (janeiro a março). Mais especificamente, duas abordagens foram consideradas: (i) a primeira assume a premissa de que não haverá alteração nas condições operacionais das refinarias e, portanto, a queda na produção de GLP será calculada a partir dos dados 2019/2020 da relação de produção GLP/Gasolina para cada refinaria; (ii) a segunda alternativa considera que as refinarias farão alterações operacionais que resultarão em aumento de 20% em volume de GLP produzido, em relação ao volume de GLP considerado na primeira abordagem, o que acreditamos ser conservador, considerando as possibilidades de alterações operacionais das refinarias.

54. Assim, seguem abaixo as etapas de previsão de produção de gasolina e GLP para as refinarias, considerando as duas abordagens mencionadas acima:

- Levantamento dos dados dos anos de 2019 e 2020 (janeiro a março) de produção mensal em volume de gasolina e GLP para cada uma das refinarias.
- Cálculo da relação GLP/Gasolina mensal e anual para cada refinaria nos anos de 2019 e 2020 (janeiro a março).
- Utilização dos valores médios das produções de gasolina e GLP de 2020 (janeiro a março), assim como das médias das relações GLP/gasolina de cada uma das refinarias de 2020 (janeiro a março) para o estudo em questão. Isto porque

se notou um leve aumento dessa relação para algumas refinarias, em resposta ao que já ocorre no mercado atualmente (redução na demanda de gasolina A e aumento na demanda de GLP).

d) Cálculo do somatório dos valores de todas as refinarias para as abordagens sem mudanças operacionais e com mudanças operacionais para os cenários propostos.

55. A Tabela 4 apresenta, por refinaria, os resultados em volume (m³) obtidos conforme os cenários propostos neste estudo^[14]. Ressalta-se que não foi considerada limitação mínima para a produção de gasolina, o que na prática pode ocorrer em algumas refinarias.

Tabela 4 - Cenários projetados de produção de gasolina e GLP, por refinaria (em m³).

Refinaria	Produto	maio/2020	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
SEM MUDANÇAS OPERACIONAIS					
RECAP	Gasolina	57.376	56.516	55.368	52.499
	GLP	13.197	12.999	12.735	12.075
REDUC	Gasolina	111.953	110.274	108.035	102.437
	GLP	83.965	82.706	81.026	76.828
REFAP	Gasolina	120.097	118.296	115.894	109.889
	GLP	36.029	35.489	34.768	32.967
REGAP	Gasolina	120.279	118.475	116.070	110.056
	GLP	36.084	35.543	34.821	33.017
REMAN	Gasolina	38.275	37.701	36.936	35.022
	GLP	4.784	4.713	4.617	4.378
REPAR	Gasolina	159.449	157.058	153.869	145.896
	GLP	47.835	47.117	46.161	43.769
REPLAN	Gasolina	280.526	276.318	270.707	256.681
	GLP	84.158	82.895	81.212	77.004
REVAP	Gasolina	144.308	142.144	139.258	132.042
	GLP	57.723	56.858	55.703	52.817
RLAM	Gasolina	157.768	155.401	152.246	144.357
	GLP	47.330	46.620	45.674	43.307
RNEST	Gasolina	0	0	0	0
	GLP	8.557	8.557	8.557	8.557
RPBC	Gasolina	130.075	128.124	125.522	119.019
	GLP	26.015	25.625	25.104	23.804
RPCC	Gasolina	6.635	6.535	6.403	6.071
	GLP	6.635	6.535	6.403	6.071
COM MUDANÇAS OPERACIONAIS					
RECAP	Gasolina	57.376	56.516	55.368	52.499
	GLP	15.836	15.598	15.282	14.490
REDUC	Gasolina	111.953	110.274	108.035	102.437
	GLP	100.758	99.247	97.231	92.194
REFAP	Gasolina	120.097	118.296	115.894	109.889
	GLP	43.235	42.587	41.722	39.560
REGAP	Gasolina	120.279	118.475	116.070	110.056
	GLP	43.301	42.651	41.785	39.620
REMAN	Gasolina	38.275	37.701	36.936	35.022
	GLP	5.741	5.655	5.540	5.253
REPAR	Gasolina	159.449	157.058	153.869	145.896
	GLP	57.402	56.541	55.393	52.523
REPLAN	Gasolina	280.526	276.318	270.707	256.681
	GLP	100.989	99.474	97.455	92.405
REVAP	Gasolina	144.308	142.144	139.258	132.042
	GLP	69.268	68.229	66.844	63.380
RLAM	Gasolina	157.768	155.401	152.246	144.357
	GLP	56.796	55.944	45.674	43.307
RNEST	Gasolina	0	0	0	0
	GLP	10.269	10.269	10.269	10.269
RPBC	Gasolina	130.075	128.124	125.522	119.019
	GLP	31.218	30.750	25.104	23.804
RPCC	Gasolina	6.635	6.535	6.403	6.071
	GLP	7.962	7.843	7.683	7.285

Obs.: para maio/2020, considera-se 30% na de redução na produção de gasolina em relação à média dos três primeiros meses do mesmo ano; Cenário 1 considera o aumento do valor da Cide para R\$0,30; Cenário 2 considera o aumento do valor da Cide para R\$0,47 e; Cenário 3 considera o aumento do valor da Cide para R\$0,47 + isenção de PIS/Cofins para o etanol.

56. Por sua vez, a Tabela 5 apresenta o somatório dos valores de todas as refinarias para as abordagens sem mudanças operacionais e com mudanças operacionais para os cenários propostos.

Tabela 5 - Cenários projetados de produção de gasolina e GLP, somatório das refinarias (em m³).

Sem mudanças Operacionais				
Produto	maio/2020	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Gasolina	1.326.743	1.306.842	1.280.307	1.213.970
GLP	452.312	445.656	436.781	414.593
Com mudanças Operacionais				
Produto	maio/2020	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Gasolina	1.326.743	1.306.842	1.280.307	1.213.970
GLP	542.775	534.787	509.981	484.090

57. Devem ser consideradas também: a produção de GLP em unidades de processamento de gás natural (UPGN) situadas fora de refinarias, não incluídas nos volumes apresentados anteriormente, que somaram, em média, 200 mil m³ por mês em 2018^[15] e; a produção de GLP em centrais petroquímicas (CP), que totalizou 15 mil m³ por mês em 2018^[16]. Adicionando-se essas quantidades aos cenários de produção das refinarias, obtêm-se os volumes da Tabela 6.

Tabela 6 - Cenários projetados de produção de gasolina e GLP, somatório das refinarias, UPGN e CP (em m³).

Sem mudanças Operacionais				
mai/20	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	
1.326.743	1.306.842	1.280.307	1.213.970	
667.312	660.656	651.781	629.593	
Com mudanças Operacionais				
mai/20	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	
1.326.743	1.306.842	1.280.307	1.213.970	
757.775	749.787	724.981	699.090	

58. Importante observar que os dados referentes a abril de 2020 ainda não estavam disponíveis para a ANP (envio via i-SIMP) quando da elaboração deste estudo. Esses dados poderiam aumentar a confiabilidade da previsão, visto que a produção de abril já se mostra mais alinhada com as alterações de mercado devidas ao COVID-19.

59. Em relação às unidades de craqueamento catalítico das refinarias, estão paradas no momento as seguintes: RLAM (U-6): 6.000m³/d, REPLAN (U-220): 7.500 m³/d, REGAP (U-03): 3.300 m³/d e REMAN (U-221): 600 m³/d. O retorno dessas unidades está previsto para os próximos meses, podendo ser antecipado, na medida em que o mercado apresente recuperação da demanda. Além disso, estão previstas as paradas para manutenção da unidade da RECAP (U-570) entre julho e agosto e da REPAR (U-2200) entre setembro e outubro.

5. IMPACTOS NO ABASTECIMENTO DE GLP

60. Com base nos cenários de produção interna de GLP, podem ser dimensionados os impactos sobre o abastecimento nacional do produto, considerando as necessidades de importação e escoamento interno.

61. Antes, todavia, cabe uma contextualização da oferta interna do liquefeito. O Brasil, historicamente, é dependente de GLP importado e o grau dessa dependência, apesar da redução vivenciada nas últimas décadas, ainda representa um volume significativo, variando em cerca de um terço do consumo interno nos últimos anos.

62. A Tabela 6 mostra a parcela da oferta interna que vem sendo suprida por importações nos últimos quatro anos.

Tabela 7 – Importações líquidas (mil toneladas) e dependência externa de GLP – 2016 a 2019

2016		2017		2018		2019	
Imp. Líq.	Dep. Ext	Imp. Líq.	Dep. Ext	Imp. Líq.	Dep. Ext	Imp. Líq.	Dep. Ext
-2.291,30	31,02%	-1.817,00	24,57%	-2.423,90	33,12%	-1.965,10	26,93%

63. Em razão da produção de GLP ser associada à produção de Gasolina, a diminuição da oferta desse combustível, tende a retrain a produção nacional de GLP, e o equilíbrio do balanço energético desse produto deverá ser obtido através da intensificação das importações.

64. Assim, a Petrobras, principal produtora e importadora de GLP, historicamente responsável por praticamente 99% da oferta interna desse combustível, atinge o equilíbrio entre oferta e demanda através das importações.

65. Dessa forma, a capacidade de aumento da dependência externa do GLP, com o aumento das importações para fazer frente à possível redução da produção nacional, encontra limites nos entraves logísticos historicamente presentes nesse segmento.

66. A infraestrutura nacional de internalização de GLP importado é limitada, com restrições portuárias para recebimento de navios de grande calado, evidenciada pela alta dependência dos Portos de Suape e de Santos, e pela ausência de uma ampla estrutura de Terminais especializados no recebimento de GLP, além da dependência de navios cisternas para o armazenamento do produto em algumas regiões específicas do país, como o navio cisterna em Suape/PE e em Rio Grande/RS, este último durante o inverno.

67. Ademais, a baixa capacidade de armazenamento de GLP na etapa de distribuição é um importante gargalo logístico e que reflete a ausência de investimentos pelas distribuidoras na expansão da capacidade de armazenamento ao longo dos últimos anos, podendo afetar negativamente a eficiência logística de distribuição do produto ao longo de todo território brasileiro.

68. Dessa maneira, os desafios logísticos de internação e distribuição do GLP em um contexto de possível mudança de preços relativos de etanol e gasolina e consequente redução da produção do liquefeito, exigem da ANP especial atenção quanto ao monitoramento do mercado com vistas à manutenção da garantia do abastecimento desse energético, visto que tal medida poderá gerar um aumento nas importações e consequente incremento da dependência externa.

69. A cadeia de suprimento e distribuição de GLP no Brasil é bastante ajustada e eventuais descompassos entre a oferta e a demanda podem ser prontamente sentidos, em períodos de interrupções ou alterações dos ritmos dos fluxos logísticos, em razão da criticidade de sua logística de abastecimento.

70. Adicionalmente, é importante lembrar que o setor de distribuição de GLP é fortemente dependente do modal rodoviário e conta com uma malha dutoviária deficiente e com uma baixa capacidade de armazenagem ao longo da cadeia, ensejando, consequentemente, caso haja nova conjuntura de mercado, um monitoramento mais criterioso do abastecimento, em razão de eventual redução de oferta interna do produto.

71. Assim, de acordo com a complexidade logística de cada região, as alterações dos pontos de suprimento advindos de um possível aumento de importação, podem ensejar que o exato ajuste entre oferta e demanda pontual, possa levar um período temporal para ocorrer, principalmente em razão da forte dependência do modal rodoviário no transporte de GLP, seja na modalidade de transferência de carga entre bases de distribuição, seja no transporte de GLP envasado.

72. Dessa forma, o abastecimento de GLP, após eventual alteração dos níveis de produção interna e incremento da importação, poderá demandar um lapso temporal para que se concretizem os ajustes pontuais de oferta e demanda nas regiões que apresentam maiores dificuldades logísticas, e que consequentemente demandam maior tempo de ressuprimento no elo da revenda.

73. Com o propósito de manter a funcionalidade sistêmica do abastecimento de GLP, a SDL monitora o suprimento de GLP de fato realizado em cada um dos polos pela Petrobras, além de analisar os dados de comercialização dos agentes de distribuição.

74. Esse dimensionamento do suprimento e distribuição de GLP, analisados de forma dinâmica, permite gerar um conjunto de informações relevantes através de indicadores de monitoramento do abastecimento.

5.1. Dimensionamento dos impactos sobre o abastecimento de GLP

75. A análise da SDL baseou-se na projeção elaborada pela SPC, na qual foi estimada a produção de GLP para o mês de maio (667.312 m³), e levando em consideração 3 (três) eventuais cenários, divididos em dois comportamentos possíveis das refinarias.

76. Assim, a análise acerca da capacidade de manutenção do abastecimento de GLP no País, foi realizada sob duas perspectivas; uma considerando que as refinarias não alterariam o seu perfil de produção, sendo esse comportamento mais crítico ao abastecimento, e um outro contexto em que as refinarias alterariam o seu perfil produtivo, realizando um ajuste entre produção de gasolina e GLP, de modo a ocasionar um menor impacto na redução da oferta interna de GLP pelas refinarias.

77. Após a conversão dos dados da Tabela 5 de metros cúbicos para toneladas resultam os dados da Tabela 8.

Tabela 8 – Cenários projetados de produção de GLP (em toneladas)

Sem mudanças Operacionais				
Produto	mai/20	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
GLP	368.356	364.682	359.783	347.535
Com mudanças Operacionais				
Produto	mai/20	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
GLP	418.292	413.882	400.190	385.898

78. A previsão proposta pela SPC para maio de 2020 totalizaria um volume ofertado de 368.356 toneladas, que subtraída do Cenário 3, cujo valor estimado de oferta é 347.535 toneladas, resultaria em uma diferença da ordem de 20.821 toneladas, que deveria ser compensada através de aquisição no mercado internacional.

79. Assim, considerando-se o cenário mais crítico ao abastecimento de GLP, evidenciado por uma manutenção do perfil operacional das refinarias conjugado com um cenário de majoração tributária na CIDE de R\$ 0,10 para R\$ 0,47, associada a uma alíquota zerada para PIS/COFINS do etanol (produção sem mudanças operacionais nas refinarias + Cenário 3), haveria uma redução prevista na oferta interna mensal da ordem de 20.821 toneladas, que deveria ser, portanto, compensada através de importação.

80. A Tabela 9 contém dados de importação de GLP nos anos de 2018, 2019 e durante os primeiros quatro meses de 2020, que permitem constatar o dinamismo das variações das operações de importação de GLP, ao longo dos meses, como decorrência de estratégias comerciais e de produção, em resposta à demanda.

Tabela 9 - Importações de GLP (em mil toneladas) – janeiro de 2018 a abril de 2020

Mês	2018	2019	2020
Janeiro	275.195	256.872	112.446
Fevereiro	289.555	83.729	90.261
Março	205.688	145.117	125.400
Abril	163.759	172.656	211.679
Maio	94.690	241.191	
Junho	136.681	133.611	
Julho	192.573	153.445	
Agosto	385.509	140.479	
Setembro	118.358	56.302	
Outubro	121.314	261.372	
Novembro	263.051	96.705	

81. Dessa forma, depreende-se da Tabela 9, que uma eventual variação de volume importado na magnitude de cerca de 20.000 toneladas, para acomodar uma possível diminuição da produção nacional de GLP, seria compatível de ser realizada utilizando-se a atual estrutura logística de internação e de distribuição do GLP importado, visto que, em período passado, a atual infraestrutura de internação e distribuição de GLP foi capaz de suportar volumes maiores.

5.2. Considerações adicionais acerca dos impactos sobre o abastecimento de GLP

82. Diante do exposto, conclui-se que, em um cenário de queda na produção interna de GLP decorrente da manutenção do padrão operacional nas refinarias, e considerando-se as quantidades projetadas pela SPC no cenário mais restritivo de oferta interna (Cenário 3), haveria uma diminuição da oferta nacional de GLP da magnitude de cerca de 20.000 toneladas por mês, que poderia ser adquirida no mercado internacional utilizando-se as infraestruturas existentes de internação e de distribuição do produto importado.

83. Cumpre ressaltar que, em períodos pretéritos, a infraestrutura de internação e de distribuição foi capaz de suportar volumes superiores a 232.000 toneladas, que corresponderia aproximadamente ao volume importado em abril de 2020 (211.679 toneladas) adicionado do eventual incremento de 20.000 toneladas.

84. À primeira vista, agosto de 2018 chama atenção por ter apresentado importações no volume de 385.509 toneladas de GLP e em fevereiro do mesmo ano constatou-se importação de 289.555 t, além de outros volumes superiores a 232.000 t, que foram tomados como referência para o curtíssimo prazo (maio de 2020). Ainda que o volume registrado em determinado mês possa divergir do volume fisicamente movimentado, considerando-se a média móvel de três meses a fim de ajustar a informação, resultam volumes superiores a 230.000 t em mar/18, ago/18, set/18 e jan/19 (Tabela 10).

Tabela 10 - Importações de GLP (em mil toneladas) e médias móveis de 3 meses – janeiro de 2018 a abril de 2020

Mês	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19
Importação (t)	275.195	289.555	205.688	163.759	94.690	136.681	192.573	385.509	118.358	121.314	263.051	177.538	256.872	83.729
Média Móvel 3m (t)			256.813	219.667	154.712	131.710	141.315	238.254	232.147	208.394	167.574	187.301	232.487	172.713
Mês	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20
Importação (t)	145.117	172.656	241.191	133.611	153.445	140.479	56.302	261.372	96.705	223.670	112.446	90.261	125.400	211.679
Média Móvel 3m (t)	161.906	133.834	186.321	182.486	176.082	142.512	116.742	152.718	138.126	193.916	144.274	142.126	109.369	142.447

85. Entretanto, cabe ressaltar que, em virtude da complexidade logística do abastecimento de GLP envasado ao longo de todo território nacional, aliada com o recorrente aumento no consumo desse energético durante os meses de inverno e o pico de demanda vivenciado durante a pandemia do coronavírus, a operacionalização logística da distribuição e o consequente ressurgimento no elo da revenda podem ensejar um período temporal para ocorrer, havendo possibilidade de eventuais desajustes pontuais entre oferta e demanda, em localidades com maiores dificuldades logísticas.

6. CONCLUSÕES

86. Essa Nota Técnica Conjunta consolidou estudo desenvolvido de forma coordenada pela Superintendência de Defesa da Concorrência, Estudos e Regulação Econômica (SDR), juntamente com a Superintendência de Produção de Combustíveis (SPC) e a Superintendência de Distribuição e Logística (SDL), de modo a prestar subsídios técnicos acerca dos possíveis impactos de modificações tributárias sobre mercados regulados pela ANP.

87. As propostas em avaliação pelo governo consistiam em: i) elevação da CIDE da gasolina, de R\$ 0,10 para R\$ 0,47/litro; ii) redução a zero da PIS/COFINS sobre o etanol, a ser aplicada em ago/2020.

88. Tais modificações de política tributária afetariam os preços relativos dos produtos, com possíveis impactos sobre o abastecimento de combustíveis, como: i) diminuição da demanda de gasolina; ii) redução da carga das refinarias (diminuindo a produção de diversos derivados, inclusive GLP); iii) dificuldades para a ampliação da importação de GLP.

89. Vale reforçar que, desde 2002, vigora no Brasil o regime de liberdade de preços em todos os segmentos do mercado de combustíveis e derivados de petróleo: produção, distribuição e revenda. Isso significa que não há qualquer tipo de tabelamento nem fixação de valores máximos e mínimos, ou qualquer exigência de autorização oficial prévia para reajustes. Assim, os preços dos combustíveis ao consumidor final incorporam componentes que podem ser agrupados em: preços nas refinarias, tributos estaduais e federais incidentes ao longo da cadeia de comercialização (PIS/Pasep e Cofins, Cide e ICMS), custos e despesas operacionais de cada empresa, dos biocombustíveis adicionados ao diesel e à gasolina e margens de distribuição e de revenda.

90. Atualmente incidem sobre a gasolina e o etanol os seguintes tributos federais: Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), conforme Decreto Federal nº 8.395/2015; as contribuições para o Programa de Integração Social e o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins), de acordo com o Decreto Federal nº 6.573/2008.

91. Na gasolina, os valores dos tributos federais incidentes são: R\$ 0,10/litro para a CIDE, R\$ 0,1411/litro para PIS/PASEP e R\$ 0,6514/litro para a Cofins, totalizando R\$ 0,8925/litro. No etanol, o valor incidente da CIDE está zerado, os valores referentes a

PIS/PASEP são de R\$ 0,02338/litro para produtores e importadores e R\$ 0,01981/litro para distribuidores. Os valores para a Cofins são de R\$ 0,10752/litro para produtores e importadores e R\$ 0,09110/litro para distribuidores.

92. Considerando que as alterações dos tributos da gasolina e do etanol poderiam ser empreendidas parcialmente ou de forma escalonada no tempo, são analisados cenários distintos para avaliação de diferentes propostas de mudanças nos tributos. Uma premissa importante na etapa inicial da análise é de que as novas alíquotas de tributo teriam reflexo integral, em termos absolutos, e imediato sobre os preços ao consumidor.

93. O cenário 1 consiste em um quadro no qual a CIDE incidente sobre a gasolina é elevada para R\$ 0,30/litro, sem mudanças nos tributos do etanol; nele, haveria manutenção da competitividade do etanol nas quatro UFs mencionadas anteriormente; na média nacional, a relação de preços cairia para 65,4%. O cenário 2 projeta a CIDE da gasolina em R\$ 0,47/litro, ainda sem alterações sobre os tributos do etanol; nele, o Paraná passaria a integrar o grupo de UFs com valor competitivo para o etanol, totalizando cinco. No cenário 3, em que a CIDE da gasolina é elevada para R\$ 0,47/litro e os valores de PIS/PASEP e Cofins sobre o etanol hidratado são zerados, sete UFs passariam a apresentar preços relativos abaixo de 70%; na média nacional, a relação de preços passaria a ser de 57,8%. Por fim, no cenário 4, a CIDE da gasolina permaneceria em R\$ 0,10/litro, porém as alíquotas de PIS/PASEP e Cofins zeradas para o etanol hidratado. Como resultado, o total de UFs a apresentar preços relativos abaixo de 70% seria de cinco.

94. Atualmente, estima-se que os veículos *flex* representem cerca de 70% da frota circulante de veículos leves no País. Esse perfil de frota conferiu uma elevada substituíbilidade de curto prazo às demandas de gasolina C e etanol hidratado. O preço relativo (PE/PG), isto é, o preço ao consumidor de etanol hidratado (PE) dividido pelo preço ao consumidor de gasolina C (PG), tem sido a variável determinante na decisão do consumidor, ainda que outros fatores possam interferir nas suas preferências.

95. No âmbito do presente estudo, optou-se por estimar um modelo econométrico simplificado de substituição de demanda, que tem como variável explicada a participação do etanol hidratado no consumo total de combustíveis do ciclo Otto (etanol hidratado e gasolina C), corrigidos pelo poder calorífico. Como variáveis explicativas foram incorporados os preços relativos (PE/PG) médios de UFs selecionadas.

96. Para as projeções dos cenários de demanda de gasolina C e etanol hidratado foram adotadas algumas premissas adicionais: (i) consumo total de combustíveis do ciclo Otto 30% inferior à média do primeiro bimestre de 2020; (ii) no cenário-base, referente a maio de 2020, a demanda de total foi estimada com um decréscimo adicional de 1%, referente a sazonalidade; (iii) manutenção do teor de mistura de etanol anidro na gasolina C de 27%.

97. Em relação à demanda prevista para maio/2020, de 1,15 milhão de m³ de etanol hidratado: a demanda projetada no Cenário 1 (1,24 milhão de m³) representa um acréscimo de 8%; no Cenário 2, a demanda projetada de etanol hidratado (1,30 milhão de m³) denotaria um crescimento de 13%; no Cenário 3, a demanda projetada de etanol hidratado (1,47 milhão de m³) indicaria uma expansão de 27% e; no Cenário 4, a demanda projetada de etanol hidratado (1,34 milhão de m³) apontaria uma ampliação de 16%.

98. No que diz respeito à demanda projetada de gasolina A, ao passo que em maio/2020 ficaria em 1,64 milhão de m³: no Cenário 1, cairia 1,5%, para 1,62 milhão de m³; no Cenário 2, diminuiria 3,5%, para 1,59 milhão de m³; no Cenário 3, reduziria 8,7%, para 1,50 milhão de m³ e; no Cenário 4, encolheria 4,5%, para 1,57 milhão de m³.

99. Importa salientar que estas projeções, como todas as previsões econométricas, consideram um comportamento estocástico (aleatório) dos resíduos, que representa as variáveis não incorporadas ao modelo, portanto, implicam uma distribuição de probabilidades em torno dos valores projetados. Ademais, ao longo dos meses seguintes (junho, julho, agosto etc.) outras variáveis, tidas como constantes para o cálculo das projeções, de fato oscilarão e poderão influenciar o comportamento dos preços, com destaque para os preços internacionais da gasolina, a taxa de câmbio, o avanço da safra da cana-de-açúcar, os preços do açúcar etc. Por outro lado, o consumo de combustíveis do ciclo Otto também pode se alterar de patamar, em função dos desdobramentos ainda imprevisíveis da pandemia.

100. De posse dessas projeções de demanda dos combustíveis do ciclo Otto, foram explorados cenários de reação da atividade de refino, conjunto de processos que visam à transformação do óleo cru (petróleo) em derivados de valor comercial como diesel, gasolina, GLP, querosene, entre outros. Atualmente, o refino apresenta diferentes processos que contribuem para garantir não só o volume necessário à demanda do mercado, mas também a qualidade dos derivados e atendimento às normas vigentes, principalmente as de segurança e meio-ambiente.

101. A gama de produtos das refinarias e seus mercados é extensa e possibilita diversas configurações operacionais. As refinarias de petróleo já estão passando por cortes de produção, em consequência da diminuição da demanda de gasolina A e, a depender de medidas de intervenção e da reação dos mercados, podem presenciar reduções de produção ainda mais drásticas.

102. Cada refinaria, com *design* de operação, *performance* e aspectos logísticos únicos, poderia adotar estratégias distintas – dentre as quais, modificação do tipo de petróleo a ser processado, ajustes operacionais na unidade de Craqueamento Catalítico Fluidizado (FCC, na sigla em inglês) – para atendimento das alterações nos respectivos perfis de demanda, dificultando a previsão de produção das refinarias.

103. Este estudo deu especial atenção aos possíveis impactos das medidas em estudo sobre o mercado de gás liquefeito de petróleo (GLP), dada a importância social representada pelo seu amplo uso para cocção em residências pela população, sobretudo nas atuais condições de isolamento social.

104. Considerando-se ainda incertezas envolvidas nas circunstâncias atuais, optou-se por fazer uma análise simplificada baseada nos dados dos anos de 2019 e 2020 (janeiro a março). Mais especificamente, duas abordagens foram consideradas: (i) a primeira assume a premissa de que não haverá alteração nas condições operacionais das refinarias e, portanto, a queda na produção de GLP será calculada a partir dos dados 2019/2020 da relação de produção GLP/Gasolina para cada refinaria; (ii) a segunda alternativa considera que as refinarias farão alterações operacionais que resultarão em aumento de 20% em volume de GLP produzido, em relação ao volume de GLP considerado na primeira abordagem, o que acreditamos ser conservador, considerando as possibilidades de alterações operacionais das refinarias.

105. Levando-se em conta também a produção de GLP em unidades de processamento de gás natural (UPGN) situadas fora de refinarias, no cenário 3 (menor produção de GLP), com o aumento do valor da Cide para R\$0,47, a isenção de PIS/Cofins para o etanol e

sem mudanças operacionais nas refinarias, a produção interna de GLP somaria 414.593 metros cúbicos por mês. Neste cenário, haveria uma redução prevista na oferta interna mensal da ordem de 20.000 toneladas, que deveria ser, portanto, compensada através de importação.

106. Dados de importação de GLP nos anos de 2018, 2019 e durante os primeiros quatro meses de 2020 permitem constatar dinamismo nas variações das operações de importação de GLP, ao longo dos meses, como decorrência de estratégias comerciais e de produção, em resposta à demanda, indicam que a infraestrutura de internação e de distribuição foi capaz de suportar volumes superiores a 244.000 toneladas, que corresponderia ao volume importado em abril de 2020 (211.679 toneladas) adicionado do eventual incremento de 20.000 toneladas. Portanto, os dados levam a crer que a necessidade de complementação da oferta poderia ser atendida utilizando-se as infraestruturas existentes de internação e de distribuição do produto importado.

107. Entretanto, cabe ressaltar que, em virtude da complexidade logística do abastecimento de GLP envasado ao longo de todo território nacional, aliada com o recorrente aumento no consumo desse energético durante os meses de inverno e o pico de demanda vivenciado durante a pandemia do coronavírus, a operacionalização logística da distribuição e o consequente ressuprimento no elo da revenda podem ensejar um período temporal para ocorrer, havendo possibilidade de eventuais desajustes pontuais entre oferta e demanda, em localidades com maiores dificuldades logísticas.

ALESSANDRO FERREIRA DOS PASSOS^[17]

Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental

MARCELA GANEM FLORES

Especialista em Regulação

ELISABETE HILÁRIO GOMES CANEDO

Coordenadora III

THIERS DE CRUZ E ALVES

Coordenador V

De acordo:

THYAGO GROTTI VIEIRA

Superintendente de Produção de Combustíveis

CEZAR CARAM ISSA

Superintendente de Distribuição e Logística

BRUNO VALLE DE MOURA

Superintendente Adjunto de Defesa da Concorrência, Estudos e Regulação Econômica

[1] Informações disponíveis em: <http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/levantamento-de-precos>

[2] Informações disponíveis em: <http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/composicao-e-estruturas-de-formacao-dos-precos>

[3] O valor R\$ 0,146 foi obtido da multiplicação de R\$ 0,20 pela proporção de gasolina A na gasolina C: 73%.

[4] Para maiores detalhes, ver Nota Técnica nº 006/2019/SDR, disponível em: <http://www.anp.gov.br/images/central-de-conteudo/notas-estudos-tecnicos/notas-tecnicas/nota-tecnica-006-2019-sdr.pdf>

[5] São veículos capazes de serem abastecidos com gasolina C, etanol hidratado ou, ainda qualquer mistura de ambos.

[6] Mais precisamente 67,1% em 2018, de acordo com estimativa de: SINDIPEÇAS & ABIPEÇAS. Relatório da Frota Circulante 2019. **Sindipecas e Abipeças**, 2019.

[7] Pesquisa de 2010 citada em estudo da Empresa de Pesquisa de Energética (EPE), de 2013, indica que o preço/custo era o principal critério de decisão na escolha do combustível para 7 em cada 10 entrevistados (67%). Fonte: EPE. Avaliação do comportamento dos usuários de veículos flex fuel no consumo de combustíveis no Brasil. **Empresa de Pesquisa de Energética**, 2013.

[8] CASTRO, G. R. Modelo de previsão de demanda por combustíveis automotivos no Brasil. 2012. Monografia (Bacharelado em Economia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

[9] ALENCAR, Kleber. Análise do balanço entre demanda por etanol e oferta de cana-de-açúcar no Brasil. 2012. Tese de Doutorado.

[10] Os volumes de vendas pelas distribuidoras obtidos do SIMP/ANP foram convertidos de metros cúbicos para toneladas equivalentes de petróleo, utilizando-se os seguintes fatores: 0,77 para gasolina A; 0,534 para etanol anidro e; 0,51 para etanol hidratado.

[11] O critério para incorporação ao modelo final foi a significância estatística. Uma possível interpretação para esse resultado envolve: a elevada correlação entre os preços relativos das UF's, a representatividade dessas UF's na formação de preços regionais e a importância da variação de consumo observada nessas regiões para as variações do consumo total nacional.

[12] A Petrobras, como empresa dominante no fornecimento primário de derivados de petróleo, tem um papel preponderante na formação dos preços médios desses produtos no País. A sua política de preços em vigor tem como base o preço de paridade de importação, formado pelas cotações internacionais destes produtos mais os custos que importadores teriam, como transporte e taxas portuárias, por exemplo, além de uma margem para cobrir riscos da operação.

[13] “No Brasil, o mercado de etanol encontra-se intrinsecamente ligado à gasolina e ao açúcar; à gasolina porque ora a complementa (etanol anidro), ora a substitui (etanol hidratado); ao açúcar porque é majoritariamente produzido da mesma matéria-prima, a cana-de-açúcar” (MOURA, 2014). Portanto, os preços do açúcar e da gasolina têm grande influência sobre os preços do etanol. Fonte: MOURA, B. V. **O papel do açúcar e da gasolina na determinação dos preços de etanol no Brasil**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[14] Após o início do estudo conjunto, foi acrescentado na primeira etapa de análise o Cenário 4 – Cide da gasolina permanecendo em R\$ 0,10/litro, porém as alíquotas de PIS/PASEP e Cofins sendo zeradas para o etanol hidratado. Este cenário produziu, conforme Tabela 4, demandas projetadas bastante próximas às do Cenário 2. Por esse motivo, não foi acrescentado às demais etapas da análise.

[15] Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2019. Tabela 2.32. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/arquivos/central-conteudos/anuario-estatistico/2019/anuario-2019-tabela-2.32.xls>

[16] Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2019. Tabela 2.37. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/arquivos/central-conteudos/anuario-estatistico/2019/anuario-2019-tabela-2.37.xls>

[17] Contou com o auxílio de (e supervisionou) Kamau Hussani Pinho de Oliveira e Maria Eduarda Kreisler Alvarez Marques.

APÊNDICE I – ESPECIFICAÇÕES E RESULTADOS ESTATÍSTICOS DO MODELO DE PROJEÇÃO DE SUBSTITUIÇÃO DE DEMANDA

Equação 1 - Especificação do modelo de projeção de substituição de demanda

$$D(RAZ_ETA) = -0.285644624886 \times D(MG) - 0.166131683092 \times D(PE) - 0.2177011023 \times D(TO)$$

Sendo que,

D(RAZ_ETA) = vendas de etanol hidratado / vendas totais de combustíveis do ciclo Otto (etanol hidratado + gasolina C), convertidas em toneladas equivalentes de petróleo, em primeira diferença (t0 – t-1)

D(MG) = preço médio de revenda de etanol hidratado / preço médio de revenda de gasolina em Minas Gerais, em primeira diferença (t0 – t-1)

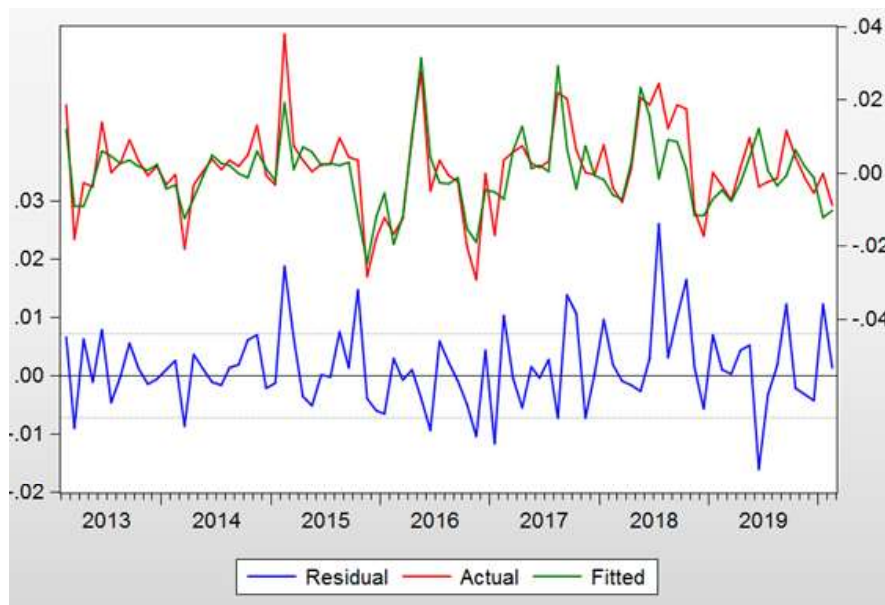
D(PE) = preço médio de revenda de etanol hidratado / preço médio de revenda de gasolina em Pernambuco, em primeira diferença (t0 – t-1)

D(TO) = preço médio de revenda de etanol hidratado / preço médio de revenda de gasolina no Tocantins, em primeira diferença (t0 – t-1)

Tabela 11 - Resultados estatísticos do modelo de projeção de substituição de demanda

Dependent Variable: D(RAZ_ETA)				
Method: Least Squares				
Date: 05/07/20 Time: 21:12				
Sample (adjusted): 2013M02 2020M02				
Included observations: 85 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(MG)	-0.285645	0.045511	-6.276414	0.0000
D(PE)	-0.166132	0.048675	-3.413106	0.0010
D(TO)	-0.217701	0.056211	-3.872934	0.0002
R-squared	0.637488	Mean dependent var		0.001389
Adjusted R-squared	0.628646	S.D. dependent var		0.011715
S.E. of regression	0.007139	Akaike info criterion		-7.011865
Sum squared resid	0.004179	Schwarz criterion		-6.925653
Log likelihood	301.0042	Hannan-Quinn criter.		-6.977188
Durbin-Watson stat	1.974691			

Gráfico 4 – Séries efetiva, ajustada e dos resíduos do modelo de projeção de substituição de demanda



Documento assinado eletronicamente por **THIERS DE CRUZ E ALVES, Coordenador V**, em 13/07/2020, às 14:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ELISABETE HILARIO GOMES CANEDO, Coordenadora III**, em 13/07/2020, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **CEZAR CARAM ISSA, Superintendente**, em 14/07/2020, às 15:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ROSANGELA MOREIRA DE ARAUJO, Coordenadora Geral de Gestão da Informação de Instalações de Produção de Combustíveis**, em 16/07/2020, às 10:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **THYAGO GROTTI VIEIRA, Superintendente**, em 16/07/2020, às 11:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ALESSANDRO FERREIRA DOS PASSOS, Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental**, em 16/07/2020, às 14:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **BRUNO VALLE DE MOURA, Superintendente Adjunto**, em 16/07/2020, às 14:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.anp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0817033** e o código CRC **3F1D2E31**.