



# **AVALIAÇÃO DE IMPACTO REGULATÓRIO DA ADITIVAÇÃO MÍNIMA OBRIGATÓRIA DA GASOLINA**

**Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos**

**Abril de 2013**

## **Superintendente de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos**

Rosângela Moreira de Araujo

## **Superintendente Adjunta**

Cristiane Zulivia de Andrade Monteiro

## **Grupo de Trabalho**

*Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos*

Jackson da Silva Albuquerque

Rita Capra Vieira

*Superintendência de Fiscalização do Abastecimento*

Felipe Elias de Oliveira

*Superintendência de Abastecimento*

Renata Bona Mallemont Rebello

*Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico*

Jose Carlos Soares Tigre

*Superintendência de Refino e Processamento de Gás Natural*

Luciana Tavares dos Santos de Almeida

*Coordenadoria de Defesa da Concorrência*

Marcio de Araújo Alves Dias

## **Colaboradores**

Alexandre Duarte da Silva (SBQ)

Alexsander de Vasconcellos Pizzolotto (SBQ)

Ana Amélia Magalhães Gomes Martini (SAB)

Cristiane Zulivia de Andrade Monteiro (SBQ)

Daniela Godoy Marins Corrêa (DIR IV)

Danielle Lanchares Ornelas Santangelo (SSM)

Felipe de Araujo Lima (SBQ)

Patricia Huguenin Baran (SPD)

Leandro Trinta de Farias (SBQ)

Marcus Vinicius Quintanilha Werner (NFP)

Silvio Roberto Pereira da Costa (SBQ)

Thiago Machado Karashima (CPT/SBQ)



Nota Técnica n.º 54/2013/SBQ/RJ

Assunto: Avaliação de Impacto Regulatório da Aditivção Mínima Obrigatória da Gasolina

## **1. O PROBLEMA**

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) publicou a Resolução ANP n.º 38, de 09 de dezembro de 2009, que trata da especificação da gasolina automotiva para atendimento à nova fase do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE para motores do ciclo Otto. Neste mesmo regulamento foi determinado que, a partir de 1º de janeiro de 2014, toda gasolina comercializada no Brasil deverá conter uma quantidade de aditivos detergentes dispersantes suficiente para retardar a formação de depósitos nas válvulas de admissão dos motores.

Estabelecida a regra geral, resta à ANP apresentar análise técnica e econômica de modo a definir qual o agente econômico da cadeia de abastecimento que será responsável pela adição desses detergentes dispersantes em toda gasolina automotiva brasileira.

### **1.1. DESCRIÇÃO**

A Lei n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997, estabelece, dentre as atribuições da ANP, a especificação da qualidade dos derivados de petróleo, do gás natural e seus derivados e dos biocombustíveis, com foco na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos. Nesse sentido, a Agência busca melhorias constantes nas especificações dos diversos combustíveis e no controle de sua qualidade.

Em convergência com os esforços de diversos órgãos federais, estaduais e da própria indústria automobilística, a Resolução ANP n.º 38/2009 prevê, a partir de 1º de janeiro de 2014, a adição de uma quantidade mínima de aditivo detergente dispersante a toda gasolina comercializada no Brasil, com vistas a retardar a formação de depósitos nas válvulas de admissão dos motores, melhorando a qualidade do produto e contribuindo para a redução da participação do setor de transportes na geração de poluição atmosférica.

Essa nova exigência justifica-se pela necessidade de mitigar o nível das emissões veiculares globais derivadas do uso de gasolina por veículos automotores, e tem o benefício adicional de oferecer ao consumidor um combustível capaz de aumentar a vida útil dos motores. Por outro lado, pode implicar alterações nos segmentos de produção e de abastecimento da gasolina, com custos associados e potenciais impactos sobre o preço final do produto. Deve-se salientar que, com a medida regulatória, a ANP não visa acabar com o mercado de gasolina aditivada, mas apenas obrigar que toda gasolina automotiva comercializada no Brasil tenha um nível mínimo de aditivo detergente dispersante.

De modo a avaliar os impactos da definição do ponto de aditivção, ou seja, se a aditivção obrigatória ocorrerá na fase de produção da gasolina A ou na distribuição, foram consultados os principais agentes econômicos que serão afetados (fornecedores de aditivos, distribuidores de combustíveis, produtores de gasolina A e Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Anfavea). Seja a partir da realização de reuniões com integrantes do Grupo de Trabalho que conduziu a avaliação de impacto da regulamentação ou com base nas respostas a questionários enviados, esses agentes econômicos tiveram oportunidade de apresentar seus argumentos, contribuindo para o embasamento dos resultados apresentados na sequência desta Nota Técnica.

## 1.2. HISTÓRICO

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, criado pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tem entre as suas atribuições “estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes”.

De acordo com informações constantes do sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente<sup>1</sup>, o aumento da frota de automóveis e das emissões atmosféricas, sobretudo nas grandes cidades, demandam maior atenção para a qualidade dos combustíveis automotivos e para a tecnologia dos veículos, além de soluções de mobilidade urbana, que constituem um conjunto de medidas necessárias ao alcance dos padrões de qualidade do ar compatíveis com a proteção da saúde da população.

Nesse contexto, foi criado o PROCONVE, por meio da Resolução CONAMA nº 18, de 6 de maio de 1986. Entre os objetivos do referido Programa, consta “reduzir os níveis de emissão de poluentes por veículos automotores visando o atendimento aos Padrões de Qualidade do Ar, especialmente nos centros urbanos”. Em cada etapa do PROCONVE são estabelecidos limites máximos de emissões veiculares a serem cumpridos nas homologações pelos veículos automotores novos. Cabe à ANP especificar o combustível que viabilize o cumprimento dessas etapas.

A ANP vem promovendo melhorias na qualidade dos combustíveis por meio de inúmeras medidas, entre as quais a redução do teor máximo de enxofre na gasolina. A Resolução ANP nº 57, de 20 de outubro de 2011, reduziu este teor, que era de 1000 mg/kg desde 2001, para 800 mg/kg, e a Resolução ANP nº 38, de 9 de dezembro de 2009, estabelece que a gasolina comercializada a partir de 1º de janeiro de 2014 deverá possuir, no máximo, 50 mg/kg de enxofre. Esta última também determina a redução dos hidrocarbonetos aromáticos e olefínicos e do benzeno, além de incluir os parâmetros teor de fósforo, silício e hidrocarbonetos saturados. Essas determinações vão ao encontro da fase L-6 do PROCONVE, estabelecida pela Resolução CONAMA nº 415, de 24 de setembro de 2009<sup>2</sup>, que impôs limites mais restritos para os níveis de emissões de motores ciclo Otto a partir de 2014.

---

<sup>1</sup> Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/163/\\_arquivos/proconve\\_163.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/proconve_163.pdf) - Acesso em 23/01/2013.

<sup>2</sup> A Resolução CONAMA nº 415/2009 estabelece os limites máximos de emissão para veículos leves novos (de passageiros e comerciais), fixando o dia 1º de janeiro de 2014 como data de entrada em vigor dos novos padrões de emissão, no caso dos veículos leves do Ciclo Otto. Os modelos antigos terão prazo até 1º de janeiro de 2015 para se adequar aos novos padrões.

### **1.3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL**

A ANP é o órgão governamental responsável por especificar a qualidade dos derivados de petróleo, gás natural e seus derivados, e biocombustíveis. Por meio dessas especificações, garantem-se as propriedades mínimas necessárias ao bom desempenho do produto. Busca-se, ainda, atender à conservação da qualidade do ar, sem perder de vista a necessidade de assegurar, em todo o território nacional, a oferta e a adequação ao uso dos combustíveis que fazem parte da matriz energética brasileira.

As regulamentações propostas pela ANP atendem à Política Nacional Energética e aos anseios da sociedade quanto à adequação ao uso, ao meio ambiente e aos interesses do consumidor, considerando a realidade nacional, e tem como princípios, entre outros:

- I. Proteger os interesses do consumidor, garantindo derivados de petróleo, gás natural e biocombustíveis adequados ao uso;
- II. Proteger os interesses da sociedade, tendo em mente a qualidade de vida e as questões ambientais na especificação da qualidade dos produtos;
- III. Preservar os interesses nacionais, definindo a qualidade dos derivados de petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, em conformidade com a realidade brasileira;
- IV. Estimular o desenvolvimento, por intermédio de especificações que induzam à evolução tecnológica;
- V. Promover a livre concorrência por intermédio das especificações dos produtos, evitando reservas de mercado; e
- VI. Conferir credibilidade à qualidade dos produtos consumidos no País.

Nesse sentido, ao propor uma nova especificação (ou alterações na especificação de um produto), diversos aspectos devem ser levados em consideração, entre os quais se destacam:

- I. Estrutura de refino e de abastecimento no país;
- II. Qualidade dos derivados de petróleo, gás natural e biocombustíveis no mundo;
- III. Meio ambiente;
- IV. Distribuição dos modais de transporte no Brasil;
- V. Evolução da tecnologia dos motores e equipamentos;
- VI. Utilização de produtos alternativos;
- VII. Uso eficiente dos produtos.

No que se refere aos aspectos ambientais, a ANP busca promover melhorias constantes nas especificações dos diversos combustíveis e no controle da sua qualidade, atuando em estrita consonância com o PROCONVE.

### **1.4. GRUPOS AFETADOS**

Diversos grupos serão afetados pela aditivação mínima obrigatória da gasolina. Em primeiro lugar, a população em geral, pelos efeitos indiretos da redução da emissão de gases poluentes e pela diminuição do número de casos de doenças respiratórias.

Também serão afetados os proprietários de veículos movidos a gasolina que, se por um lado poderão submeter-se a um possível aumento de preço do combustível, por outro, serão beneficiados pela desaceleração do aumento de consumo de combustível dos veículos ao longo do tempo e pelo possível aumento de durabilidade dos motores.

Produtores e fornecedores de aditivos serão diretamente afetados pela expansão do mercado, assim como pela escolha do ponto de aditivação, que pode restringir o número de compradores. No entanto, para garantia do desempenho dos aditivos, deverão incorrer em despesas com ensaios para seu registro junto à ANP e de envio de dados para o controle da movimentação de seus produtos.

Para os produtores ou distribuidores de gasolina – dependendo de qual agente for responsável pela aditivação – haverá a necessidade de adaptação da infraestrutura para a aditivação e aumento de gastos administrativos e operacionais.

Além desses, a indústria automotiva poderá beneficiar-se da adição dos detergentes dispersantes à gasolina, uma vez que eles favorecerão a introdução de novas tecnologias de motor adotadas em maior escala.

Por fim, a própria ANP será afetada, pois deverá homologar os aditivos e incorrer em gastos para controle e verificação de sua movimentação. Outro impacto para a Agência diz respeito às análises necessárias (realizadas no Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas – CPT/SBQ) para verificar a presença do aditivo detergente dispersante na concentração mínima exigida, na gasolina C comercializada.

## **1.5. ÁREAS DE INTERFACE NA ANP**

A aditivação da gasolina traz implicações para diferentes áreas da ANP. São descritas a seguir, de maneira sucinta, as formas pelas quais as diferentes áreas da Agência serão afetadas pela entrada em vigor da nova regulamentação:

- I. Superintendência de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos (SBQ): por sua atribuição de gerir as atividades relacionadas com a qualidade dos derivados do petróleo, do gás natural e seus derivados, e dos biocombustíveis, bem como ao estabelecimento de suas especificações.
- II. Superintendência de Abastecimento (SAB): por sua atribuição de gerir o processo de regulação das atividades relacionadas com o abastecimento nacional de derivados de petróleo e biocombustíveis;
- III. Superintendência de Fiscalização do Abastecimento (SFI): pela missão institucional de fiscalizar a conformidade dos combustíveis comercializados nacionalmente estão de acordo com as especificações estabelecidas pela Agência;
- IV. Superintendência de Refino e Processamento de Gás Natural (SRP): por sua atribuição de autorizar e fiscalizar as atividades do produtor de combustível nacional.; e
- V. Coordenadoria de Defesa da Concorrência (CDC): por sua atribuição de emitir parecer sobre possíveis atos que afetem a concorrência na indústria do petróleo, seus derivados, gás natural e biocombustíveis.

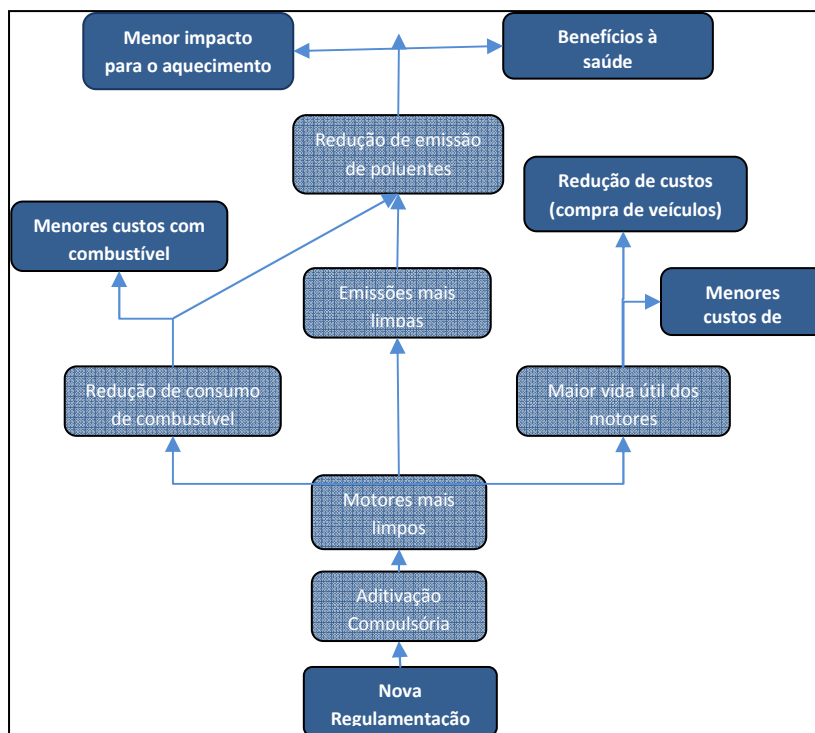
## 2. OBJETIVOS DA INTERVENÇÃO REGULATÓRIA

A aditivação mínima da gasolina tem como finalidade mitigar as emissões veiculares globais, conferindo benefícios adicionais aos consumidores, ao meio-ambiente e à saúde humana e. Ao considerar a aditivação mínima, no entanto, deve-se garantir a disponibilidade do combustível aditivado ao menor custo final possível, dentro das alternativas existentes.

O Fluxograma 1 retrata os efeitos diretos e indiretos da nova regulamentação. A aditivação da gasolina com detergentes dispersantes contribuirá para a manutenção da limpeza dos motores, o que, por sua vez, traduz-se em maior vida útil e redução no consumo de combustível. Os desdobramentos desses efeitos geram economias, tanto no que diz respeito ao dispêndio com reabastecimento, como em relação aos custos de manutenção dos veículos. Além dos aspectos econômicos, a aditivação tende a contribuir para o bem-estar da população em função da redução da emissão de poluentes, mitigando os efeitos nocivos sobre a saúde e sobre o aquecimento do planeta. O Anexo I apresenta informações detalhadas sobre os benefícios mencionados.

O objetivo da intervenção regulatória deve focar na justificativa do ponto de aditivação uma vez que a obrigatoriedade da aditivação já é premissa do AIR.

**Fluxograma 1 - Cadeia de efeitos esperados da nova regulamentação**



Fonte: ANP

Atualmente, a aditivação da gasolina é voluntária<sup>3</sup>, sendo promovida pelas distribuidoras. Os pacotes de aditivos utilizados para a formulação da chamada “gasolina aditivada” podem ou não conter aditivos detergentes dispersantes, bem como aditivos de outras naturezas.

<sup>3</sup> A regulação da ANP sobre o mercado de aditivos automotivos compreende o estabelecimento de requisitos para registro dos aditivos previamente à sua comercialização.

A aditivação compulsória já é realidade em diversos países. Para a elaboração desta Nota Técnica, buscou-se analisar a experiência de alguns deles – Estados Unidos da América (EUA), México, Colômbia, Tailândia, China e Índia – que já adotam essa prática, motivados, sobretudo, pela mitigação das emissões de poluentes a partir dos escapamentos de veículos automotores.

No caso dos EUA, as emendas ao *Clean Air Act* – CAA , efetuadas em 1990, proibiram a circulação de gasolina sem aditivo para controle de depósitos em motores, dando início ao programa de aditivação da gasolina. A Tabela 1 sintetiza informações a respeito da aditivação em alguns países, no que diz respeito a normas, responsabilidades, requisitos mínimos e ponto de aditivação. A Nota Técnica nº 05/2013/101/CPT, Anexo II, traz estudo detalhado sobre a aditivação compulsória da gasolina no mundo.



**Tabela 1 - Principais aspectos da aditivação em países selecionados**

País	Ato Normativo	Órgão Responsável	Requisitos Mínimos	Ponto de Aditivação
China	GB 19592-2004 Detergent additive for vehicular gasoline	Ministry of Environmental Protection – MEP Standardization Administration of China – SAC	ND	ND
Colômbia	Resolução n° 81055, de 20 de setembro de 1999	Ministerio de Minas y Energía - Dirección General de Hidrocarburos Empresa Colombiana de Petróleos – Ecopetrol Instituto Colombiano del Petróleo – ICP	Testes reconhecidos internacionalmente, tais como a ASTM D 5500-98 ou similares que a substituam.	Terminais de distribuição e pontos de importação
EUA	Clean Air Act – CAA; Code of Federal Regulations, Title 40, Ch. I, Part 80	Environmental Protection Agency – EPA	IVD: ASTM D5500-94. Máximo de 100 mg/válvula, médio PFID: ASTM D5598-94. Máximo de 5% de restrição de fluxo em qualquer injetor	Base de distribuição
Índia	IS 2796 : 2008 – Motor gasoline specification	Ministry of Petroleum and Natural Gas Bureau of Indian Standards – BIS	IVD: ASTM D5500-97: Média máxima de 100 mg/válvula CEC F-05-A-93: Média máxima de 50 mg/válvula ASTM D6201: Média máxima de 90 mg/válvula CEC F-20-A-98: Média máxima de 50 mg/válvula PFID: ASTM D5598-95: máximo de 5% de restrição de fluxo ASTM D6421: máximo de 10% de restrição de fluxo	ND
México	NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Secretaría de Energía Secretaría de Economía	Níveis de depósitos estabelecidos nas normas ASTM D5598-01 e ASTM D 5500-98	Refinarias, terminais de armazenamento e distribuição ou polidutos
Tailândia	ND	Thailand Ministry of Commerce	ND	ND

Nota: ND = não disponível

Fonte: Nota Técnica n.º 05/2013/101/CPT

### **3. ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO**

#### **3.1. IDENTIFICAÇÃO DAS OPÇÕES REGULATÓRIAS**

Para a realização da Avaliação de Impacto Regulatório, foram considerados dois cenários alternativos (ou opções regulatórias) quanto à definição do ponto de aditivação: (i) aditivação no produtor de gasolina A; e (ii) aditivação no distribuidor de combustíveis. Cabe destacar que, neste caso específico, sendo a aditivação da gasolina com detergentes dispersantes obrigatória, por força da Resolução ANP nº 38/2009, “não aditivar” foi uma alternativa descartada do ponto de vista regulatório, restando, assim, definir o ponto de aditivação que geraria melhores resultados para a sociedade.

Os principais grupos afetados pela nova regulamentação foram consultados, fornecendo à Agência elementos para subsidiar a tomada de decisão em relação ao ponto de aditivação da gasolina.

#### **3.2. ASPECTOS TÉCNICOS**

A aditivação com detergentes dispersantes será mais um requisito de qualidade da gasolina, configurando um benefício adicional às melhorias já trazidas pela nova especificação que entrará em vigor a partir de 1º de janeiro de 2014. Essa medida, porém, implicará alterações na cadeia de fornecimento da gasolina, com aumento de dispêndios dos agentes econômicos e potenciais impactos sobre o preço final do produto.

As escolhas do ponto de aditivação e das formas de controle da presença de aditivos implicam alternativas com vantagens e desvantagens que envolvem aspectos técnicos, de logística e de fiscalização que precisam ser avaliados para que a aditivação seja implementada com os resultados almejados e da maneira menos onerosa para a sociedade, considerando não também questões de preservação do ambiente concorrencial nos mercados de combustível e de aditivos.

Colocadas essas questões e a competência da ANP de implementar a política nacional do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, com ênfase na garantia do suprimento em todo o território nacional, e na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta de produtos, buscou-se realizar uma avaliação mais detalhada das melhores alternativas para a implementação da resolução, com ampla consulta aos agentes afetados, a fim de subsidiar as futuras tomadas de decisão.

#### **3.3. CONSULTA AOS GRUPOS AFETADOS**

Fornecedores de aditivos, produtores e distribuidores de gasolina A, e a Anfavea participaram do processo de discussão sobre a regulamentação, por meio de reuniões e consultas. Foram encaminhados, para esses agentes, questionários que abordaram questões relativas a dispêndios e prazos de adaptação, benefícios e desafios para o atendimento da aditivação proposta. As principais informações extraídas a partir desses questionários estão sintetizadas abaixo, preservando a identificação dos agentes.

As respostas ao primeiro pedido de informação, fornecidas pelos produtores de gasolina A e pelos distribuidores, variaram muito tanto em termos de valores quanto em relação aos parâmetros utilizados para o cálculo, o que impossibilitou uma comparação objetiva dos dispêndios com adaptação. Dessa forma, em novembro de 2012, esses agentes receberam novo

pedido de informações por parte da ANP, já com a definição das categorias de dispêndio a serem observadas quando da elaboração de suas estimativas.

### **3.3.1. Fornecedores de Aditivos**

Quatro fornecedores de aditivos responderam aos questionários enviados (Anexo III), que abordavam, dentre outros, pontos relativos às estimativas de dispêndios com a expansão da capacidade, preços, compatibilidade entre diferentes aditivos na gasolina. As respostas desses agentes proveram os insumos necessários para avaliar a questão da disponibilidade com vistas ao atendimento da demanda potencial, bem como conhecer os impactos estimados sobre o preço final do combustível.

#### **3.3.1.1. Dispêndios e Prazos da Adaptação**

Quando questionados sobre os dispêndios necessários à aditivação mínima da gasolina, os fornecedores de aditivos apresentaram respostas bastante divergentes, variando de nenhum dispêndio adicional necessário até US\$ 750 mil, caso a produção seja local.

Além dos investimentos em adequação da infraestrutura, os maiores dispêndios relatados pelos fornecedores de aditivos estão relacionados a testes e registros dos produtos, cuja estimativa pelos agentes variou entre R\$ 100 mil e R\$ 550 mil. Nem todas as empresas questionadas souberam estimar esses valores, alegando indefinição sobre os preços dos testes nos laboratórios brasileiros e sobre a especificação da gasolina a ser utilizada.

Em relação a possíveis impactos regionais da medida, os fornecedores informaram que o preço do aditivo varia entre diferentes localidades do país, uma vez que os tributos e preços de frete afetam significativamente os valores finais dos produtos. Além disso, apontam que o preço do aditivo costuma estar atrelado ao dólar, uma vez que o produto tende a ser importado. A maior parte das empresas, no entanto, indicou que a adição do aditivo causaria um impacto no preço final da gasolina que não ultrapassaria R\$ 0,01 por litro.

No que diz respeito aos ganhos de escala decorrentes da aditivação com detergentes dispersantes, a maior parte dos fornecedores respondeu que possivelmente haverá benefícios relacionados à importação dos aditivos, transporte e armazenagem, além da compra de insumos locais, como tambores e *pallets*. Foi mencionado, ainda, que a escala poderia favorecer a formulação local dos pacotes de aditivos (*blending*) e a possibilidade de produção no país.

Outra questão que apresentou divergência entre os fornecedores foi a estimativa de tempo para desenvolvimento e homologação dos aditivos (registro junto à ANP), com prazos variando entre um e seis meses.

Tendo em vista que a Resolução ANP nº 38/2009 estabeleceu apenas o detergente dispersante como aditivo obrigatório, uma das perguntas do questionário encaminhado aos fornecedores de aditivos dizia respeito à viabilidade de oferta desse aditivo desassociado de outros aditivos. Todos os consultados informaram que é possível ofertar o aditivo detergente dispersante isoladamente, mas complementaram dizendo que a tendência é fornecer pacotes mais completos, de acordo com as necessidades do mercado. As empresas apontaram ainda que a comercialização do aditivo isolado, ou como parte de um “pacote” de aditivos, não tem efeito significativo sobre o preço.

Para atender à aditivação obrigatória, os fornecedores pretendem homologar de um a quatro tipos de aditivos detergentes dispersantes junto à ANP, bem como fazer o registro inicial

de um ou dois pacotes (um deles apenas com o detergente dispersante), e registros posteriores de acordo com as necessidades específicas de clientes.

### **3.3.1.2. Ponto de Aditivação**

Em relação à etapa da cadeia em que o aditivo deveria ser misturado ao combustível, um dos principais pontos em questão, a resposta foi unânime, ou seja, na visão dos fornecedores de aditivos, a aditivação deve ser feita pelos distribuidores de combustível. As justificativas apresentadas foram:

- I. Possibilidade de contaminação de outros combustíveis na refinaria e no transporte por polidutos;
- II. Maior dificuldade de diferenciação do produto pelas distribuidoras;
- III. Dificuldade de aditivação de gasolina importada, quando esta não passar antes pelo produtor de combustíveis;
- IV. Questões concorrenciais (concentração do mercado comprador em poucas empresas, com grande poder de mercado); e
- V. Evitar problemas de abastecimento, caso o fornecedor único de aditivo tenha algum problema de força maior.

### **3.3.1.3. Problemas de Incompatibilidade**

Em relação aos potenciais efeitos da mistura de aditivos, os fornecedores de aditivos argumentaram que a mistura de aditivos em sua forma concentrada poderá causar incompatibilidade química, devido às diferentes formulações e solventes utilizados. No entanto, no que se refere à mistura de combustíveis aditivados (com aditivos diferentes), dificilmente ocorreria alguma incompatibilidade uma vez que as taxas de tratamento, neste caso, são muito baixas.

Para o caso do desempenho do pacote de aditivos, foi comentado que o benefício de controlar a formação de depósitos poderia ser afetado se houver a mistura de gasolinas com aditivos detergentes dispersantes de tecnologias e ou fornecedores diferentes. Isto pode acontecer por causa da falta de sinergia entre as tecnologias desses aditivos quanto pelas diferentes curvas de desempenho fornecida por eles.

### **3.3.2. Produtor de Gasolina A**

A consulta aos produtores de gasolina A se deu por meio dos questionários apresentados nos Anexos IV e V. São sintetizadas, na sequência, as principais informações colhidas a partir das respostas encaminhadas à ANP.

#### **3.3.2.1. Dispêndios e Prazos da Adaptação**

De acordo com a primeira consulta<sup>4</sup> (Anexo IV), o valor médio estimado para a realização de investimentos em projetos básico e detalhado, bombas dosadoras, tubulação e automação, totalizou mais de R\$ 4.000.000,00. Cabe ressaltar que os dispêndios informados por um dos agentes econômicos foram desproporcionais ao porte do mesmo, quando comparado aos demais produtores, que ficaram bem alinhados com investimentos na ordem de R\$ 2,00/m<sup>3</sup> (tendo como base o volume de produção anual de gasolina A). Desconsiderando o agente

---

<sup>4</sup> Dos produtores consultados, apenas um não apresentou estimativa de custos de adaptação das estruturas.

econômico que apresentou valores diversos do padrão, a média estimada ficou em R\$ 3.000.000,00.

As estimativas de custo operacional foram mais variadas; todavia, a ordem de grandeza foi inferior a R\$ 10 por m<sup>3</sup> de gasolina A produzida, o que coincide com a informação apresentada pelos fornecedores de aditivos durante as reuniões realizadas na ANP.

Com relação aos prazos de adaptação necessários, os produtores de menor porte indicaram períodos inferiores ou iguais a 12 meses. O maior produtor de gasolina A do país, contudo, não informou prazo.

Em virtude da falta de harmonização das informações apresentadas, foi encaminhada uma nova consulta aos agentes econômicos (Anexo V), em que se solicitou o detalhamento dos dispêndios com base em categorias já definidas. As respostas dos produtores de gasolina A ao segundo pedido de informação foram consolidadas na Tabela 2, que apresenta os somatórios para o conjunto dos produtores consultados

**Tabela 2 - Consolidação de informações – Produtores de gasolina A**

		Valores em milhares de reais			
Categorias de dispêndio		2013	2014	2015	2016 em diante
A	Investimentos na adequação da Infraestrutura - obras civis, equipamentos, softwares e automação (inclusive dispêndios com projetos)	2.545,10	8.976,10	6.240,80	Não se aplica
B	Licenças de operação, registros e demais despesas administrativas temporárias	110,00	3.480,00	30,00	Não se aplica
C	Compra do aditivo	2.699,52	10.489,52	14.884,92	15.439,33
D	Pessoal (salários e encargos anuais de novas contratações da área de operações, administrativo, etc.)	750,00	775,00	851,50	943,64
E	Transporte, armazenamento, manutenção e operação	190,00	201,00	209,00	686,53
F	Outros	10,00	115,00	12,00	12,00
<b>Total</b>		6.304,62	24.036,62	22.228,22	17.081,50
<b>Total, exceto compra do aditivo (item C)</b>		3.605,10	13.547,10	7.343,30	1.642,17

Fonte: dados fornecidos pelos produtores nacionais de gasolina A

A observação “não se aplica” nos itens A e B, a partir de 2016, decorre da natureza temporária dessas duas categorias de dispêndio. As demais, ao contrário, representam não exatamente dispêndios com adaptação, mas o incremento permanente nos gastos em decorrência da nova Resolução a ser publicada pela ANP.

Na rubrica “outros”, foram apontadas, pelos produtores consultados, despesas para constituição de reserva de contingência.

A compra do aditivo, por sua vez, é uma categoria que, a princípio, não deve ser considerada no cálculo comparativo, porque o volume total de aditivo é o mesmo nos dois cenários – aditivação pelo produtor ou pelo distribuidor. Pode haver, contudo, uma diferença no preço, em virtude da escala de compra – que é maior no caso da aditivação pelo produtor.

Dessa forma, não incluindo os custos com a compra do aditivo, tem-se que, para o conjunto dos produtores de gasolina A, os dispêndios totais com adaptação, até 2015, somam em torno de 24,5 milhões de reais, mantendo-se, como gastos permanentes, cerca de 1,64 milhão de reais por ano a partir de 2016.

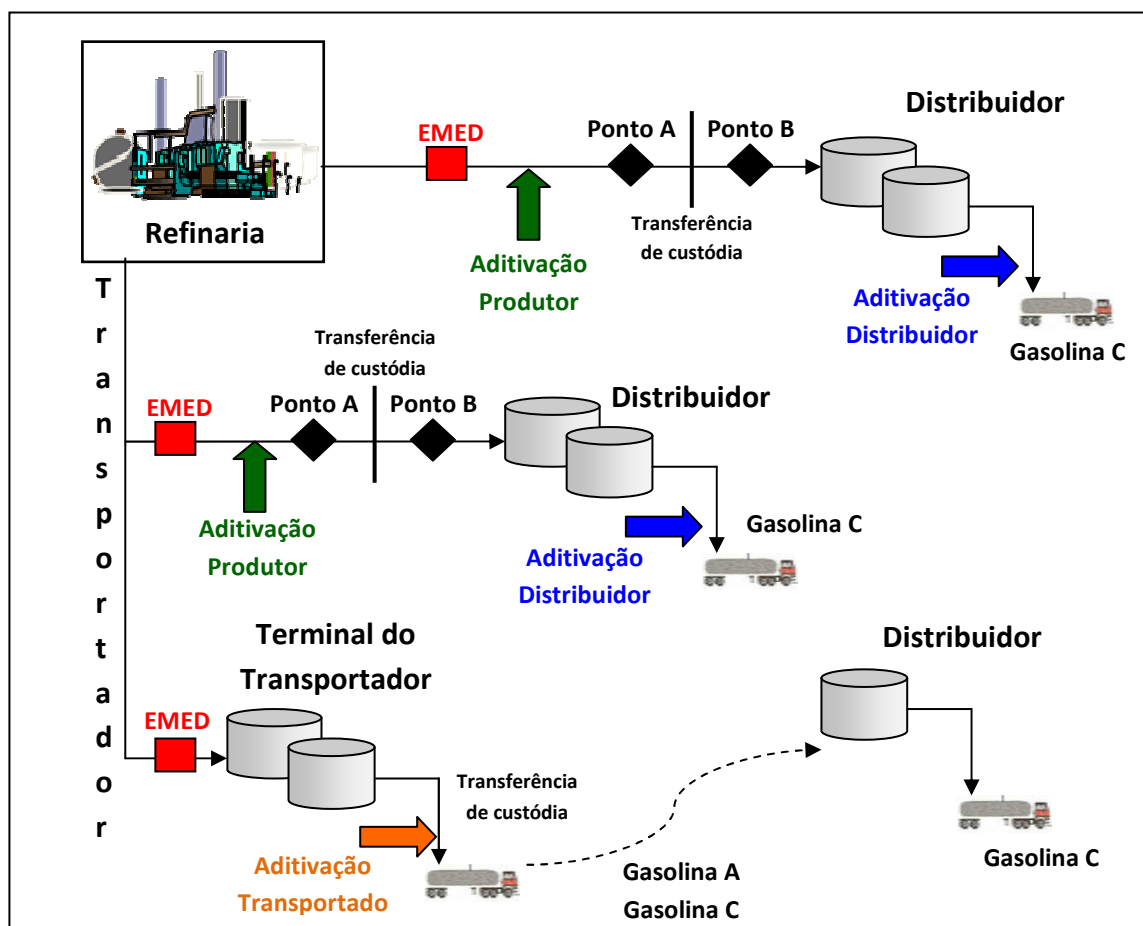
### 3.3.2.2. Ponto de Aditivação

Em relação ao ponto de adição do aditivo ao combustível, todos os produtores, com exceção de um<sup>5</sup>, afirmaram que o distribuidor de combustível era o ponto ideal. Um dos produtores apresentou resposta bastante detalhada, sendo destacados na sequência os principais aspectos levantados.

A resposta mencionada acima apontou três situações de adição do combustível, indicando potenciais consequências dessas escolhas. A primeira situação diz respeito à aditivação no próprio produtor de gasolina A, que poderia se dar em dois pontos: no tanque da refinaria ou entre a estação de medição (EMED) e o ponto A (Figura 1)<sup>6</sup>. O referido produtor alega que a adição no tanque da refinaria seria totalmente desaconselhável devido à presença de “água de processo” no fundo dos tanques, o que poderia ocasionar a mistura entre água e a gasolina A, devido às propriedades detergentes dispersantes do aditivo. Em relação à adição entre a EMED e o ponto A, o ponto seria semelhante ao adotado atualmente para a adição do corante ao óleo diesel.

Outra situação diz respeito à aditivação no recebimento da gasolina A pelo distribuidor, no Ponto B indicado na Figura 1, local onde o duto advindo da refinaria chega às instalações do distribuidor. A aditivação, neste caso, ocorreria entre o Ponto B e o tanque do distribuidor.

Figura 1 - Esquema das alternativas logísticas para aditivação



<sup>5</sup> De acordo com este, a aditivação da gasolina nas instalações do produtor permitiria uma melhor homogeneização do produto.

<sup>6</sup> Descrito no Relatório de Vistoria nº 004/SRP/SBQ/CDC, de 07 de novembro de 2011.

A terceira situação indicada pelo produtor refere-se à aditivação no carregamento do caminhão-tanque, o que, segundo informado, ocorre nos Estados Unidos. Essa aditivação ocorreria no terminal de carregamento do combustível, mais especificamente na plataforma onde se dá o carregamento do caminhão-tanque<sup>7</sup>.

Foram destacadas algumas diferenças, que consistem basicamente nas condições operacionais, entre o duto em que é realizada a entrega da gasolina da refinaria ao distribuidor de combustíveis líquidos (onde se localizam os Pontos A e B) e a plataforma de carregamento do caminhão-tanque:

- a) O duto de entrega apresenta condições de vazão (330 a 420 m<sup>3</sup>/h) e de pressão (6 a 8 kg/cm<sup>2</sup>, aproximadamente 6 a 8 atm) significativamente elevadas. O corante do óleo diesel não necessita de muita precisão de dosagem e, dessa forma, o sistema de injeção montado atende razoavelmente o fim a que se destina, apesar das condições severas. No caso do aditivo detergente dispersante, entretanto, segundo informado, haveria impossibilidade de garantia de precisão na dosagem, visto a importância maior desta para o caso do aditivo do que no caso do corante; e
- b) A plataforma de carregamento do caminhão-tanque apresenta, conforme informado, condições operacionais mais amenas (vazões da ordem de 70 a 100 m<sup>3</sup>/h e pressões de 15 a 20 m de coluna de líquido, aproximadamente 1,1 e 1,5 atm), o que tornaria o custo do sistema de injeção muito menor. Além disso, foi ressaltado que, na configuração atual do mercado, o aditivo estaria sendo adicionado à gasolina por meio desta opção.

Ainda no âmbito da aditivação no terminal de carregamento, foi comentado que, por meio do transportador dutoviário ou aquaviário, o produtor forneceria gasolina aditivada às distribuidoras de menor porte por caminhões-tanque, a partir do terminal da empresa transportadora (modal dutoviário, ferroviário ou aquaviário). A operação ocorreria da seguinte forma: (a) o produtor carrega o produto sem aditivo por meio das instalações/veículos administrados do referido transportador até o terminal de destino; (b) independente do modal, no terminal de destino a gasolina é encaminhada ao tanque por dutos de transferência; (c) o combustível sai do tanque para uma plataforma de carregamento, operado pelo transportador, e carregado em um caminhão-tanque; (d) a gasolina seria, então, aditivada neste momento, quando a mesma seguiria para os distribuidores de menor porte e que somente recebem produto via modal rodoviário.

### **3.3.2.3. Problema de Emulsificação**

Entre as dificuldades apontadas pelos produtores está a questão da formação de emulsão entre a gasolina e a água. Nos distribuidores, o tanque de teto flutuante possui folgas devido ao fim ao qual se destina, o que permitiria a passagem de grande quantidade de água, que, em condições normais, fica retida no lastro. A gasolina já aditivada pelo produtor poderia, então, entrar em contato com a água presente nos dutos ou nos tanque dos distribuidores, causando a formação de emulsão. Dessa forma, a qualidade do combustível poderia ficar afetada quando da entrega ao consumidor final. Sendo a aditivação no distribuidor, segundo informado, o contato com a água ficaria restrito ao tanque do caminhão e do posto revendedor, limitando as possibilidades de emulsificação.

---

<sup>7</sup> Descrito no Relatório de Vistoria nº 004/SRP/SBQ/CDC, de 07 de novembro de 2011.

Além do problema no tanque do distribuidor, a formação de emulsão também seria um problema no transporte da gasolina aditivada por meio de balsas, o que ocorre com frequência na região Norte do país.

#### **3.3.2.4. Outras questões relevantes**

Além dos pontos destacados acima, com base nas informações encaminhadas pelo principal produtor de gasolina A, foi constatado que, no caso da aditivação ocorrer nas refinarias, este agente econômico adquirirá aditivo de um único fornecedor. Com base nessa informação, bem como na importância do volume deste agente econômico no mercado de gasolina A, a aditivação no produtor poderia trazer preocupações no âmbito econômico e concorrencial. Uma vez que um único agente consumiria quase a totalidade do aditivo comercializado no mercado, correr-se-ia o risco de ter o mercado nacional suprido praticamente por um único fornecedor de aditivo.

Outra questão considerada foi a de que a aditivação no produtor dificultaria a diferenciação das gasolinas aditivadas pelos distribuidores. Atualmente, os distribuidores diferenciam a gasolina comum da gasolina aditivada pela adição de um prêmio por qualidade. Caso a gasolina A passe a ser aditivada no produtor, caberia ao distribuidor acrescentar pacote adicional para compor a gasolina aditivada diferenciada, que forneceria desempenho aos automóveis superior à anterior. A questão central consiste na compatibilidade entre os aditivos a serem acrescentados pelo produtor e pelo distribuidor, os quais poderão não ser do mesmo fornecedor. No caso de aditivação no distribuidor, tal situação não seria verificada, porque somente o distribuidor teria responsabilidade sobre o mesmo.

#### **3.3.3. Distribuidor**

A consulta aos distribuidores se deu por meio do questionário apresentado no Anexo VI. São sintetizadas, na sequência, as principais informações colhidas a partir das respostas encaminhadas à ANP.

##### **3.3.3.1. Ponto de Aditivação**

Quando questionados sobre o ponto ideal de aditivação, os distribuidores consultados, com exceção de um, consideraram que a melhor opção seria realizar a aditivação obrigatória no produtor. A justificativa seria a possibilidade de centralizar esse processo em poucas unidades de produção. Atualmente existem no país 14 (quatorze) refinarias autorizadas pela ANP produzindo gasolina e 297 (duzentas e noventa e sete) bases de distribuição de combustíveis autorizadas pela ANP que operam com gasolina.

Além da questão de centralização da aditivação, os distribuidores apresentaram outras justificativas para que a aditivação ocorra no produtor:

- I. Realização da aditivação em um único ponto, reduzir-se-ia a possibilidade de distorções na especificação da gasolina;
- II. Garantia da qualidade do produto a ser distribuído, além da certeza de que o produto que chegará a todas as distribuidoras será o mesmo;
- III. Redução do número de pontos de fiscalização em produtores, se comparado com a quantidade de distribuidoras autorizadas;



- IV. Maior eficiência e economia no armazenamento do aditivo a ser usado na gasolina em poucos lugares;
- V. Necessidade de investimentos menos vultosos para adequar e manter a infraestrutura dos produtores se comparada à necessidade de investimentos para adequação de todas as bases de distribuição de combustíveis;
- VI. Dificuldades no processo de aditivação da gasolina nas distribuidoras quando operando em bases de distribuição de combustíveis com outras distribuidoras por meio de cessão de espaço; e
- VII. Menor prazo para implementação da infraestrutura necessária para aditivação nos produtores do que para a adequação de todas as bases e terminais de distribuição do País.

De acordo com os distribuidores, caso a aditivação ocorra na etapa de distribuição, os seguintes investimentos seriam necessários:

- I. Instalação de sistema de aditivação automatizado com comunicação aos equipamentos de comando das plataformas;
- II. Criação de comunicação entre os medidores de vazão do aditivo e os medidores de vazão da gasolina;
- III. Construção de um tanque para armazenagem de aditivo;
- IV. Interligação com a plataforma de carregamento e adequação dos braços de carregamento;
- V. Montagem de linha de aditivos;
- VI. Instalação de bombas injetoras de aditivos na linha de carregamento de gasolina;
- VII. *Software* e misturadores;
- VIII. Aquisição de injetores e substituição dos equipamentos atuais que não estão dimensionados para este tipo de operação; e
- IX. Realizações de investimentos diversos em construções civis para implementação das adequações relacionadas, destacando-se: ampliação da bacia de tanques de aditivo ou de produto e ampliação da praça de bombas.

Ainda de acordo com a maioria dos distribuidores, sendo obrigatória, a aditivação na etapa de distribuição deveria ocorrer diretamente na plataforma de carregamento (no momento do carregamento do caminhão-tanque), uma vez que a dosagem de aditivo recomendada seria muito pequena. Além disso, a adição no momento do carregamento dispensaria a necessidade de armazenagem de gasolina A com aditivo e de gasolina A sem aditivo. Entre as desvantagens de se realizar a aditivação diretamente nos tanques de gasolina, destacam-se:

- I. Necessidade do tanque de operar em pulmão (receber e expelir ao mesmo tempo);
- II. Necessidade de receber produto simultaneamente através de vários modais (dutoviário, rodoviário, ferroviário e hidroviário);
- III. Durante a operação de transferência de produto entre as bases de distribuição de combustíveis, a gasolina transportada já se encontraria aditivada, impossibilitando descarregar o produto no tanque para evitar a duplicidade na aditivação/contaminação; e

- IV. Caso o produto saia de especificação durante a aditivação, não haveria recursos disponíveis nas bases de distribuição de combustíveis para reenquadramento do produto (atualmente muitas bases possuem apenas um tanque por produto, principalmente bases secundárias).

Além disso, no caso de aditivação nos tanques de armazenamento ou nas linhas de bombes, a indicação dos volumes recebidos não seria precisa, pois não haveria sistema disponível no mercado capaz de injetar a proporção correta para dutos com vazões que podem variar de 150 a 300 m<sup>3</sup>/h, com monitoramento e dosagem automática do aditivo. A operação de qualquer dosador exigiria programação manual, com volume previsto de bombeio, podendo sofrer oscilações, o que poderia deixar o produto fora das especificações para dosagem de aditivos.

### **3.3.3.2. Dispendios e Prazos da Adaptação**

As respostas à primeira consulta aos distribuidores de combustíveis apontaram dispendios e tempo de adaptação das estruturas para o atendimento da aditivação significativamente diferentes, variando entre R\$ 200 mil e R\$ 160 milhões, no caso dos dispendios, e de um a cinco anos, no caso do prazo, de acordo com a infraestrutura e o número de bases e cessões de espaço em outras bases de cada distribuidor. Uma das distribuidoras informou estar pronta de imediato para tal operação. Outras ressaltaram que estão concentradas, atualmente, nos investimentos de infraestrutura para adequação a recebimentos e distribuição dos vários novos tipos de óleo diesel baixo teor de enxofre.

Além dos investimentos relacionados à infraestrutura das bases de distribuição, foram mencionados outros dispendios, como:

- I. Aumento do quadro de funcionários;
- II. Compra do aditivo (logística) e administração do seu estoque;
- III. Transporte e armazenamento do aditivo,
- IV. Manutenção e operação dos sistemas de aditivação;
- V. Propaganda e marketing;
- VI. Projetos ambientais e de engenharia; e
- VII. Obtenção de nova Licença de Operação junto aos órgãos ambientais e nova autorização do Corpo de Bombeiros.

De acordo com os distribuidores, caso a aditivação da gasolina ocorra no produtor, não seriam necessários investimentos nas bases de distribuição de combustíveis e *pools* para atendimento à nova regulamentação.

A partir de dados de movimentação das distribuidoras de combustíveis autorizadas pela ANP, relativos ao ano de 2012, constantes no Sistema de Informações de Movimentação de Produtos – SIMP/ANP, verificou-se que 23% de toda a gasolina comercializada no país é aditivada. Entre as formas de se proceder a aditivação, foram apontadas:

- a) Por injeção (injetores) durante o carregamento de gasolina na plataforma;
- b) Por bomba mecânica ou sistema *selfdrive*; e

c) Aditivação manual (*tea cup*): para cada volume de gasolina aditivada no caminhão-tanque são adicionados frascos com dosagens específicas, conforme recomendação do fabricante do aditivo. Tal procedimento é realizado na plataforma de carregamento de caminhão-tanque ou em uma plataforma de acesso independente.

Algumas distribuidoras que utilizam uma das duas primeiras formas de aditivação citadas acima comentaram que as bombas e injetores estão dimensionados para atender parcialmente o carregamento de gasolina, sendo necessários investimentos em sistemas novos para aditivação da gasolina. Importante ressaltar que para a aditivação da gasolina através de bomba mecânica (*selfdriver*) ou aditivação manual, a operação sempre ocorrerá após o carregamento dos caminhões-tanques nas plataformas.

A maioria das distribuidoras consultadas declarou que pretende aditivar a gasolina em suas instalações, no caso da obrigatoriedade, mas uma delas informou que, dependendo dos preços de mercado, poderá adquirir a gasolina já aditivada de outro distribuidor.

A falta de uniformidade das informações apresentadas motivou, também no caso dos distribuidores, o envio de nova consulta aos agentes. As respostas dos distribuidores de gasolina ao segundo pedido de informação foram consolidadas na Tabela 3, que apresenta os somatórios para o conjunto dos distribuidores consultados.

**Tabela 3 - Consolidação de informações – Distribuidores de gasolina A**

		Valores em milhares de reais			
Categorias de dispêndio		2013	2014	2015	2016 em diante
A	Investimentos na adequação da infraestrutura – obras civis, equipamentos, softwares e automação (inclusive dispêndios com projetos)	82.047,03	78.776,13	41.542,27	Não se aplica
B	Licenças de operação, registros e demais despesas administrativas temporárias	1.045,00	405,00	410,00	Não se aplica
C	Compra do aditivo	104.624,25	117.979,32	128.051,88	131.738,60
D	Pessoal (salários e encargos anuais de novas contratações da área de operações, administrativo, etc.)	3.827,54	4.072,83	4.162,33	4.036,34
E	Transporte, armazenamento, manutenção e operação	7.560,00	8.457,00	9.083,00	9.460,00
F	Outros	4.039,46	4.041,83	44,34	47,00
<b>Total</b>		<b>203.143,29</b>	<b>213.732,12</b>	<b>183.293,82</b>	<b>145.281,94</b>
<b>Total, exceto compra do aditivo (Item C)</b>		<b>98.519,04</b>	<b>95.752,80</b>	<b>55.241,94</b>	<b>13.543,35</b>

**Fonte: dados fornecidos pelos distribuidores nacionais de gasolina**

Em relação ao item “compra do aditivo” (C), alguns distribuidores destacaram que os valores foram estimados a partir dos dispêndios atuais com a aquisição do aditivo, inclusive em relação ao preço praticado. Ou seja, algumas estimativas tiveram como base os volumes atualmente comercializados, sem a obrigatoriedade da aditivação de toda a gasolina comercializada. Considerando que a nova obrigatoriedade implicará um significativo aumento

no consumo de aditivo, acredita-se que o valor apresentado está subestimado, ao desconsiderar, em parte, esse aumento no volume.<sup>8</sup>

Sob a rubrica “outros” (F), foram elencados itens como compra e lavagem de uniformes, utilização de EPIs (equipamentos de proteção individual), adequação dos postos de serviços e divulgação nos pontos de venda.

Conforme já mencionado no item 3.3.2, a compra do aditivo é uma categoria que, a princípio, não deve ser considerada no cálculo comparativo, porque o volume total de aditivo é o mesmo nos dois cenários – aditivação pelo produtor ou pelo distribuidor

Dessa forma, para o conjunto dos distribuidores de gasolina consultados, os dispêndios totais com adaptação, até 2015 (excluindo a compra do aditivo), somam em torno de 249,5 milhões de reais, mantendo-se, como gastos permanentes, cerca de 13,5 milhões de reais por ano a partir de 2016.

Em relação ao prazo, um dos distribuidores consultados destacou que, no caso de a aditivação ocorrer na distribuição, o prazo mínimo estimado para a conclusão das obras de adequação das Unidades Operacionais seria de três anos, considerando obtenção de licenças, compra de equipamentos, realização de projetos, obras e pré-operação. Dessa forma, as Unidades Operacionais só estariam preparadas para a distribuição de gasolina aditivada a partir de 2016. A empresa destacou, também, que as estimativas aproximadas, ora apresentadas, são valores significativos e impactantes considerando o mercado e as margens do segmento de distribuição.

### **3.3.3.3. Problemas com emulsificação**

Não foram relatados casos de emulsificação da gasolina aditivada por nenhuma das distribuidoras consultadas. Também não foram encontradas pesquisas que sugerissem a relação entre existência de água na gasolina e eficiência do aditivo. Após serem levantadas dúvidas sobre o tema em reunião realizada nesta Agência, o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes – SINDICOM – contratou ensaios práticos em laboratório especializado, misturando gasolina aditivada com água para avaliar problemas de emulsificação. Os resultados não apresentaram nenhum problema neste sentido.

## **3.4. ANÁLISE DAS OPÇÕES REGULATÓRIAS**

### **3.4.1. COMPARATIVO ENTRE CENÁRIOS REGULATÓRIOS: ADITIVAÇÃO PELO PRODUTOR DE GASOLINA A *VERSUS* ADITIVAÇÃO NO DISTRIBUIDOR**

O comparativo entre os impactos da aditivação pelo produtor de gasolina A e pelo distribuidor de combustíveis adotou como premissa o entendimento de que os benefícios gerais da nova medida serão os mesmos, independentemente do ponto de aditivação da gasolina a ser definido pela ANP. Dessa forma, a análise concentrou-se nos dispêndios totais para cada um dos dois segmentos.

---

<sup>8</sup> Em razão dos volumes a serem adquiridos, isto é válido mesmo que, em função da escala de compra, o preço do aditivo a ser adquirido seja menor.

Em termos de volume comercializado, os produtores de gasolina A consultados representam pouco mais de 98% do mercado nacional. As empresas distribuidoras consultadas, sob o mesmo critério, representam cerca de 75% do mercado de distribuição de combustíveis.

No segundo pedido de informações enviado aos produtores e aos distribuidores, conforme apresentado nos itens 3.3.2 e 3.3.3, foram considerados “temporários” os dispêndios iniciais de adaptação à nova regulamentação a ser publicada, compostos, basicamente, por investimentos para adequação da infraestrutura e despesas administrativas temporárias, como as de obtenção de licenças de operação. A estimativa para tais dispêndios foi informada considerando o período de 2013 a 2015. A partir de 2016, subsiste apenas um incremento permanente nos gastos, decorrente da nova regulamentação, e que consiste nos custos com a compra do aditivo; despesas com pessoal (salários e encargos de novas contratações das áreas administrativa e de operações); e demais gastos com transporte, armazenamento, manutenção e operação.

Como resultado, obteve-se que, para o conjunto dos produtores, a responsabilidade pela aditivação implicaria dispêndios totais de adaptação da ordem de 24,5 milhões de reais, mantendo-se, como gastos permanentes adicionais, cerca de 1,64 milhão de reais por ano a partir de 2016. Para o conjunto dos distribuidores, os dispêndios iniciais de adaptação seriam em torno de 249,5 milhões de reais, mantendo-se, como gastos permanentes, cerca de 13,5 milhões de reais por ano a partir de 2016.<sup>9</sup>

Portanto, considerando apenas os agentes econômicos diretamente envolvidos e atuantes nos segmentos de produção e de distribuição, e usando como fonte apenas as informações fornecidas pelas próprias empresas, pode-se concluir que a aditivação pelo produtor seria a alternativa que representaria os menores dispêndios agregados para o mercado de combustíveis.

De forma a dirimir as dúvidas sobre a possibilidade da formação de emulsão de gasolina A e C com água na presença de aditivos detergentes dispersantes, o CPT realizou análises de amostras das gasolinas por meio do método ASTM D7451 com algumas adaptações (Anexos VII). Foram analisados três aditivos diferentes, nas concentrações de 100 µL/L e 5.000 µL/L (este último de forma a representar uma superdosagem acidental), e os resultados foram comparados com uma amostra sem aditivos. Apesar de alguns resultados apresentarem algumas bolhas ou ligeira turvação na interface, o resultado obtido não apresentou diferença em referência ao resultado da amostra sem aditivos, o que indica que não há relação entre a presença do aditivo e a formação de emulsão.

No que diz respeito aos prazos de adequação da infraestrutura, os distribuidores e produtores apresentaram prazos bastante distintos. Os distribuidores apresentaram prazos de 3 anos para finalização das obras, o que é completamente incompatível com a data para entrada em vigor da aditivação, e os produtores de menor porte apresentaram prazos iguais ou inferiores a 12 meses. Apesar do maior produtor de gasolina A não ter se pronunciado, a experiência que a SRP tem em autorizações para construção e ampliação de unidades bem mais complexas que o caso da aditivação leva a concluir que o prazo apresentado pelos pequenos produtores é bastante

---

<sup>9</sup> Novamente, é importante frisar que, pelas razões expostas nos itens 3.3.2 e 3.3.3., esse resultado não considera os custos informados para a compra do aditivo.

razoável. Em relação ao prazo, a adequação da infraestrutura do produtor parece bem mais coerente com a data definida para início da aditivação.

Com relação ao controle a ser exercido pela ANP sobre o cumprimento da obrigatoriedade da aditivação mínima da gasolina, como toda gasolina comercializada já deixa o produtor aditivada, não há alteração nos procedimentos de campo de verificação da adequação das especificações da gasolina. O setor produtor, mais concentrado que os demais, historicamente não apresenta problemas crônicos de descumprimentos relativos à qualidade dos combustíveis em geral, e da gasolina, em particular. Por isso, a ação da fiscalização em refinarias quanto à análise dos combustíveis é pontual e mais facilitada.

Na hipótese da aditivação ocorrer nas distribuidoras, a responsabilidade recai sobre um segmento com capilaridade muito superior (297 bases que operam com gasolina), em que existe necessidade de presença mais ostensiva da fiscalização.

Além disso, cabe destacar que pode haver um estímulo econômico à não aditivação deixando o produto mais competitivo em relação àqueles que cumprem a obrigação de aditivar a gasolina, o que poderia acarretar no aumento dos índices de não-conformidade e dos processos administrativos.

### **3.4.2. DEMAIS IMPACTOS SOBRE O MERCADO**

Ao longo do desenvolvimento da presente análise, levantou-se a hipótese de concentração no mercado de fornecedores de aditivos, no caso da aditivação ocorrer no produtor de gasolina A, uma vez que a compra em escala por parte do principal produtor nacional de gasolina A levaria, provavelmente, à contratação de uma única empresa fornecedora de aditivo<sup>10</sup>.

Tendo em vista essa possibilidade, foi realizada uma consulta à Coordenadoria de Defesa da Concorrência (CDC) da ANP acerca dos possíveis efeitos no mercado de fornecedores de aditivos da eventual definição do ponto de aditivação nas unidades produtoras de gasolina A. A Nota Técnica nº 009/CDC, resultante da consulta realizada, pode ser encontrada no Anexo VIII.

De acordo com o parecer da CDC, na dimensão do produto, o aditivo a ser comercializado para fins de cumprimento da Resolução ANP nº 38/2009 compõe um mercado relevante distinto daquele que seria formado pelos pacotes de aditivos hoje comercializados para o mercado de distribuição e, nesse sentido, a opção de aditivação no produtor de gasolina A não teria, ao menos em tese, o condão de causar substanciais impactos deletérios ao ambiente concorrencial no atual mercado de aditivos.

Admite-se que possíveis ganhos de escala decorrentes do aumento da demanda pelo aditivo detergente dispersante podem estar associados a apenas um fornecedor. Esse favorecimento à concentração no fornecimento do aditivo poderia gerar/aumentar assimetrias no mercado, viabilizando a existência de uma empresa fornecedora de aditivos quase monopolista, cujo eventual exercício de poder de mercado seria dificilmente limitado pelas demais. Sobre este

---

<sup>10</sup> As respostas aos questionários enviados aos fornecedores de aditivos reforçam essa possibilidade (houve unanimidade na confirmação da existência de ganhos de escala nessa atividade). Além da questão dos ganhos de escala, a teoria econômica aponta pelo menos mais uma motivação para a escolha de um único fornecedor: a redução dos custos de transação.

ponto, cabe destacar que a possibilidade de importação de aditivos é um fator essencial para a redução/minimização dos riscos de condutas anticompetitivas. A importação de aditivos já é, aliás, uma realidade no mercado brasileiro, atendendo à maior parte da demanda pelo produto.

Outra questão levantada pela Nota Técnica da CDC é possibilidade de importação de gasolina A por produtor ou *importador*, sendo que este último poderia comercializá-la com distribuidoras de combustíveis automotivos, produtores de gasolinas ou importadores ou exportadores de gasolina (conforme §2º, art. 4º, Portaria ANP n.º 314, de 27 de dezembro de 2001). A este respeito, cabe mencionar que, nos últimos anos, somente houve importação de gasolina A, sem aditivação, pelo principal produtor nacional, não criando, portanto, qualquer problema à definição do produtor como ponto de aditivação.

### 3.4.3. QUADRO CONSOLIDADO

A Tabela 4, a seguir, apresenta o quadro consolidado das opções regulatórias, que resume os argumentos apresentados e indica, para cada critério de análise, a melhor opção regulatória em relação à definição do agente responsável pela aditivação.

**Tabela 4 – Quadro Consolidado das Opções Regulatórias**

<b>Crítérios</b>	<b>Elemento de análise</b>	<b>Aditivação pelo produtor</b>	<b>Aditivação pelo distribuidor</b>	<b>Melhor opção</b>
Controle pela ANP	Implicações para o monitoramento e a fiscalização da ANP	Sem alteração relevante	Necessidade de presença mais ostensiva da fiscalização	Aditivação pelo produtor
Dispêndios agregados com adaptação	Dispêndios totais com adaptação, até 2015, por parte do conjunto dos produtores de gasolina A	R\$ 24,5 milhões	Zero	Aditivação pelo produtor
	Dispêndios totais com adaptação, até 2015, por parte do conjunto dos distribuidores de gasolina	Não estimado <sup>11</sup>	R\$ 249,5 milhões	
Impactos concorrenciais	Impactos sobre a concorrência no mercado de aditivos	Risco de impactos negativos à concorrência afastado teoricamente (Nota Técnica nº 009/CDC)	Não há	Indiferente
Prazo de adaptação	Prazo de adaptação dos produtores de gasolina A	Até 1 ano	Zero	Aditivação pelo produtor
	Prazo de adaptação dos distribuidores de gasolina	Zero	Até 3 anos	
	Prazo de adaptação dos fornecedores de aditivo	1 a 6 meses	1 a 6 meses	
Riscos operacionais	Risco de emulsificação	Hipótese de aumento nas possibilidades de formação de emulsão afastada em testes laboratoriais (Nota Técnica n.º 16/2013/101/CPT)	Possibilidades teoricamente limitadas de formação de emulsão	Indiferente

<sup>11</sup> Caso a aditivação ocorra no produtor, pode haver a necessidade de novos testes e estudos técnicos de compatibilidade entre o aditivo usado na etapa de produção e o aditivo que cada distribuidor queira acrescentar para diferenciar o seu produto, o que representa gastos para o mercado de distribuição. Os próprios distribuidores consultados, no entanto, relataram dificuldade na estimação desses valores. Tendo em vista esse posicionamento, bem como o entendimento de que sua ordem de grandeza não seja relevante para a presente análise, esses dispêndios foram desconsiderados no presente estudo.



#### **4. CONCLUSÃO**

Em vista do apresentado neste Relatório, recomenda-se que o produtor de gasolina A seja definido como o agente econômico responsável pela aditivação mínima da gasolina, em razão dos seguintes argumentos:

- As informações fornecidas pelas empresas consultadas indicam que a aditivação no produtor de gasolina A apresenta menores dispêndios agregados para o mercado de combustíveis e pode ser implementada em um prazo mais curto;
- O controle da ANP sobre o cumprimento da obrigatoriedade de aditivação mínima da gasolina é facilitada na hipótese de aditivação no produtor.

Foram afastados a possibilidade de emulsificação da gasolina aditivada, na hipótese de a aditivação ocorrer no produtor de gasolina A, de acordo com a Nota Técnica n.º 16/2013/101/CPT, e o possível prejuízo ao ambiente concorrencial no atual mercado de combustíveis, nos termos da Nota Técnica n.º 009/CDC.

#### **5. IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO**

A implantação da adição do aditivo detergente dispersante será regulamentada pela ANP mediante publicação de Resolução estabelecendo o agente econômico responsável pela aditivação e as demais regras referentes à sua operacionalização, além da definição do nível máximo de depósito nas válvulas de admissão com o uso do aditivo, de acordo com metodologia também definida por meio do referido regulamento. Por meio dessa Resolução, também será regulamentada a hipótese de aquisição pelo distribuidor de gasolina A importada pelo agente autorizado pela ANP para o exercício da atividade de importação.

Em relação ao aditivo detergente dispersante, está em andamento na Agência a revisão da Portaria ANP n.º 41, de 12 de março de 1999, com vistas à introdução dos requisitos necessários para o registro do aditivo junto à ANP. Dentre esses requisitos, o requerente do registro deverá comprovar, mediante a realização de ensaios em amostras de gasolina com e sem o aditivo, o desempenho do produto no controle da formação de depósitos. Esses ensaios deverão ser feitos de acordo com a norma ABNT NBR 16038:2012 - Combustíveis - Medição de depósitos em válvulas de admissão em motor com ignição por centelhas, elaborada por um Grupo de Trabalho coordenado pela ANP e integrado por representantes da indústria de combustíveis, de aditivos e de veículos automotores, além de diversos centros de pesquisa.

Inicialmente, a Agência irá monitorar a aditivação mínima obrigatória mediante balanço de massa feito a partir das informações transmitidas pelos agentes a respeito dos volumes de gasolina A produzida e de aditivo comercializado. Essas informações, enviadas pelos produtores de gasolina e de aditivo, respectivamente, serão encaminhadas mensalmente à ANP por meio do Sistema de Informação de Movimentação de Produtos (SIMP), já operado pela ANP para controle de movimentação dos produtos regulados.

Para a nova atividade, deverão ser incluídos na Tabela de Código de Produtos do SIMP todos os aditivos detergente dispersante registrados na ANP. Além disso, o Núcleo de Informática da ANP

(NIN/ANP) desenvolverá um relatório para calcular automaticamente o balanço de massa, considerando a periodicidade determinada pelo usuário.

É importante destacar que está em desenvolvimento a metodologia para identificação da presença do aditivo detergente dispersante na gasolina, de forma a garantir o desempenho mínimo obrigatório, e que, uma vez normatizada a metodologia, o monitoramento também poderá ser realizado no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade de Combustíveis – PMQC, executado pela SBQ/ANP.

O PMQC tem como objetivos o levantamento dos indicadores gerais da qualidade dos combustíveis automotivos comercializados no País, bem como a identificação de focos de não conformidade, visando orientar e apoiar as ações de fiscalização realizadas pela ANP ou por órgãos conveniados.

Mensalmente, são coletadas mais de 20 mil amostras de gasolina, etanol hidratado combustível e óleo diesel em postos revendedores. As amostras são analisadas em relação a diversos parâmetros técnicos no Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas (CPT) da ANP e nos 22 laboratórios de instituições de ensino e pesquisa contratados pela ANP e distribuídos por todo o território brasileiro.

Em uma etapa inicial, a metodologia será implantada apenas no CPT, em função dos custos envolvidos e do reflexo desses gastos nos contratos firmados pela ANP com as instituições de ensino. Ademais, como se trata de uma metodologia nova, a ANP pretende consolidar os resultados iniciais obtidos no CPT para então ampliar a implantação da metodologia aos laboratórios contratados.

A partir da definição da metodologia, o controle do cumprimento da aditivção mínima obrigatória também será realizado rotineiramente pela ANP em suas ações de fiscalização, sendo previsto, durante determinado tempo, a necessidade de intensificação de fiscalização da gasolina em toda a cadeia.

# ANEXO I-BENEFÍCIOS DA ADITIVAÇÃO DA GASOLINA PARA OS MOTORES E PARA A SAÚDE PÚBLICA

## 1. Efeito dos Depósitos nos Motores

Em virtude do uso contínuo, depósitos formam-se, invariavelmente, em todas as superfícies internas do motor e alteram seu desempenho, impactando em aspectos como: consumo de combustível, potência, emissões, requisito mínimo de poder antidetonante – octanagem – e dirigibilidade (KALGHATGI, 1990).

A natureza e a velocidade de formação de depósitos nas diferentes partes do motor variam consideravelmente devido às temperaturas a que estão sujeitas e aos processos que ocorrem junto às suas superfícies. Enquanto a temperatura na área do carburador é próxima à ambiente, superfícies da válvula de exaustão e câmara de combustão são submetidas a temperaturas de até 600°C. Na maior parte dos casos, o acúmulo de depósitos em motores pode ser controlado pelo uso de aditivos (KALGHATGI, 1990).

Nessa etapa de descrição dos benefícios do programa de aditivção mínima da gasolina, serão abordados depósitos em carburadores, bicos injetores e válvulas de admissão, devido à maior disponibilidade de material bibliográfico e de testes práticos de acúmulo e controle de depósitos nestes componentes.

### 1.1. Depósito em Carburadores

A parcela de veículos automotores de ignição por centelha equipados com carburadores na frota nacional tende a diminuir, na medida da taxa de sucateamento dessa frota, uma vez que a produção atual emprega sistemas de injeção eletrônica.

A despeito da consideração acima e visando esclarecer se o programa de aditivção mínima da gasolina será benéfico também para veículos equipados com carburador, serão avaliados, a seguir, a formação e os efeitos de depósitos nesse sistema de dosagem de combustível.

#### 1.1.1. Formação de depósito em carburadores

Os aspectos que governam a taxa de formação de depósitos no carburador são essencialmente a composição do combustível, a intensidade de tráfego – rotação e carga – e as condições climáticas. A presença de hidrocarbonetos insaturados – principalmente olefinas e diolefinas – na composição do combustível passa por oxidação parcial, levando à formação de gomas e resinas, que por sua vez atuam como ligantes para precursores de depósitos, como resíduos dos gases de exaustão (EGR), gases de *blow-by* (PCV) e poeira, que podem adentrar o carburador e contribuir para a formação de depósitos (EPA, 1995).

Nishizaki et al. (1979), em um teste com dezesseis gasolinas distintas de pontos de ebulição próximos, concluíram que, quanto maior o teor de olefinas no combustível, maior a quantidade de depósitos no carburador. A oxidação do combustível pode ainda ocorrer diretamente no corpo da borboleta do carburador, durante o período de resfriamento que se segue após o motor ser desligado (*California Air Resource Board*, 1990). Quanto ao teor de enxofre, Franklin et al. (1972) concluíram que concentrações mais altas deste elemento no combustível favorecem o acúmulo de depósitos em carburadores.

No que diz respeito ao regime de funcionamento do motor, Nishizaki et al. (1979) demonstraram que condições de rotação e carga médias são as que mais propiciam a formação de depósitos em carburadores.

#### 1.1.2. Impacto dos depósitos nos carburadores

Depósitos em carburadores restringem o fluxo de ar, resultando no enriquecimento da mistura ar-combustível. Isso pode causar falhas em marcha lenta, parada repentina do motor, aceleração deficiente, aumento do consumo de combustível e aumento nas emissões gasosas de hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO) e, em alguns casos, óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) (*California Air Resource Board*, 1990; Sigworth & Payne, 1954; Hall & Gibbs, 1976; Retzlöff et al., 1972; Kipp et al., 1970; Gibbs & Richardson, 1979).

## **1.2. Depósitos em Bicos Injetores**

Um problema generalizado envolvendo depósitos em bicos injetores tornou-se crítico nos Estados Unidos em meados dos anos 1980, impulsionando o estudo da natureza e formação de depósitos nesses sistemas e o desenvolvimento de testes e aditivos detergentes dispersantes (Kalghatgi, 1990). O sistema de injeção eletrônica passou a ser utilizado no Brasil em 1988 (Terra, 2012) e, atualmente, toda a produção de veículos automotores utiliza essa tecnologia.

### **1.2.1. Formação de depósitos em bicos injetores**

A formação de depósitos em bicos injetores está diretamente relacionada ao perfil de temperatura ao qual está submetido cada injetor nos instantes que se seguem ao desligamento do motor. Temperaturas mais altas favorecem a formação de depósitos. É essencial que haja temperaturas acima de 100°C na ponta do bico injetor para que ocorra a polimerização dos compostos que ali permanecem após a interrupção do fluxo de combustível, de forma a gerar o depósito. Assim, o projeto do habitáculo do motor e a posição dos injetores são fatores-chaves para a formação de depósitos em bicos injetores (Tupa et al., 1986; Abramo et al., 1986).

Regimes de funcionamento em que ocorrem partidas e desligamentos frequentes do motor propiciam o acúmulo de depósitos em injetores. Estudos confirmaram que depósitos em bicos injetores não se formam em operações contínuas do motor (quando há fluxo de combustível no injetor), seja em alta rotação ou em marcha lenta (Tupa et al., 1986).

Experiências de campo mostraram que o perfil de composição da gasolina e a falta de aditivo detergente dispersante são também fatores que influenciam a velocidade de formação de depósitos em bicos injetores (TUPA et al., 1986).

### **1.2.2. Impacto dos depósitos nos bicos injetores**

Depósitos em bicos injetores prejudicam o fluxo de gasolina e afetam o padrão do jato. Os sintomas são marcha lenta irregular, falhas durante a aceleração, perdas de potência e dirigibilidade, aumento de emissões e do consumo de combustível (Tupa et al., 1986).

O impacto de depósitos em bicos injetores nas emissões veiculares já foi demonstrado em diversos estudos (*California Air Resource Board*, 1990). Testes em veículos com restrições de fluxo de injetores variando de 20 a 25% mostraram os seguintes impactos nas emissões: 28% de aumento em HC, 266% de aumento em CO e 28% de aumento em NO<sub>x</sub>. Em outro teste com veículos que apresentavam em média 8% de restrição de fluxo de injetores, foram apresentadas as seguintes alterações nas emissões: aumento de 26% em HC, aumento de 16% em CO e diminuição de 5% em NO<sub>x</sub> (EPA, 1995).

Um conjunto de dados de emissões foi apresentado utilizando-se quatro conjuntos de injetores com níveis de incrustação variados. Enquanto o aumento na emissão de HC variou de 63% a 168%, no caso das emissões de CO, a variação ficou entre 129% e 668%. O efeito em NO<sub>x</sub> variou de um aumento de 106% até uma diminuição de 42%. Dados de outros testes em veículo com injetores sujos mostraram aumentos de 228% nas emissões de HC, 48% em CO e 169% em NO<sub>x</sub> (EPA, 1995).

Os resultados apresentados acima demonstram que depósitos em bicos injetores podem aumentar significativamente as emissões de HC e CO. Entretanto, o efeito dos depósitos sobre as emissões de NOx é variável, sendo os dados, nesse caso, insuficientes para determinar o impacto final.

Perdas significantes de potência, falhas de funcionamento em cargas e rotações médias, marcha lenta irregular e aumento do consumo de combustível causados pelo acúmulo de depósitos em bicos injetores foram exitosamente documentados em diversos estudos (Tupa et al., 1986; Benson & Yaccarino, 1986; Taniguchi et al., 1986).

### **1.3. Depósitos em Válvulas de Admissão**

Depósitos em válvulas de admissão se formam principalmente na região denominada tulipa. A origem desses depósitos está no combustível que constantemente passa por ali (no caso de veículos de ignição por centelha com injeção indireta) e no óleo lubrificante que eventualmente escorre pela haste da válvula (Rogers & Jonach, 1958).

#### **1.3.1. Formação de depósitos em válvulas de admissão**

O mecanismo químico de formação dos depósitos é complexo e pouco compreendido. Ainda assim, sabe-se que os principais fatores que determinam o acúmulo de depósitos em válvulas de admissão são: fração de líquido sobre a válvula, temperatura do ar de admissão, composição do combustível e temperatura da superfície da válvula (Kalghatgi, 1990). Regimes de operação com cargas e rotações altas levam a maior deposição em válvulas de admissão (Nishizaki et al., 1979).

#### **1.3.2. Impacto dos depósitos em válvulas de admissão**

O efeito de depósitos em válvulas de admissão foi demonstrado em alguns programas de testes em veículos. O benefício ambiental do controle desses depósitos é considerável, dada a magnitude do potencial impacto nas emissões demonstrada nestes estudos. Um desses estudos sugere que o efeito de depósitos em válvulas de admissão pode ser uma função linear da quantidade de depósitos e, ainda, que qualquer nível de depósitos em válvulas pode apresentar um efeito adverso nas emissões de escapamento (Houser & Crosby, 1992). No referido estudo, foi utilizada uma frota de 20 modelos ano 1990, representativa da tecnologia veicular de controle de emissões existente à época. O efeito médio dos depósitos nas válvulas mostrou um aumento de 11% nas emissões de CO e 15% em NOx e um aumento médio de 12% nas emissões de HC. Outros estudos comprovaram o aumento na emissão de NOx ocasionado por depósitos em válvulas de admissão (Taniguchi et al., 1986; Gething, 1987; Niewhauve et al., 1978/1979).

A eliminação dos depósitos nas válvulas gerou uma diminuição significativa nas emissões de NOx, entre 6% e 54%. O efeito em CO e HC é mais variável, com alguns veículos mostrando uma diminuição e outros, um aumento, depois de removidos os depósitos em válvulas (EPA, 1995).

Os problemas de desempenho do veículo causados por depósitos em válvulas de admissão são mais pronunciados no regime transiente de aquecimento do motor. Os efeitos mais comuns são perda de potência, funcionamento irregular do motor e resposta lenta à aceleração (Taniguchi et al., 1986; Bitting et al., 1987; Tomita et al., 1990).

## **2. Tipos de Aditivos Detergentes**

### **2.1. Aditivos Detergentes para Carburadores**

Aditivos controladores de depósitos em carburadores são detergentes produzidos a partir de aminas, carboxiladas ou não, de baixa massa molecular. Essas moléculas possuem uma cabeça polar acoplada por meio de uma ligação apropriada a uma cauda apolar. As terminações polares são atraídas por superfícies metálicas, por depósitos e por precursores de depósitos, enquanto as caudas

apolares das moléculas são solúveis no combustível (Udelhofen & Zahalka, 1988). Esses aditivos são tipicamente adicionados à gasolina na proporção de 40 a 60 miligramas de aditivo por quilograma de combustível (Tupa & Dorer, 1986).

## **2.2. Aditivos para Controle de Depósitos em Bicos Injetores**

Alguns aditivos controladores de depósitos em bicos injetores, por vezes chamados de detergentes para injetores são, na verdade, detergentes para carburadores aplicados em concentrações maiores, de forma a obter-se o benefício de limpeza em bicos injetores. Apesar desses aditivos efetivamente limparem bicos injetores, alguns apresentam efeitos colaterais de decomposição e oxidação, propiciando o acúmulo de depósitos em válvulas e coletores de admissão (*California Air Resource Board*, 1990).

Os detergentes dispersantes são outro tipo de aditivo para bicos injetores, compostos por succinamidas alcenílicas ou aminas hidrocarbólicas. Além da função detergente, esses aditivos apresentam a propriedade de dispersar depósitos em finas partículas, o que permite que os depósitos passem do sistema de combustível para dentro da câmara de combustão, para serem então queimados com o combustível. Esses aditivos podem limpar também coletores de admissão, mas não são efetivos na limpeza de carburadores ou no controle de depósitos em válvulas de admissão (*California Air Resource Board*, 1990).

## **2.3. Aditivos para Controle de Depósitos em Válvulas de Admissão**

Aditivos para controle de depósitos em válvulas de admissão são hidrocarbonetos de estruturas poliméricas de alta massa molecular. Esses aditivos são termicamente mais estáveis e menos atraídos pelas superfícies metálicas do que os detergentes simples ou detergentes dispersantes. Essa menor afinidade pelas superfícies metálicas os torna menos propensos a induzirem à formação de depósitos em válvulas e coletores de admissão. Por serem hidrocarbonetos de cadeias mais longas, relativamente aos detergentes dispersantes, os aditivos para controle de depósitos em válvulas de admissão possuem maior solubilidade no combustível e melhor capacidade de dispersar depósitos e seus precursores. Dependendo da concentração, aditivos para controle de depósitos em válvulas de admissão podem ainda limpar ou prevenir depósitos em carburadores, injetores, coletores e válvulas de admissão (*California Air Resource Board*, 1990).

No início da década de 1970, aditivos para controle de depósitos em válvulas de admissão eram baseados em moléculas de poliolefinas, normalmente o polibuteno, e tinham de ser adicionados de um óleo carreador de base sintética ou mineral. Quando aditivos poliolefínicos são adicionados à gasolina sem chumbo, eles induzem à formação de depósitos em câmaras de combustão, o que demanda uma gasolina de maior octanagem. Outro efeito colateral desses aditivos consiste no aumento do grau de elevação da viscosidade do óleo lubrificante, devido à penetração do óleo carreador e das moléculas de polibutileno no cárter do motor (*California Air Resource Board*, 1990).

Para contornar esses problemas, no início da década de 1980 foram desenvolvidos aditivos para controle de depósitos em válvulas baseados em estruturas de poliéter. Aditivos baseados em poliéteres possuem a mesma habilidade de limpeza dos polibutenos, com a vantagem de produzir menos depósitos em câmaras de combustão e não necessitar de óleo carreador. A ausência do óleo carreador ameniza a elevação de viscosidade do óleo lubrificante do cárter do motor. Aditivos para controle de depósitos em válvulas são tipicamente adicionados à gasolina em dosagens de 20 a 600 miligramas de aditivo por quilograma de combustível (*California Air Resource Board*, 1990).

### **3. Benefícios da Utilização de Aditivos Controladores de Depósitos na Gasolina**

#### **3.1. Benefícios Diretos**

Considerando que o acúmulo de depósitos em carburadores, bicos injetores e válvulas de admissão comprovadamente deterioram alguns aspectos de emissões de escapamento e de desempenho de veículos, inibir a formação de depósitos nesses componentes do motor é uma forma de mitigar as emissões de fontes veiculares e desacelerar o aumento do consumo de gasolina.

Numerosos estudos comprovam a diminuição do consumo de combustível e de emissões de escapamento com o uso de aditivos detergentes em veículos equipados com carburador (Retzloff et al, 1972; Hall & Gibbs, 1976; Kipp et al., 1970; Gibbs & Richardson, 1979; Franklin et al., 1972; Dable & Sheahan, 1971; Asseff, 1966; Sheanan et al., 1969; Mixon et al., 1971).

Depósitos em bicos injetores podem ser controlados e efetivamente eliminados com o uso de aditivos detergentes apropriados (Tupa et al., 1986; Taniguchi et al., 1986; Tupa, 1987), assim como depósitos em válvulas de admissão (Taniguchi et al.,; Rogers & Jonach, 1958; Jewitt et al., 1987; CRC, 1989; Nishizaki et al., 1979; Franklin et al., 1972; Lepperhoff, 1987; Bond et al., 1989; Tupa & Koehler, 1988).

#### **3.2. Benefícios Indiretos**

Em decorrência da eliminação dos depósitos em carburadores, bicos injetores e válvulas de admissão, há uma melhoria no desempenho, em termos de recuperação de potência e de dirigibilidade dos veículos, e uma possível diminuição dos custos de manutenção.

### **4. Benefícios para a Saúde Pública**

Nas áreas metropolitanas, o problema da poluição do ar tem se constituído numa das mais graves ameaças à qualidade de vida de seus habitantes. Nas últimas décadas, os veículos automotores ultrapassaram as fontes industriais e se tornaram a principal causa de poluição do ar nos grandes centros urbanos.

As emissões causadas por veículos carregam diversas substâncias tóxicas que, em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde. Essa emissão é composta de gases como: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx), hidrocarbonetos (HC), óxidos de enxofre (SOx), material particulado (MP), etc. (CETESB, 2007).

Serão apresentadas, a seguir, algumas informações a respeito do impacto da poluição sobre a saúde pública. Apesar de ser bastante claro o benefício para a saúde da população da redução da poluição causada pelas emissões veiculares, não há estudos que permitam precisar o quanto dessa redução da carga de poluentes poderia ser atribuída especificamente à aditivação da gasolina, nos moldes da que será implementada no Brasil.

A dificuldade de quantificação, no entanto, não fragiliza os argumentos em favor da aditivação. Cabe destacar, ainda, que de acordo com os resultados apresentados em seções anteriores, a adição de aditivo à gasolina tende a trazer benefícios como maior durabilidade dos motores e melhor desempenho, reduzindo o consumo de combustível e, portanto, contribuindo para a redução dos níveis de emissão para uma mesma distância percorrida.

#### **4.1. Efeitos da Poluição na Saúde da População**

Estimativas, em termos globais, atribuem aos efeitos da poluição do ar cerca de 3% dos óbitos por doenças cardiopulmonares, 5% dos cânceres de pulmão e 3% dos óbitos em crianças de até cinco anos de idade (1 a 3% por infecções respiratórias), totalizando 800 mil óbitos prematuros e 6,4 milhões de anos de vida perdidos por morte prematura (Cohen, 2005; Lopez, 2006).

A concentração de poluentes na atmosfera leva, ao longo dos anos, a uma redução da expectativa de vida. Estima-se que os níveis atuais de poluição da cidade de São Paulo promovam uma redução de cerca de um ano e meio de vida, em função de: câncer do pulmão e de vias aéreas superiores, infarto agudo do miocárdio e arritmias e bronquite crônica e asma. Viver em São Paulo corresponderia a fumar quatro cigarros diariamente em virtude das partículas em suspensão no ar (Saldiva, Vormittag, 2010).

Além de impactar o número de óbitos, os poluentes também são responsáveis por aumentos no número de atendimentos em prontos-socorros e internações hospitalares por doenças respiratórias – doença pulmonar obstrutiva crônica, asma, pneumonia e gripe – em idosos (Martins, 2002) – e doenças isquêmicas do coração (Lin, 2003). Também estão ligados a aumentos de concentrações de PM10 (um tipo de partícula inalável), SO<sub>2</sub> (dióxido de enxofre), CO (monóxido de carbono), NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrogênio), poluentes primários, O<sub>3</sub> (ozônio) e poluente secundário. Mais recentemente, o Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental da Universidade de São Paulo - LPAE demonstrou que, apesar de crianças e idosos serem os dois grupos etários mais suscetíveis aos efeitos da poluição, os efeitos dos poluentes nas doenças cardiovasculares manifestam-se também em adultos e, em especial sobre as mulheres (Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2009). Estudos demonstram, ainda, alterações relacionadas à poluição também no período fetal: mortes fetais tardias (Pereira, 1998) e diminuição do peso de nascimento.

#### **4.2. Custos para a Sociedade dos Efeitos da Poluição na Saúde da População**

Estima-se que, a cada ano, a poluição seja responsável pela morte de cerca de 3.500 moradores só na cidade de São Paulo. Se considerados apenas os impactos econômicos, a perda dessas vidas, levando em conta os anos de vida potencialmente produtivos que foram perdidos, somados à perspectiva de conviver com doenças crônicas, que reduzem a capacidade de trabalho, representaria um custo total de US\$ 350 milhões (Bicudo, 2006). São Paulo, Cidade do México e Santiago, no Chile, poderiam evitar 150 mil mortes, 4 milhões de crises de asma, 300 mil internações de crianças e 48 mil casos de bronquite crônica em um período de 20 anos e gerar uma economia de US\$ 165 bilhões se reduzissem os níveis de poluição aos parâmetros indicados pela Organização Mundial da Saúde - OMS (Gouveia et al., 2006, apud Bicudo, 2006).

A redução em 40% na concentração dos poluentes entre os anos 1990 e os primeiros cinco anos deste século, estimulada por programas como o PROCONVE, foi suficiente para diminuir de 12 para 8 o número de mortes diárias atribuídas à poluição do ar na região metropolitana de São Paulo (Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2009), evitando uma perda de US\$ 600 milhões apenas com as mortes (IES Brazil, 2004).

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABRAMO, G P, HOROWITZ, A M and TREWELLA, J C. Port fuel injector cleanliness studies. International fuels and lubricants meeting and exposition. Philadelphia : SAE, 1986. SAE Paper 861535.

ASSEFF, P A. Multifunctional gasoline additives reduce engine deposits. s.l. : SAE, 1966. SAE Paper 660543.

BENSON, J D and YACCARINO, P. Fuel and additive effects on multiport fuel injector deposits. s.l. : SAE, 1986. SAE Paper 861533.

BICUDO, Francisco. Cortina de fumaça. Revista Pesquisa FAPESP, Edição 129, novembro 2006. (Disponível em <<http://www.revistapesquisa.fapesp.br/extras/imprimir.php?id=3092&bid=1> > acesso em 13/01/2012).



BITTING, W, et al. Intake valve deposit - fuel detergency requirements revisited. s.l. : SAE, 1987. SAE Paper 872117.

BOND, T J, GERRY, F S and WAGNER, W. Intake valve deposit control - a laboratory programme to optimise fuel/additive performance. 1989.

California Air Resource Board. Reformulated Gasoline: Proposed Phase 1 Specifications - Staff Report. Agosto 13, 1990.

CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Emissão Veicular. São Paulo, 2007 (Disponível na internet <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/emissao-veicular/9-introducao>> acesso em 13/01/2012).

COHEN, A. J et al The Global burden of disease to outdoor air pollution. J Toxicol Environ Health A; 68:1301-7; 2005.

DABLE, J W and SHEAHAN, T. The contribution of additives to the elimination of air pollution. Proceedings intitution of mechanical engineers. 1971. C128/71.

FRANKLIN, T M, STAMBAUGH, R L and KUHN, R R. Simulated road test evaluation of the effect of gasoline additives on exhaust gas emissions. s.l. : SAE, 1972. SAE Paper 729042.

GETHING, J A. Performance robbing aspects of intake valve and port deposits. s.l. : SAE, 1987. SAE Paper 872116.

GIBBS, L M and RICHARDSON, C E. Carburetor deposits and their control. s.l. : SAE, 1979. SAE Paper 790202.

HALL, D W and GIBBS, L M. Carburetor deposits - are clean throttle bodies enough? s.l. : SAE, 1976. SAE Paper 760752.

HOUSER, K and CROSBY, T. The Impact of Intake Valve Deposits on Exhaust Emissions. s.l. : SAE, 1992. SAE Paper 922259.

IES BRAZIL Team. Integrated environmental strategies (IES), São Paulo, 2004. (Disponível na internet <<http://www.epa.gov/ies/brazildocs.htm> > acesso em 13/01/2012).

INSTITUTO SAÚDE E SUSTENTABILIDADE. Sumário de evidências – Saúde, sustentabilidade e cidadania – Um observatório de caso urbano tendo como cenário a região metropolitana de São Paulo, São Paulo, 2009 (Disponível no sítio eletrônico <[http://www.saudeesustentabilidade.org.br/html/nosso\\_trabalho/publicacoes.html](http://www.saudeesustentabilidade.org.br/html/nosso_trabalho/publicacoes.html)> acesso em 13/01/2012).

JEWITT, C H, BOSTICK, G L and KERSEY, V L. Fuel injector, intake valve and carburetor detergency performance of gasoline additives. s.l. : SAE, 1987. SAE Paper 872114.

KALGHATGI, Gautam T. Deposits in Gasoline Engines - A Literature Review. Tulsa : INTERNATIONAL FUELS AND LUBRICANTS MEETING AND EXPOSITION, 1990.

KIPP, K L, et al. Ability of gasoline additives to clean engines and reduce exhaust emissions. s.l. : SAE, 1970. SAE Paper 700456.

LEPPERHOFF, G, et al. Mechanism of deposit formation at inlet valves. 1987.

LIN, Chin An et alii Association between air pollution and ischemic cardiovascular emergency room visits. Environ Research, 92: 57-63, 2003.

LOPEZ, A.D. M. et al. Global and Regional burden of disease and risk factors, 2001; systematic analysis of population health data. The Lancet ; 367:1747-57; 2006.

MARTINS, L. C. et alii Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. *Revista Saúde Pública*, 36(1):88-94, 2002.

MIXON, L W, ROZMANITH, A I and WOTRING, W T. Effect of fuel and lubricant additives on exhaust emissions. s.l. : SAE, 1971. SAE Paper 710295.

NIEWHAUVE, B, GIÈRE, G and GONDERMANN, H. Requirements for modern gasoline additives and their testing. *Journal Erdol und. Erdgas : Petrochemie*, 1978/79.

NISHIZAKI, T, et al. The effect of fuel composition and fuel additives on intake system detergency of Japanese automobile engine. s.l. : SAE, 1979. SAE Paper 79203.

PEREIRA, Luis Alberto A. et alii. Association between air pollution and intrauterine mortality in São Paulo, Brazil. *Environ Health Perspect*, 106:325-329, 1998.

Proceedings of the CRC workshop on intake valve deposits. Co-ordinating Research Council. San Francisco : s.n., 1989.

RETZLOFF, J B, L, PLONSKER and SNEED, R B. Fuels detergency-effects on emissions. s.l. : SAE, 1972. SAE Paper 720841.

ROGERS, D T and JONACH, F L. Mechanism of intake valve underside deposit formation. SAE National fuels and lubricants meeting. Tulsa : SAE, 1958. SAE Paper 106C.

SALDIVA, P. , VORMITTAG E. A saúde precária de uma velha senhora. *Scientific American BRASIL*, abril 2010.

SHEAHAN, T J, DORER, C J and MILLER, C O. Detergent-dispersant fuel performance and handling. s.l. : SAE, 1969. SAE Paper 690516.

SIGWORTH, H W and PAYNE, J Q. The cause and correction of carburetor gumming. Tulsa : SAE, 1954. National fuels and lubricants meeting.

TANIGUCHI, B Y, et al. Injector deposits - the tip of intake system deposit problems. s.l. : SAE, 1986. SAE Paper 861534.

Terra Networks Brasil S/A. Carro Online. Site da Carro Online. [Online] Terra. [Cited: 10 02, 2012.] <http://carroonline.terra.com.br/index.asp?codc=58>.

TOMITA, M, et al. Effect of gasoline quality on throttle response of engines during warm-up. s.l. : SAE, 1990. SAE Paper 900163.

TUPA, R C and DORER, C J. Gasoline and diesel fuel additives for performance/distribution/quality - II. s.l. : SAE, 1986. SAE Paper 861179.

TUPA, R C and KOEHLER, D E. Intake valve deposits - effects of engines, fuels and additives. 1988.

TUPA, R C. Port fuel injector deposits: causes/consequences/cures. s.l. : SAE, 1987. SAE Paper 872113.

TUPA, Robert C and KOEHLER, Donald E. Gasoline port fuel injectors - Keep clean/clean up with additives. s.l. : SAE, 1986. SAE Paper 861536.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation. Regulatory Impact Analysis and Regulatory Flexibility Analysis for the Interim Detergent Registration Program and Expected Detergente Certification Program. agosto 14, 1995.

UDELHOFEN, J M and ZAHALKA, T L. Gasoline additive requirements for today's smaller engines. s.l. : SAE, 1988. SAE Paper 881644.

## ANEXO II-NOTA TÉCNICA CPT SOBRE ADITIVAÇÃO COMPULSÓRIA DA GASOLINA NO MUNDO



Nota técnica n.º 05/2013/101/CPT

Brasília, 31 de janeiro de 2013.

Assunto: Estudo sobre aditivização compulsória da gasolina no mundo.

### INTRODUÇÃO

A Resolução ANP n.º 38, de 9 de dezembro de 2009 (1), estabelece que toda gasolina a ser comercializada a partir de 1º de janeiro de 2014 deverá conter aditivo detergente dispersante.

Estimulado pelo Programa de Fortalecimento da Capacidade Institucional para a Gestão em Regulação – PRO-REG (2), foi formado na ANP um grupo de trabalho (GT) com o objetivo de avaliar o impacto regulatório da aditivização compulsória da gasolina brasileira.

A aditivização compulsória da gasolina não é fato inédito. Estados Unidos da América (EUA), México, Colômbia, Tailândia, China e Índia (3) adotam tal prática, visando, sobretudo, a mitigação das emissões de poluentes de escapamento de veículos automotores.

Neste estudo foram levantadas as bases legais que instituem a aditivização compulsória em cada um dos seis países e suas particularidades.

### EUA

O ato normativo que estabelece a obrigatoriedade da adição de aditivo para o controle de depósitos à gasolina automotiva é a lei federal que institui o Clean Air Act – CAA. Inicialmente publicado em 1963, e posteriormente alterado em 1970 e 1990, o CAA tem por objetivo reduzir a poluição atmosférica nos EUA.

Aprovadas no Congresso dos EUA em 1990, as emendas ao CAA tornaram proibida a comercialização de gasolina sem aditivo para controle de depósitos em motores (4). Criou-se então o programa de aditivização total da gasolina nos EUA. O programa ficou a cargo da agência de proteção do meio ambiente daquele país, Environmental Protection Agency – EPA. O programa foi implementado em duas etapas: uma interina, de forma que o mercado pudesse se preparar a tempo, e outra final, com critérios mais rígidos de certificação e controle. Os requisitos e procedimentos finais para certificação de aditivos encontram-se no título 40, parte 80 do código norte-americano de legislação federal (5).

Detalhes da legislação norte-americana encontram-se resumidos na Tabela 1:

Tabela 1

Detalhes da legislação norte-americana para o programa de aditivção compulsória da gasolina (5).

Período do programa interino de aditivção	01/01/1995 a 30/06/1997	
Período do programa final de aditivção	01/07/1997 até os dias de hoje	
Requisitos mínimos de detergência		
Depósitos em válvulas de admissão (IVD) – ASTM D5500-94	Máximo de 100 mg/válvula, médio	
Depósitos em bicos injetores (PFID) – ASTM D5598-94	Máximo de 5% de restrição de fluxo em qualquer injetor	
Duas opções principais de certificação do aditivo  Nacional  Gasolina Genérica  Gasolina Premium  PADD (regiões específicas do país)  Gasolina Genérica  Gasolina Premium		
Requisito mínimo de severidade do combustível de referência		
Depósitos em válvulas de admissão (IVD) – ASTM D5500-94		
Nacional	Mínimo de 290 mg/válvula, médio (gasolina genérica); 260 mg/válvula, médio (gasolina premium)	
PADD	Mínimo de 260 a 290 mg/válvula, médio (gasolina genérica); 235 a 260 mg/válvula, médio (gasolina premium)	

Na visita de representantes da ANP à Lubrizol Corporation, em Wickliffe, Ohio, EUA, especialistas norte-americanos relataram a inércia da EPA em revisar a legislação pertinente ao programa de aditivção compulsória. Os testes exigidos e os combustíveis de referência, estipulados há mais de 15 anos, já não representam mais o cenário atual.

## MÉXICO

São comercializados no México dois tipos de gasolina: Pemex Premium e Pemex Magna, cujas especificações incluem a adição de aditivo detergente dispersante. A aditivação da gasolina no México é realizada pela PEMEX Refinación, subsidiária da estatal Petróleos Mexicanos – PEMEX (6; 7).

Atualmente utiliza-se o aditivo detergente dispersante denominado IMP-DG-15 para toda gasolina (8). O pacote é formulado, estocado e distribuído pelo Instituto Mexicano del Petróleo – IMP (6). A adição do aditivo à gasolina é executada nas refinarias, terminais de armazenamento e distribuição ou durante o bombeamento do combustível nas linhas de dutos (7).

Na especificação atual da gasolina não consta o requisito mínimo de detergência. Consta apenas que o aditivo IMP-DG-15 efetivamente mantém os níveis de depósitos estabelecidos nas normas ASTM D5598-01 e ASTM D 5500-98 (8). A dosagem empregada do pacote IMP-DG-15 é de 165 mg/kg (9).

A especificação anterior, de 1994, já incluía a adição obrigatória do aditivo detergente dispersante IMP-DDCV-3, na dosagem de 0,280 kg/ton, à gasolina comercializada no México. A determinação da presença de aditivo no combustível era realizada por método colorimétrico (10).

## COLÔMBIA

A resolução nº 3-1513 de 24 de agosto de 1992, editada pelo Ministério de Minas e Energia da Colômbia (MME-Colômbia), estabelece que a partir de 1º de janeiro de 1993 toda gasolina automotiva que se consuma no país deve conter aditivos detergentes dispersantes de acordo com um programa de aditivação previamente estabelecido (11).

O programa de aditivação foi implementado por meio da resolução nº 3 2787, de 28 de dezembro de 1992, e reformulado pela resolução nº 81055, de 20 de setembro de 1999, editadas pelo MME-Colômbia (11).

O aditivo detergente dispersante a ser adicionado à gasolina colombiana deve ser aprovado pelo MME-Colômbia. A legislação não cita expressamente os critérios mínimos de detergência, exigindo apenas que a propriedade de detergência seja comprovada submetendo-se o aditivo a testes reconhecidos internacionalmente, tais como a prova BMW – teste de 10,000 milhas para depósitos em válvulas de admissão ou similares que a substituam, em cada uma das gasolinas distribuídas no território colombiano. A partir dos relatórios de testes apresentados ao MME-Colômbia e à Empresa Colombiana de Petróleos – Ecopetrol, estipula-se a dosagem mínima a ser utilizada para aquele aditivo (11).

Um ponto que chama atenção no programa de aditivação da Colômbia é a existência de método para determinação de aditivos em gasolina. O método é de responsabilidade do Instituto Colombiano del Petróleo – ICP (11).

O controle e fiscalização do programa de aditivação são de responsabilidade do MME-Colômbia, com assessoria da Ecopetrol. Caso seja detectada em amostra de fiscalização concentração menor que 95% daquela aprovada para um determinado aditivo, sanções que variam desde advertência por escrito até interdição do estabelecimento são aplicadas (11).

## TAILÂNDIA

O Ministério do Comércio da Tailândia é o órgão que impõe a aditivação compulsória da gasolina com aditivo detergente dispersante.

Sakulpaisith et al. (12) demonstram a eficácia de três pacotes comerciais de aditivos detergentes dispersantes utilizando gasolina tailandesa e veículos representativos da frota local. Os autores afirmam que não foi observada eficácia no controle de depósitos em bicos injetores. Entretanto, os ensaios realizados em bancada e em campo não são apropriados para a avaliação de depósitos em bicos injetores, já que não há variação cíclica de temperatura do bico injetor.

A inexistência de páginas na internet e de documentos na língua inglesa referentes ao programa tailandês de aditivação dificultam a pesquisa. Com o objetivo de obter maiores detalhes do programa, foi enviado um correio eletrônico ao ministério competente. Entretanto, até a data da conclusão desta nota técnica não houve resposta.

## CHINA

Assim como no caso da Tailândia, o entrave imposto pela língua chinesa inviabilizou o levantamento de um maior nível de detalhes.

A aditivação compulsória da gasolina na China é estabelecida pelo Ministério de Proteção do Meio Ambiente – MEP. Os aditivos empregados no programa devem ser registrados no MEP e devem atender à norma GB 19592 (13), publicada pelo órgão normalizador oficial da China (14).

## ÍNDIA

A especificação da gasolina na Índia é editada pelo Bureau of Indian Standards – BIS, órgão normalizador oficial daquele país (15).

A especificação da gasolina varia de acordo com as fases das normas Bharat, programa indiano de controle de emissões veiculares. Atualmente, o programa encontra-se nas fases III e IV, correspondentes às fases EURO III e IV, respectivamente. A fase IV é obrigatória em 13 centros urbanos do país (16).

O uso de aditivo multifuncional para o controle de IVD/PFID é obrigatório. A especificação deixa a cargo do agente produtor/distribuidor escolher qual aditivo será adicionado à gasolina. Para tanto, estes agentes devem evidenciar que o aditivo empregado é eficaz no controle de IVD/PFID (16). Os requisitos da especificação indiana são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2

Detalhes da legislação indiana para o programa de aditivação compulsória da gasolina (16).

Requisitos mínimos de detergência		
Depósitos em válvulas de admissão (IVD)	Limite de aprovação. Média, mg/válvula	
BMW - ASTM D5500-97	100	

Requisitos mínimos de detergência		
MB M102E - CEC F-05-A-93	50	
FORD 2.3L – ASTM D6201	90	
MB M111 – CEC F-20-A-98	50	
Depósitos em bicos injetores (PFID)	Máximo de restrição de fluxo, %	
Chrysler – ASTM D5598-95	5	
Bancada – ASTM D6421	10	

Um ponto digno de menção que a especificação da gasolina indiana traz é que nela é citada explicitamente a legislação norte-americana. Aditivos certificados para atender ao programa de aditivação compulsória dos EUA, sob a opção nacional genérica, podem ser utilizados pelos refinadores/distribuidores de gasolina. A dosagem do aditivo deve ser igual ou maior à dosagem mínima certificada sob o programa de aditivação dos EUA (16).

Mesmo ocorrendo a aditivação de toda a gasolina, os distribuidores diferenciam seus produtos oferecendo maiores níveis de aditivação, pacotes de aditivos com mais benefícios e maior número de octano. As gasolinas diferenciadas possuem marcas próprias de cada distribuidor (17; 18; 19).

Nota Técnica elaborada por:

De acordo:

Thiago Machado Karashima  
Especialista em Regulação – CPT

Vinícius Leandro Skrobot  
Coordenador do CPT

#### OBRAS CITADAS

1. BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. Resolução nº 38, de 9 de dezembro de 2009. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 11 de dez. de 2009. Seção 1, p. 90.
2. BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.062, de 16 de março de 2007. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 19 de mar. de 2007. Seção 1, p. 9.
3. SÁ, WAGNER. Aditivação total da gasolina no Brasil - benefícios. Rio de Janeiro : s.n., 26 de agosto de 2011. Apresentação digital para o grupo de trabalho formado na ANP para discussão de temas ligados à aditivação compulsória da gasolina.
4. EUA. Clean Air Act - CAA. U.S. Code, Title 42, Section 7545. Disponível em: <<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/USCODE-2008-title42/pdf/USCODE-2008-title42-chap85.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2012.
5. EUA. Environmental Protection Agency - EPA. Code of Federal Regulations, Title 40, Ch. I, Part 80. 1º jul. 2012. Disponível em:

- <<http://www.gpo.gov/fdsys/browse/collectionCfr.action?selectedYearFrom=-1&go=Go>>. Acesso em: 27 dez. 2012.
6. INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO - IMP. Línea de negocio de Tratamientos químicos. Disponível em: <<http://www.imp.mx/productos/?imp=PROCESO&esp=0206&cs=7>>. Acesso em: 28 dez. 2012..
  7. PEMEX REFINACIÓN. Procedimiento Administrativo [...] Compras Interorganismos a PPQ de Aditivo Detergente para Gasolina IMP-DG-15 [...] Entregados a Refinerías, TAR's y Ductos. Disponível em: <<http://normateca.dca.pemex.com/nmtkInternet/>>. Acesso em: 28 dez. 2012.
  8. MÉXICO. NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental. Diálogo oficial de la Federación, 30 jan. 2006..
  9. PEMEX REFINACIÓN. Manuales de operación de la franquicia pemex - Versión 2008-1. Disponível em: <[http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002\\_01.html](http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002_01.html)>. Acesso em: 28 dez. 2012..
  10. MÉXICO. NOM-086-ECOL-1994, Contaminación atmosférica-Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. Diario Oficial de la Federación, 2 dez. 1994..
  11. COLÔMBIA. Resolución nº 81055 de septiembre 20 de 1999. Disponível em: <<https://www.mincomercio.gov.co/descargar.php?idFile=788>>. Acesso em: 28 dez. 2012.
  12. SAKULPAISITH, N, WUTTIMONGKOLCHAI, A e SRETAININD, T. Vehicles fleet test to evaluate Thailand's commercial IVD detergent package's effects on PFI, IVD and CCD performance. International fall fuels and lubricants meeting and exposition. Baltimore, Maryland, EUA : s.n., 16 a 19 de Outubro de 2000. SAE Technical Paper 2000-01-2855.
  13. STANDARDIZATION ADMINISTRATION OF CHINA - SAC. GB 19592 - Detergent additive for vehicular gasoline. Disponível para compra em: <[http://www.sac.gov.cn/sac\\_en/](http://www.sac.gov.cn/sac_en/)>.
  14. MINISTRY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION - MEP. Vehicle emission control in China. Disponível em: <<http://www.unep.org/transport/pcfiv/PDF/Session3-Asia-TanDagang-MEPChina.pdf>>. Acesso em: 30 de jan. 2013.
  15. BUREAU OF INDIAN STANDARDS - BIS. Página oficial na internet. Disponível em: <<http://www.bis.org.in/>>. Acesso em: 04 jan. 2013.
  16. BHARAT PETROLEUM CORPORATION. Motor gasoline. Disponível em: <[http://www.speedfuels.com/Common/Uploads/ContentTemplate/56\\_Download\\_MOTOR\\_GASOLINE.pdf](http://www.speedfuels.com/Common/Uploads/ContentTemplate/56_Download_MOTOR_GASOLINE.pdf)>. Acesso em: 04 jan. 2013.
  17. INDIAN OIL CORPORATION. Products. Disponível em: <<https://iocl.com/products.aspx>>. Acesso em: 04 jan. 2013.



18. BHARAT PETROLEUM CORPORATION. Fueling automotives. Disponível em:  
<<http://www.bharatpetroleum.com/EnergisingBusiness/FuilingAutomotives.aspx?id=1>>. Acesso em:  
04 jan. 2013.

19. HINDUSTAN PETROLEUM CORPORATION. Products and services. Disponível em:  
<<http://www.hindustanpetroleum.com/En/UI/ProductsandServiceshomeLand.aspx>>. Acesso em: 04  
jan. 2013..

### ANEXO III - QUESTIONÁRIO ENCAMINHADO PELA ANP AOS FORNECEDORES DE ADITIVOS

<p>1- Detalhe os investimentos (item e valor) que sua empresa pretende fazer para atender à demanda do mercado brasileiro a partir de 2014 em função do programa de aditivização total, considerando:</p> <p>a) Infraestrutura;</p> <p>b) Logística de transporte;</p> <p>c) Recursos humanos; e</p> <p>d) Outros (especifique).</p>
<p>2- Além dos investimentos listados no item 3, há custos associados ao cumprimento da Resolução ANP nº 38/2009 nos quais sua empresa terá que incorrer? Em caso positivo, quais? Qual o valor associado?</p>
<p>3- Qual a estimativa de sua empresa para o preço de venda (R\$/L) do aditivo para atendimento da Resolução ANP nº 38/2009? Essa estimativa varia por região do Brasil? Em caso positivo, diga em quanto.</p>
<p>4- Sua empresa vislumbra ganhos de escala associados à implementação da Resolução ANP nº 38/2009? Quais (importação, transporte, armazenamento, outros)?</p>
<p>5- Após a definição pela ANP do nível de desempenho exigido, qual seria o tempo estimado para desenvolvimento e realização dos testes para homologação de cada aditivo?</p>
<p>6- A Resolução ANP nº 38/2009 determina a comercialização de gasolina com aditivos detergentes dispersantes a partir de 2014. Sua empresa pode fornecer apenas o aditivo detergente dispersante (desassociado de um “pacote” contendo outros aditivos)? Em caso negativo, qual a justificativa técnica? Em caso positivo, sua empresa pretende ofertar para fins de atendimento a Resolução ANP nº 38/09 apenas o aditivo detergente dispersante?</p>
<p>7- Quantos tipos de aditivos detergentes dispersantes sua empresa pretende homologar para atendimento da aditivização total da gasolina no Brasil em 2014?</p>
<p>8- Com relação aos ensaios referentes à etapa de desenvolvimento e homologação, quantos testes sua empresa estima serem necessários e qual o custo de cada teste?</p>
<p>9- Na visão de sua empresa, qual seria a etapa da cadeia (no produtor ou no distribuidor) mais adequada para se proceder a aditivização da gasolina? Por quê?</p>
<p>10- Qual preço médio de venda (R\$/L) de aditivo praticado por sua empresa em 2011 no Brasil? Solicitamos o envio de cópia das 10 (dez) primeiras e das 10 (dez) últimas notas fiscais de comercialização de aditivos para gasolina no ano de 2011? Encaminhá-las juntamente com as respostas deste questionário.</p>
<p>11- Sua empresa tem conhecimento de algum estudo, artigo ou dado que associe o uso de aditivos detergentes dispersantes à redução no consumo de combustível e/ou nos custos de manutenção dos veículos? Em caso positivo, poderia enviá-lo(s) à ANP?</p>
<p>12- Caso existam outras informações que entendam como relevantes no que tange ao cumprimento da Resolução ANP nº 38/2009, informe abaixo.</p>

13- Existe a possibilidade de incompatibilidade entre os diversos aditivos detergentes dispersantes disponibilizados no mercado? Em caso positivo, explicar. Considerar a mistura com aditivos de mesma geração e de geração distintas. Considerar também os aditivos da mesma empresa e de diferentes empresas.

## **ANEXO IV - PRIMEIRA CONSULTA ENCAMINHADA PELA ANP AOS PRODUTORES DE GASOLINA A**

### **(REFINARIAS)**

Obs.: As questões deste questionário consideram a hipótese de que a aditivação total da gasolina comercializada no país será de responsabilidade do produtor, do importador e do formulador.

1. Qual a projeção da sua empresa com relação ao fornecimento anual de gasolina A, discriminado por unidade produtora, para o mercado interno nos anos de 2012 a 2015.
2. Sob a ótica de sua empresa, qual o melhor local para a aditivação total da gasolina (no produtor de gasolina; antes da entrada na base do distribuidor (ponto B); na base do distribuidor; ou durante o carregamento dos caminhões-tanque)? Justifique.
3. Quais investimentos seriam necessários para que sua empresa atenda a obrigatoriedade de adição de aditivos detergentes dispersantes em toda a gasolina A comercializada? Especifique cada item de investimento, o respectivo valor associado e o tempo estimado para finalização dos mesmos.
4. Ainda com relação à questão anterior, quais seriam os custos adicionais previstos pela sua empresa? Especifique cada item de custo, o respectivo valor associado e o tempo estimado para adequação dos mesmos.
5. Atualmente o produtor de combustíveis necessita adicionar corante vermelho ao óleo diesel em suas unidades produtoras, com intuito de atender regulamentação da ANP. As instalações e quantidades necessárias à aditivação total da gasolina A seriam análogas às adotadas para a adição de corante ao diesel? Descreva.
6. Descreva a logística de escoamento da gasolina A a partir de cada refinaria de sua empresa, incluindo a gasolina importada, destacando os diferentes modais, os respectivos volumes e pontos de transferência de titularidade da gasolina? Indique os pontos em que ocorreria a adição do aditivo em cada caso, bem como as respectivas dificuldades.
7. Sua empresa vislumbra possíveis problemas na especificação do produto final quando da adição do aditivo detergente dispersante no topo da cadeia de abastecimento? Quais? Por quê?
8. Além das questões referentes à qualidade da gasolina (questão anterior), sua empresa identifica alguma restrição na cadeia logística?
9. Há qualquer comentário adicional sobre o programa de aditivação total que gostaria de fazer? Qual?

### **(FORMULADORES)**

Obs.: As questões deste questionário consideram a hipótese de que a aditivação total da gasolina comercializada no país será de responsabilidade do produtor, do importador e do formulador.

10. Qual a projeção da sua empresa com relação ao fornecimento anual de gasolina A, discriminado por instalação, para o mercado interno nos anos de 2012 a 2015.

11. Sob a ótica da sua empresa, qual o melhor local para a aditivação total da gasolina (no produtor de gasolina; antes da entrada na base do distribuidor (ponto B); na base do distribuidor; ou durante o carregamento dos caminhões-tanque)? Justifique.
12. Quais investimentos seriam necessários para que sua empresa atenda a obrigatoriedade de adição de aditivos detergentes dispersantes em toda a gasolina A comercializada? Especifique cada item de investimento, o respectivo valor associado e o tempo estimado para finalização dos mesmos.
13. Ainda com relação à questão anterior, quais seriam os custos adicionais previstos pela sua empresa? Especifique cada item de custo, o respectivo valor associado e o tempo estimado para adequação dos mesmos.
14. Descreva a logística de escoamento da gasolina A a partir de cada instalação de sua empresa em que ocorre a formulação de gasolina A, destacando os diferentes modais, os respectivos volumes e pontos de transferência de titularidade da gasolina? Indique os pontos em que ocorreria a adição do aditivo em cada caso, bem como as respectivas dificuldades.
15. Sua empresa vislumbra possíveis problemas na especificação do produto final quando da adição do aditivo detergente dispersante no topo da cadeia de abastecimento? Quais? Por quê?
16. Além das questões referentes à qualidade da gasolina (questão anterior), sua empresa identifica alguma restrição na cadeia logística?
17. Há qualquer comentário adicional sobre o programa de aditivação total que gostaria de fazer? Qual?

#### (CENTRAIS PETROQUÍMICAS)

Obs.: As questões deste questionário consideram a hipótese de que a aditivação total da gasolina comercializada no país será de responsabilidade do produtor, do importador e do formulador.

18. Qual a projeção da sua empresa com relação ao fornecimento anual de gasolina A, discriminado por unidade produtora, para o mercado interno nos anos de 2012 a 2015.
19. Sob a ótica da sua empresa, qual o melhor local para a aditivação total da gasolina (no produtor de gasolina; antes da entrada na base do distribuidor (ponto B); na base do distribuidor; ou durante o carregamento dos caminhões-tanque)? Justifique.
20. Quais investimentos seriam necessários para que sua empresa atenda a obrigatoriedade de adição de aditivos detergentes dispersantes em toda a gasolina A comercializada? Especifique cada item de investimento, o respectivo valor associado e o tempo estimado para finalização dos mesmos.
21. Ainda com relação à questão anterior, quais seriam os custos adicionais previstos pela sua empresa? Especifique cada item de custo, o respectivo valor associado e o tempo estimado para adequação dos mesmos.
22. Descreva a logística de escoamento da gasolina A a partir de cada unidade produtora de sua empresa, destacando os diferentes modais, os respectivos volumes e pontos de transferência de titularidade da gasolina? Indique os pontos em que ocorreria a adição do aditivo em cada caso, bem como as respectivas dificuldades.

23. Sua empresa vislumbra possíveis problemas na especificação do produto final quando da adição do aditivo detergente dispersante no topo da cadeia de abastecimento? Quais? Por quê?

24. Além das questões referentes à qualidade da gasolina (questão anterior), sua empresa identifica alguma restrição na cadeia logística?

Há qualquer comentário adicional sobre o programa de aditivização total que gostaria de fazer? Qual?

## ANEXO V - SEGUNDA CONSULTA ENCAMINHADA PELA ANP AOS PRODUTORES DE GASOLINA A E DISTRIBUIDORES

Tabela de estimativas de custos

Categorias de custo		2013	2014	2015	2016 em diante
A	Investimentos na adequação da Infraestrutura - obras civis, equipamentos, <i>softwares</i> e automação (inclusive despesas com projetos)				Não se aplica
B	Despesas com licenças de operação, registros e demais custos administrativos temporários				Não se aplica
C	Compra do aditivo				
D	Pessoal (salários e encargos anuais de novas contratações da área de operações, administrativo, etc.)				
E	Demais gastos com transporte, armazenamento, manutenção e operação				
F	Outros (especificar)				
<b>Total</b>					

Observações:

- 1) O presente pedido de informação considera o cenário no qual o produtor de gasolina A é o responsável pela adição do aditivo à gasolina.
- 2) Os valores referem-se aos custos nacionais da empresa/conglomerado, incluindo todas as plantas produtivas, unidades regionais e/ou empresas subsidiárias/controladas.
- 3) Informar somente as estimativas correspondentes à diferença entre os gastos totais que a empresa teria com o atendimento integral à Resolução e os gastos totais que empresa teria se a Resolução não existisse.
- 4) Desconsiderar eventuais custos com publicidade, comunicação e marketing.
- 5) Pede-se que os valores sejam informados em unidades de real (R\$ 1,00).
- 6) As categorias A e B representam custos temporários, correspondentes aos investimentos para adaptação à nova resolução, e por isso não poderiam ocorrer a partir de 2016.

Tabela de estimativas de custos

Categorias de custo		2013	2014	2015	2016 em diante
A	Investimentos na adequação da Infraestrutura - obras civis, equipamentos, <i>softwares</i> e automação (inclusive despesas com projetos)				Não se aplica
B	Despesas com licenças de operação, registros e demais custos administrativos temporários				Não se aplica
C	Compra do aditivo				
D	Pessoal (salários e encargos anuais de novas contratações da área de operações, administrativo, etc.)				
E	Demais gastos com transporte, armazenamento, manutenção e operação				
F	Outros (especificar)				
<b>Total</b>					

Observações:

- 1) O presente pedido de informação considera o cenário no qual o distribuidor é o responsável pela adição do aditivo à gasolina.
- 2) Os valores referem-se aos custos nacionais da empresa/conglomerado, incluindo todos os parques produtivos, unidades regionais e/ou empresas subsidiárias/controladas.
- 3) Informar somente as estimativas correspondentes à diferença entre os gastos totais que a empresa teria com o atendimento integral à Resolução e os gastos totais que empresa teria se a Resolução não existisse.
- 4) Desconsiderar eventuais custos com publicidade, comunicação e marketing.
- 5) Pede-se que os valores sejam informados em unidades de real (R\$ 1,00).
- 6) As categorias A e B representam custos temporários, correspondentes aos investimentos para adaptação à nova resolução, e por isso não poderiam ocorrer a partir de 2016.



## ANEXO VI – QUESTIONÁRIO ENCAMINHADO PELA ANP AOS DISTRIBUIDORES DE COMBUSTÍVEIS

1- Sob a ótica da sua empresa, qual o melhor local para a aditivação total da gasolina (no produtor de gasolina; antes da entrada na base do distribuidor (ponto B); na base do distribuidor; ou durante o carregamento dos caminhões-tanque)? Justifique.
2- Na hipótese de a aditivação total da gasolina ocorrer na etapa de distribuição, quais investimentos seriam necessários em suas bases de distribuição para atender a nova regulamentação e qual o valor desses investimentos?
3- Ainda na hipótese do item 2, quais outros custos, além dos investimentos já apontados, sua empresa terá que incorrer a fim de atender à nova regulamentação?
4- Na hipótese de a aditivação total da gasolina ocorrer na etapa de produção, serão necessários investimentos em suas bases de distribuição para atender à nova regulamentação? Em caso positivo, quais investimentos e seus respectivos valores?
5- Ainda na hipótese do item 4, quais outros custos, além dos investimentos já apontados, a sua empresa terá que incorrer a fim de atender à nova regulamentação?
6- O volume total de gasolina aditivada comercializado no Brasil em 2011 correspondeu a cerca de 25 % do volume total de gasolina comercializado neste período. Qual foi o percentual de gasolina aditivada comercializada por sua empresa no período? Como é realizada a operação de aditivação da gasolina em suas bases de distribuição e quais equipamentos são utilizados?
7- Na hipótese da aditivação ocorrer nos distribuidores a partir de 2014, qual o melhor local de aditivação sob a perspectiva de sua empresa: antes da entrada na base do distribuidor (ponto B), no tanque de armazenamento ou no momento do carregamento do caminhão-tanque? Favor justificar a opção escolhida.
8- Existem relatos de emulsificação da gasolina aditivada? Em caso positivo, favor detalhar as ocorrências (se possível, informar local e data). Existe algum registro ou pesquisa que indique a relação entre a existência de água na gasolina e a eficiência do aditivo utilizado? Caso positivo, favor detalhar.
9- No caso de a aditivação total ocorrer na distribuição, qual o prazo estimado para adequação das suas bases à nova obrigação? Favor considerar questões que envolvem a obtenção de licenças, realização de investimentos, adequação das instalações e outros.
10- No caso da aditivação total ocorrer na distribuição, a sua empresa pretende aditivar em suas instalações ou adquirir a gasolina já aditivada de outro distribuidor?
11- Há qualquer comentário adicional sobre o programa de aditivação total que gostaria de fazer? Caso positivo, favor registrar.

## ANEXO VII – NOTAS TÉCNICAS CPT SOBRE EMULSIFICAÇÃO



Nota técnica n.º 98/2012/101/CPT

Brasília, 28 de novembro de 2012.

Assunto: Estudo da formação de emulsão em gasolina devido à presença de aditivo detergente dispersante.

### INTRODUÇÃO

Estudos científicos (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10) comprovam que, ao longo da vida útil de um veículo automotor rodoviário, ocorre a formação e o acúmulo de depósitos em pontos críticos dos motores a combustão interna. Demonstram ainda o impacto negativo dos depósitos no desempenho e nas emissões de escapamento dos veículos (11; 12; 13; 14; 15).

Com vistas à mitigação das emissões veiculares, e impulsionada pela fase L-6 do PROCONVE, foi publicada a Resolução nº 38, de 9 de dezembro de 2009 (16), que estabelece que toda gasolina a ser comercializada a partir de 1º de janeiro de 2014 deverá conter aditivo detergente dispersante.

Neste sentido, foi formado na ANP um grupo de trabalho (GT) com o objetivo de avaliar o impacto regulatório da aditivação compulsória da gasolina brasileira.

Nos desenvolvimentos dos trabalhos do GT, foi mencionado um problema ocorrido no México, relacionado com a formação de emulsão de água em gasolina, propiciada pela presença do aditivo detergente dispersante. Levantada a possibilidade de o problema ocorrer no Brasil, o GT demandou ao CPT que fosse feito um estudo do comportamento da gasolina brasileira ante a presença de pacotes de aditivos detergentes dispersantes, no que tange a formação de emulsões na presença de água.

Os principais compostos químicos utilizados como detergentes dispersantes são basicamente moléculas que possuem uma cabeça polar acoplada a uma cauda apolar, por meio de uma ligação apropriada. A presença das duas regiões de polaridades opostas confere a estes compostos a característica anfifílica, o que os torna potenciais formadores de emulsões (3; 12).

## METODOLOGIA

As análises realizadas neste estudo foram baseadas na norma ASTM D7451 – 08a (17), com adaptações<sup>12</sup>.

A norma ASTM D7451 aplica-se a combustíveis com ponto final de ebulição abaixo de 390°C. O objetivo do ensaio é avaliar se misturas de água e combustível se separam facilmente, ao invés de formarem emulsões induzidas pela presença de compostos surfactantes, tais como aditivos detergentes dispersantes.

Foram selecionados três pacotes de aditivos detergentes dispersantes de fabricantes distintos. Os pacotes de aditivos são registrados na ANP e disponíveis para compra no mercado brasileiro. Para cada pacote de aditivo, foram preparadas duas amostras aditivadas em dois níveis de dosagem. Um nível baixo, de 100 µL/L, e um nível alto, de 5 000 µL/L. O nível baixo representa a dosagem mínima média recomendada pelos produtores dos pacotes de aditivo. Nesta dosagem, o benefício mínimo de manter limpo válvulas e bicos injetores é garantido por testes específicos em motores e veículos. O nível alto representa uma superdosagem acidental.

As amostras foram identificadas conforme Tabela 3:

Tabela 3

Identificação e composição das amostras.

Identificação da amostra	Identificação do aditivo	Dosagem [µL/L]	Identificação do combustível	Teor de etanol [% v/v]
TKS00_0_GCC56			GCC56	20
TKS34_1_GCC56	TKS34	100	GCC56	20
TKS34_5_GCC56	TKS34	5 000	GCC56	20
TKS75_1_GCC56	TKS75	100	GCC56	20
TKS75_5_GCC56	TKS75	5 000	GCC56	20
TKS12_1_GCC56	TKS12	100	GCC56	20
TKS12_5_GCC56	TKS12	5 000	GCC56	20

<sup>12</sup> Não foi possível seguir a norma em todos os seus aspectos. Considerando a restrição de prazo para a conclusão deste estudo e a disponibilidade de material, foram adotados os seguintes desvios em relação à norma: 1) vidraria: o tubo utilizado foi diferente daquele especificado na norma. Foi empregado um tubo cônico destinado à análise de T95 do GLP e de BSW (*basic sediments and water*) de petróleos; 2) avaliação da claridade do combustível: foi utilizada a tabela *haze* (ADJD417602) ao invés da tabela especificada na norma (ADJD7451); 3) limpeza do tubo: a limpeza foi feita com detergente, água da rede de distribuição pública, solução alcalina (Extran®) e acetona; 4) não foi reportado o volume da camada aquosa.

## RESULTADOS

Inicialmente foi realizada a análise da amostra sem aditivo. Em seguida, foram analisadas as amostras aditivadas. Os resultados das amostras com aditivo foram então comparados com o resultado da amostra sem aditivo.

Os resultados das análises encontram-se resumidos na Tabela 4 abaixo:

Tabela 4

Resultados das análises.

Identificação da amostra	Avaliação da claridade do combustível	Avaliação do grau de separação água/combustível	Avaliação da condição da interface
TKS00_0_GCC56	1	3	1
TKS34_1_GCC56	1	3	1
TKS34_5_GCC56	5	3	1
TKS75_1_GCC56	1	3	1
TKS75_5_GCC56	6	3	1
TKS12_1_GCC56	1	3	1
TKS12_5_GCC56	3	3	1

Os registros fotográficos das análises encontram-se condensados no anexo desta nota técnica.

## CONCLUSÕES

Como se pode observar na Tabela 4 e nas imagens em anexo, para nenhuma das amostras estudadas foi verificada anomalia na interface, em concentrações de 100 µL/L.

Com relação ao grau de separação, pode-se observar a formação de emulsão esbranquiçada em todas as amostras. Esta emulsão é de grau semelhante ao observado na amostra controle (i.e. gasolina sem aditivo).

As amostras TKS34\_5\_GCC56 e TKS75\_5\_GCC56 apresentaram alto grau de emulsificação, dada a concentração de 5 000 µL/L de aditivo. As classificações de claridade na escala haze em 5 e 6, respectivamente, comprovam este fato.

A amostra TKS12\_5\_GCC56 apresentou turbidez limitada ao meio da escala (classificação 3) e o pacote TKS12 foi considerado o menos emulsificante.

Todas as amostras apresentaram formação de emulsão e/ou bolhas nas camadas aquosas o que as classifica como grau 3 quanto à separação água/combustível.

O volume da camada aquosa não foi medido uma vez que o tubo utilizado não possui escala na região de interface. Essa informação poderia fornecer conclusões sobre a dissolução de água na camada orgânica sem formação de turbidez.

Desta forma, para os pacotes de aditivos estudados, pode-se concluir que no teor de aditivção de 100 µL/L em gasolina tipo C não há alteração visível no aspecto do combustível e nas características de emulsificação na presença de água.

Como estudos futuros, propõem-se: execução das análises conforme a norma ASTM D7451, *ipsis litteris*; análises nas concentrações de aditivos de 200 µL/L a 1 000 µL/L; avaliação de outros pacotes de aditivos em uma matriz diversificada de gasolinas brasileiras.

Nota Técnica elaborada por:

Thiago Machado Karashima  
Especialista em Regulação – CPT

Alex Rodrigues Brito de Medeiros  
Especialista em Regulação – CPT

De acordo:

Vinícius Leandro Skrobot  
Coordenador do CPT

#### OBRAS CITADAS

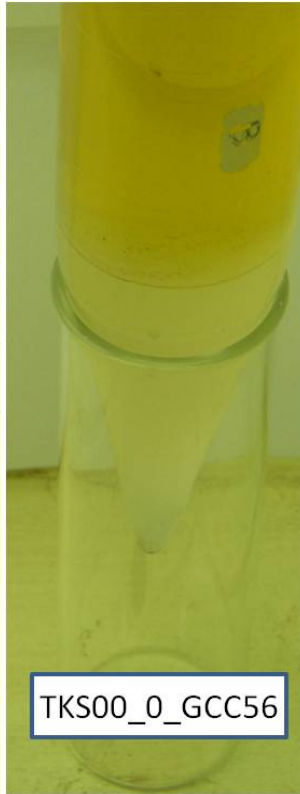
1. ABRAMO, G P, HOROWITZ, A M e TREWELLA, J C. Port fuel injector cleanliness studies. International fuels and lubricants meeting and exposition. Philadelphia : SAE, 1986. SAE Paper 861535.
2. BENSON, J D and YACCARINO, P. Fuel and additive effects on multiport fuel injector deposits. s.l. : SAE, 1986. SAE Paper 861533.
3. BITTING, W, et al. Intake valve deposit - fuel detergency requirements revisited. s.l. : SAE, 1987. SAE Paper 872117.
4. FRANKLIN, T M, STAMBAUGH, R L e KUHN, R R. Simulated road test evaluation of the effect of gasoline additives on exhaust gas emissions. s.l. : SAE, 1972. SAE Paper 729042.

5. GETHING, J A. Performance robbing aspects of intake valve and port deposits. s.l. : SAE, 1987. SAE Paper 872116.
6. GIBBS, L M and RICHARDSON, C E. Carburetor deposits and their control. s.l. : SAE, 1979. SAE Paper 790202.
7. HALL, D W and GIBBS, L M. Carburetor deposits - are clean throttle bodies enough? s.l. : SAE, 1976. SAE Paper 760752.
8. HOUSER, K e CROSBY, T. The impact of intake valve deposits on exhaust emissions. s.l. : SAE, 1992. SAE Paper 922259.
9. KIPP, K L, et al. Ability of gasoline additives to clean engines and reduce exhaust emissions. s.l. : SAE, 1970. SAE Paper 700456.
10. NISHIZAKI, T, et al. The effect of fuel composition and fuel additives on intake system detergency of Japanese automobile engine. s.l. : SAE, 1979. SAE Paper 79203.
11. RETZLOFF, J B, L, PLONSKER e SNEED, R B. Fuels detergency-effects on emissions. s.l. : SAE, 1972. SAE Paper 720841.
12. TUPA, Robert C e KOEHLER, Donald E. Gasoline port fuel injectors - Keep clean/clean up with additives. s.l. : SAE, 1986. SAE Paper 861536.
13. TANIGUCHI, B Y, et al. Injector deposits - the tip of intake system deposit problems. s.l. : SAE, 1986. SAE Paper 861534.
14. ROGERS, D T and JONACH, F L. Mechanism of intake valve underside deposit formation. SAE National fuels and lubricants meeting. Tulsa : SAE, 1958. SAE Paper 106C.
15. UDELHOFEN, J M and ZAHALKA, T L. Gasoline additive requirements for today's smaller engines. s.l. : SAE, 1988. SAE Paper 881644.
16. BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. Resolução nº 38, de 9 de dezembro de 2009. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 11 de dez. de 2009. Seção 1, p. 90.
17. ASTM INTERNATIONAL. ASTM Standard D7451, standard test method for water separation properties of light and middle distillate. West Conshohocken, PA : ASTM International, Janeiro de 2009. DOI: 10.1520/D7451-08A.

ANEXOS



TKS00\_0\_GCC56



TKS00\_0\_GCC56



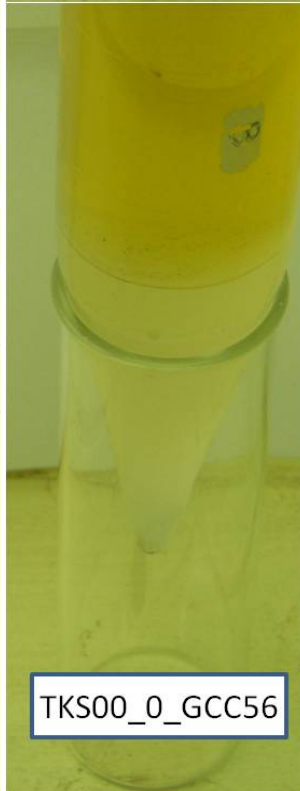
TKS12\_1\_GCC56



TKS12\_1\_GCC56



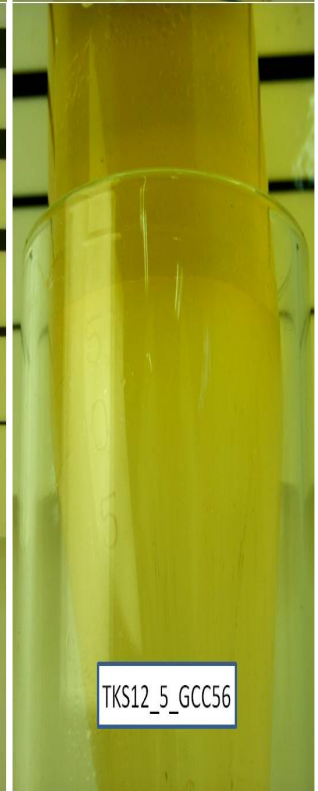
TKS00\_0\_GCC56



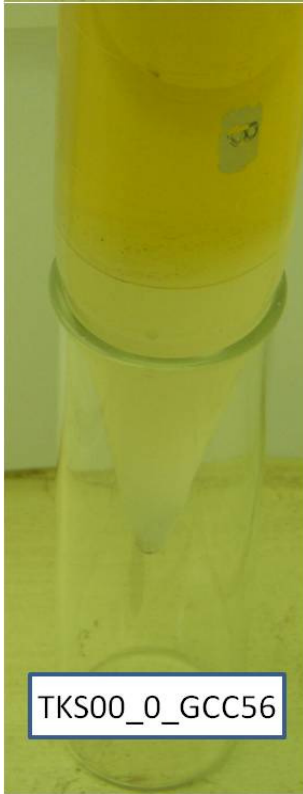
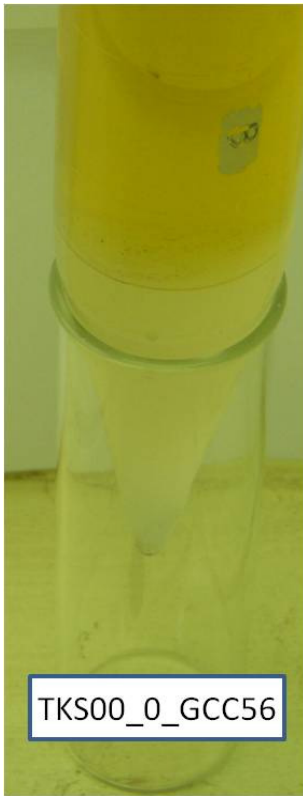
TKS00\_0\_GCC56



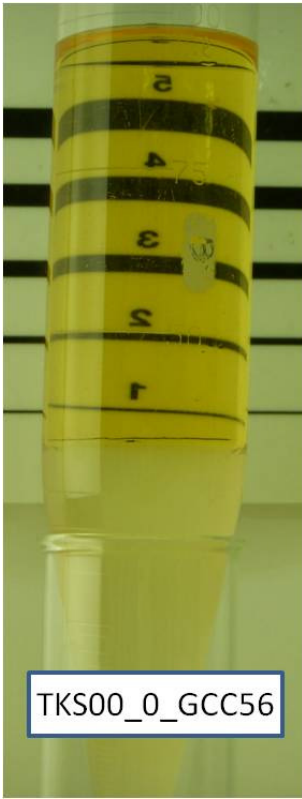
TKS12\_5\_GCC56



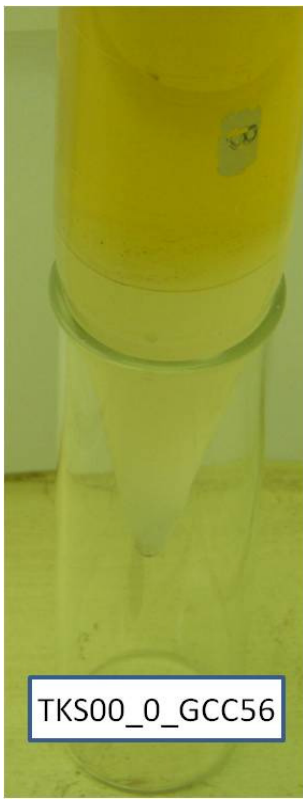
TKS12\_5\_GCC56



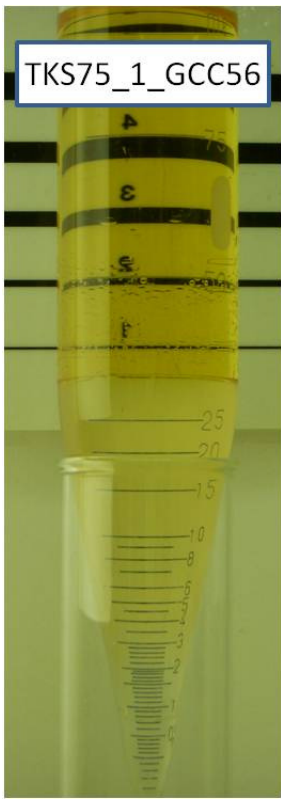




TKS00\_0\_GCC56



TKS00\_0\_GCC56



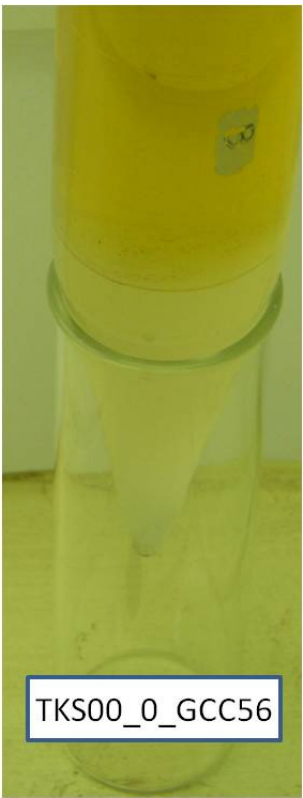
TKS75\_1\_GCC56



TKS75\_1\_GCC56



TKS00\_0\_GCC56



TKS00\_0\_GCC56



TKS75\_5\_GCC56



Nota técnica n.º 16/2013/101/CPT

Brasília, 15 de fevereiro de 2013.

Assunto: Estudo da tendência à formação de emulsão em gasolina A, induzida pela presença de aditivo detergente dispersante. Nota Técnica n.º 98/2012/101/CPT (00600.016500/2012-46).

## INTRODUÇÃO

Este estudo vem complementar a Nota Técnica n.º 98/2012/101/CPT, atendendo à demanda do grupo de trabalho para avaliação do impacto regulatório da aditivação compulsória da gasolina (1). Os ensaios foram executados em gasolina tipo A, isto é, livre de etanol anidro combustível.

O objetivo deste estudo é avaliar a tendência à formação de emulsão em gasolina tipo A, em decorrência da presença de aditivo detergente dispersante. O resultado servirá de subsídio para a definição do ponto de mistura do aditivo à gasolina.

## METODOLOGIA

As análises realizadas foram baseadas na norma ASTM D7451 – 08a (ASTM INTERNATIONAL, 2009), com adaptações<sup>13</sup>.

A norma ASTM D7451 aplica-se a combustíveis com ponto final de ebulição abaixo de 390°C. O objetivo do ensaio é avaliar se misturas de água e combustível se separam facilmente, ao invés de formarem emulsões induzidas pela presença de compostos surfactantes, como é o caso dos aditivos detergentes dispersantes.

Foram avaliados os mesmos pacotes de aditivos utilizados no estudo da Nota Técnica n.º 98/2012/101/CPT, os quais possuem componentes ativos de classes distintas. As dosagens de aditivação foram também idênticas. Um nível baixo, de 100 µL/L, e um nível alto, de 5 000 µL/L. O nível baixo representa a dosagem mínima média recomendada pelos produtores dos pacotes de aditivos. Nessa dosagem, o benefício mínimo de manter limpo (keep clean) válvulas e bicos injetores é garantido por testes específicos em motores e veículos. O nível alto representa uma superdosagem acidental.

A gasolina tipo A foi cedida por uma distribuidora de combustíveis líquidos, localizada em Brasília, DF.

---

<sup>13</sup> Não foi possível seguir a norma em todos os seus aspectos. Considerando a restrição de prazo para a conclusão deste estudo e a disponibilidade de material, foram adotados os seguintes desvios em relação à norma: 1) vidraria: o tubo utilizado foi diferente daquele especificado na norma. Foi empregado um tubo cônico destinado à análise de T95 do GLP e de BSW (*basic sediments and water*) de petróleos; 2) avaliação da claridade do combustível: foi utilizada a tabela *haze* (ADJD417601 e ADJD417602) ao invés da tabela especificada na norma (ADJD7451); 3) não foi reportado o volume da camada aquosa.

As amostras foram identificadas conforme Tabela 3.

Tabela 5

Identificação e composição das amostras.

Identificação da amostra	Identificação do aditivo	Dosagem [ $\mu\text{L/L}$ ]	Identificação do combustível	Teor de etanol [% v/v]
TKS00_0_GCA27			GCA27	0
TKS34_1_GCA27	TKS34	100	GCA27	0
TKS34_5_GCA27	TKS34	5 000	GCA27	0
TKS75_1_GCA27	TKS75	100	GCA27	0
TKS75_5_GCA27	TKS75	5 000	GCA27	0
TKS12_1_GCA27	TKS12	100	GCA27	0
TKS12_5_GCA27	TKS12	5 000	GCA27	0

O ensaio consiste basicamente em: 1) em um tubo cônico, adicionar 20 mL de água deionizada a um volume de 80 mL de amostra; 2) agitar o tubo por 2 minutos e deixá-lo em repouso por 5 minutos; 3) avaliar visualmente a amostra quanto à claridade do combustível, ao grau de separação e à condição da interface.

## RESULTADOS

Inicialmente foi realizada a análise da amostra sem aditivo. Em seguida, foram analisadas as amostras aditivadas.

Os resultados das análises encontram-se resumidos na Tabela 4.

Tabela 6

Resultados das análises.

Identificação da amostra	Avaliação da claridade do combustível	Avaliação do grau de separação água/combustível	Avaliação da condição da interface
TKS00_0_GCA27	1	2	1b
TKS34_1_GCA27	1	2	1
TKS34_5_GCA27	1	2	1

Identificação da amostra	Avaliação da claridade do combustível	Avaliação do grau de separação água/combustível	Avaliação da condição da interface
TKS75_1_GCA27	1	1	1
TKS75_5_GCA27	1	1	1b
TKS12_1_GCA27	1	2	1
TKS12_5_GCA27	1	2	1b

Registros fotográficos encontram-se condensados no anexo deste documento.

A claridade do combustível foi avaliada por meio da tabela haze de turbidez<sup>14</sup>. A escala varia de 1 – mais claro – a 6 – totalmente turvo.

Para o grau de separação água/combustível, as graduações são conforme a tabela 2, da norma ASTM D7451 – 08a, tradução nossa reproduzida aqui na Tabela 7.

Tabela 7

Grau de separação água/combustível.

Grau de separação	Aparência
1	Ausência completa de qualquer emulsão ou precipitado, ou ambos, dentre cada camada (combustível e água), ou acima da camada de combustível
2	A mesma aparência do grau 1, mas com a presença de pequenas bolhas de ar ou pequenas gotas de água na camada do combustível
3	Presença de emulsões ou precipitados, ou ambos, dentre uma das camadas ou acima da camada de combustível, e de gotas na camada de água aderidas à parede do tubo, ou ambos, excluindo-se a parede do tubo acima da camada de combustível

A condição da interface foi avaliada com base nos parâmetros definidos na tabela 3, da norma ASTM D7451 – 08a, tradução nossa reproduzida aqui na Tabela 8.

<sup>14</sup> ASTM ADJD417601 e ADJD417602

Tabela 8

Condição da interface.

Condição da interface	Aparência
1	Clara e límpida
1b	Bolhas claras cobrindo não mais que uma área estimada de 50% da interface e ausência de filme† na interface
2	Filme na interface
3	Espuma na interface (até 1 ml de emulsão)
4	Espuma espessa na interface (1 ml ou mais de emulsão)

† Filme é definido pela norma ASTM D7451 – 08a como sendo uma camada fina e translúcida que não se adere à parede do tubo.

## CONCLUSÕES

Os resultados evidenciam que os aditivos detergentes dispersantes avaliados neste estudo não induzem à formação de emulsão em gasolina tipo A, mesmo na dosagem de 5 000 µL/L. O comparativo dos valores de claridade do combustível, grau de separação água/combustível e condição de interface da amostra não aditivada, TKS00\_0\_GCA27, com os valores obtidos para as amostras aditivadas sustenta essa evidência. Não foi observada qualquer perda nos parâmetros avaliados em decorrência da presença dos aditivos.

A presença do etanol anidro nas amostras aditivadas a 5 000 µL/L, conforme observado na Nota Técnica nº 98/2012/101/CPT, resultou em altos níveis de turvação do combustível. Isso leva a concluir que o etanol anidro, nas amostras aditivadas a 5 000 µL/L, tem um caráter negativo no parâmetro claridade do combustível.

Verificou-se que a norma ASTM D7451 é adequada para a avaliação da influência de aditivos detergentes dispersantes sobre a tendência à formação de emulsão. Sugere-se que para a aprovação pela ANP dos pacotes de aditivos que atenderão à aditivação compulsória da gasolina seja exigida comprovação, por meio de ensaios conforme a citada norma, de que o pacote de aditivos não aumenta a tendência à formação de emulsão em misturas água/gasolina aditivada.

Como estudos futuros, propõem-se: execução das análises conforme a norma ASTM D7451, sem adaptações; análises nas concentrações de aditivos de 200 µL/L a 1 000 µL/L; avaliação de outros pacotes de aditivos em uma matriz diversificada de gasolinas brasileiras.

Nota Técnica elaborada por:

Thiago Machado Karashima  
Especialista em Regulação – CPT

Alex Rodrigues Brito de Medeiros  
Especialista em Regulação – CPT

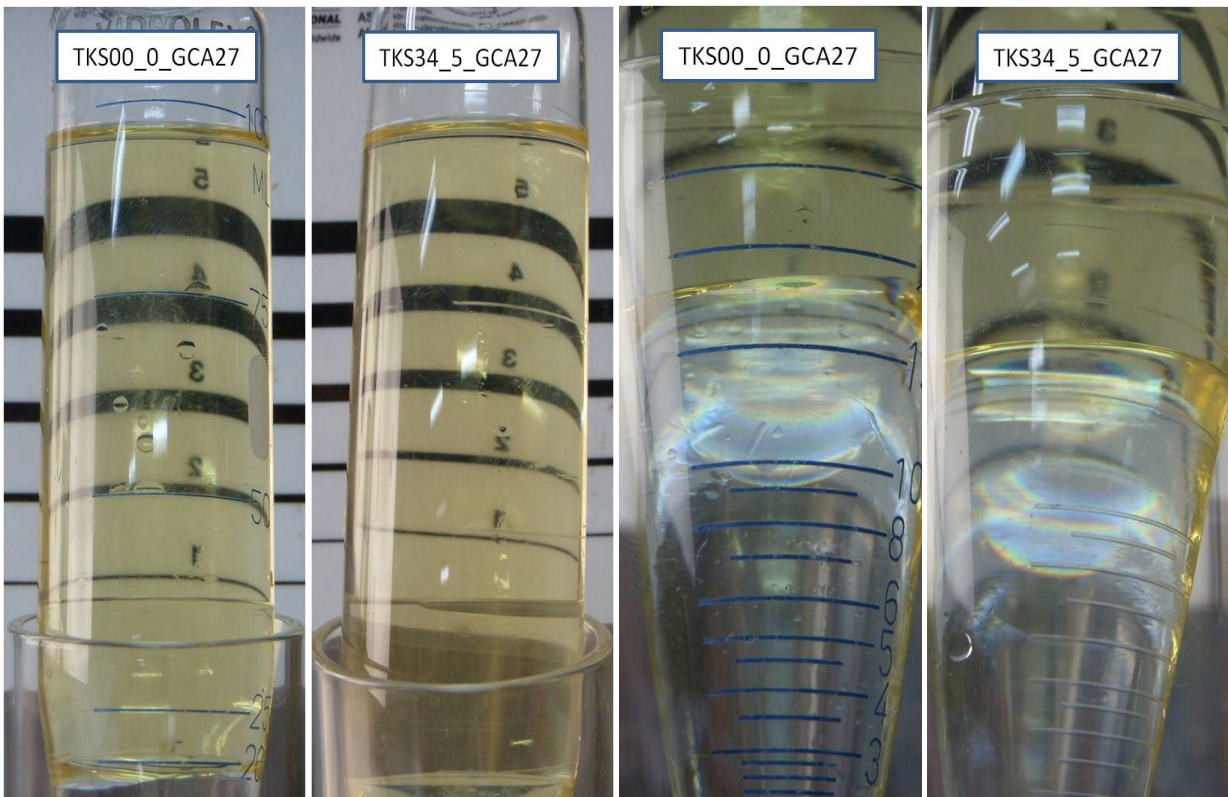
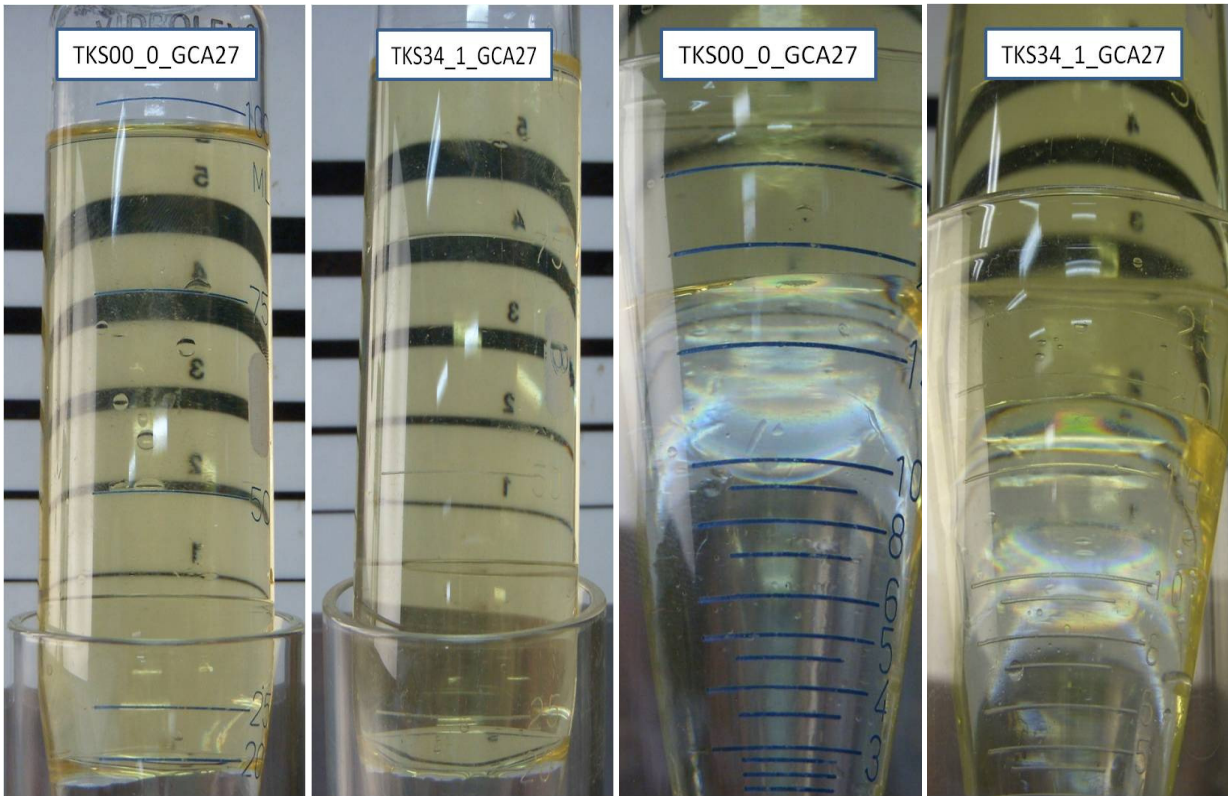
De acordo:

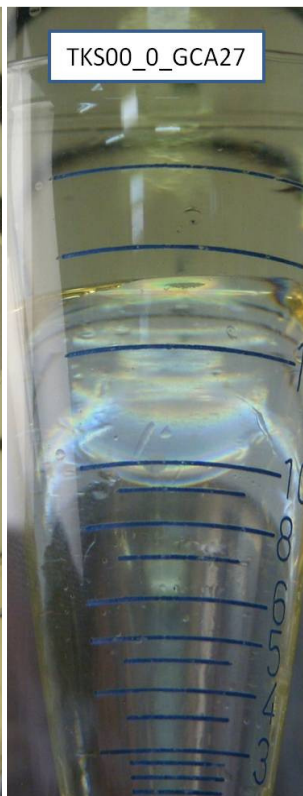
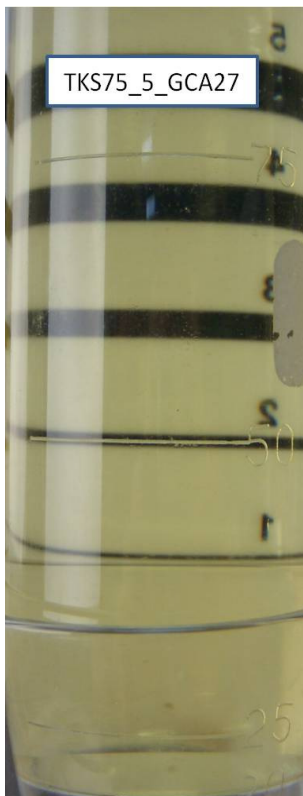
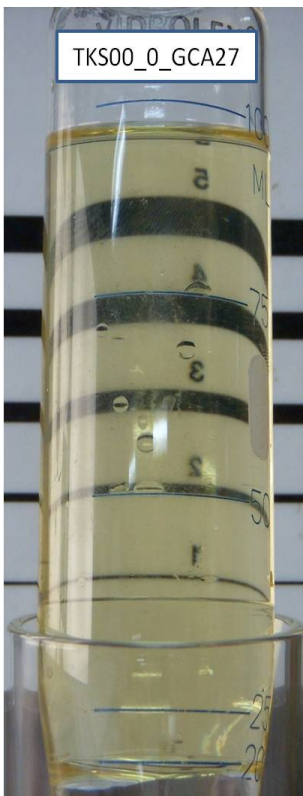
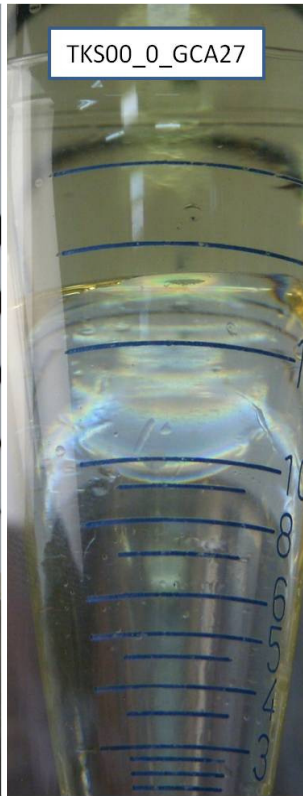
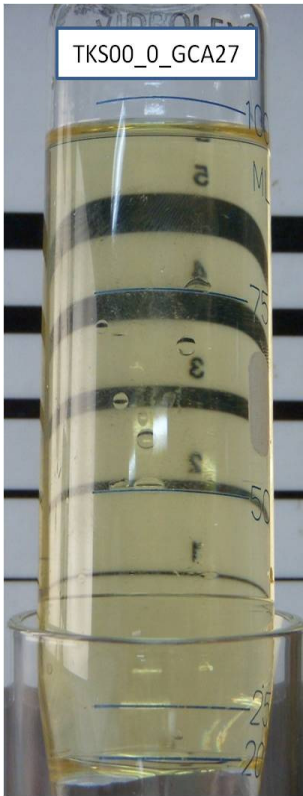
Vinícius Leandro Skrobot  
Coordenador do CPT

#### OBRAS CITADAS

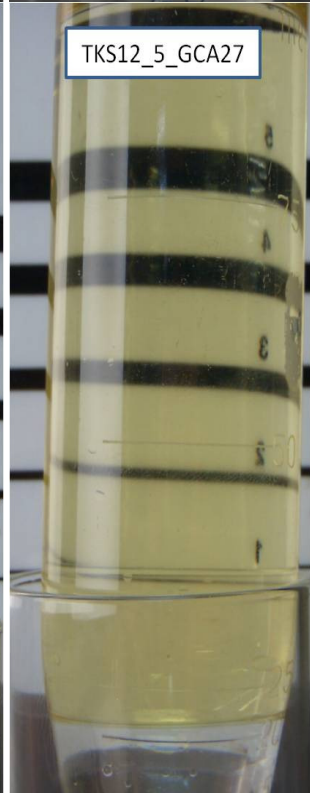
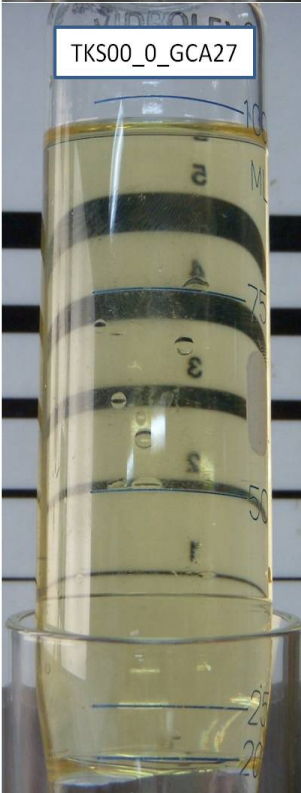
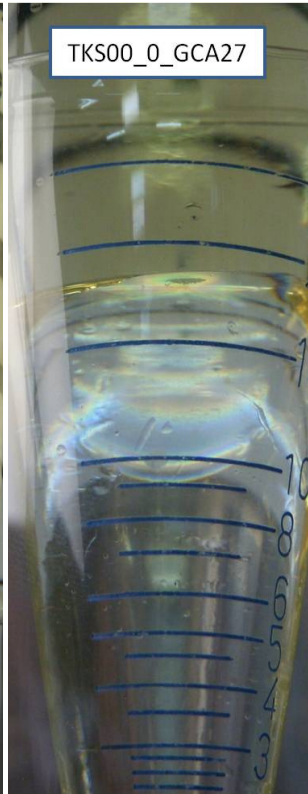
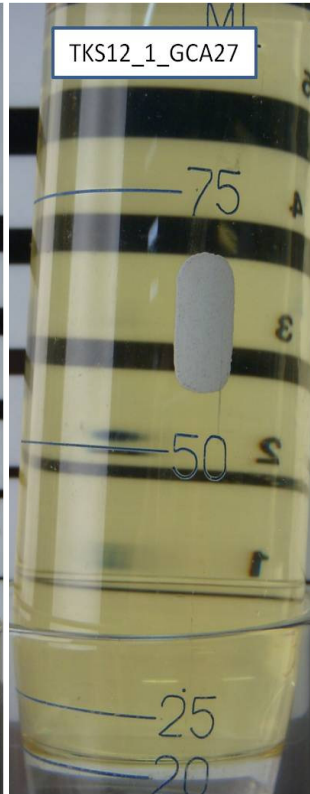
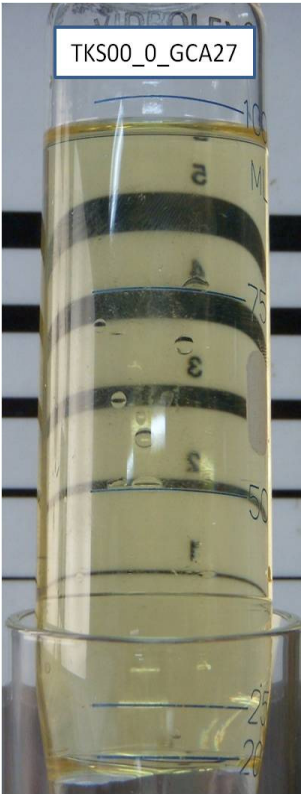
1. BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. Resolução nº 38, de 9 de dezembro de 2009. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 11 de dez. de 2009. Seção 1, p. 90.
2. ASTM INTERNATIONAL. ASTM Standard D7451, standard test method for water separation properties of light and middle distillate. West Conshohocken, PA : ASTM International, Janeiro de 2009. DOI: 10.1520/D7451-08A.

ANEXOS









## ANEXO VIII – NOTA TÉCNICA Nº 009/CDC



Nota Técnica n.º 009/CDC

Rio de Janeiro, 25 de fevereiro de 2013.

**Ref.: Considerações acerca de possíveis efeitos resultantes de eventual definição do ponto de aditivação de gasolina ocorrer nos produtores de gasolina A**

### I – Introdução

A Resolução de Diretoria n.º 1.114, de 14 de novembro de 2012, instituiu Grupo de Trabalho (GT) sob a coordenação da Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos – SBQ, para estabelecimento dos critérios a serem adotados na aditivação total da gasolina comercial, destinada aos veículos automotores homologados segundo os critérios fixados para a fase L-6 do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE, conforme determina a Resolução ANP n.º 38, de 9 de dezembro de 2009.

A aditivação total da gasolina comercial justifica-se pela necessidade de mitigar o nível das emissões veiculares globais derivadas do uso de gasolina por veículos automotores, e tem o benefício adicional de oferecer ao consumidor um combustível capaz de aumentar a vida útil dos motores. Com essa medida regulatória, a ANP não visa acabar com o mercado de gasolina aditivada, mas apenas obrigar que toda gasolina automotiva comercializada no Brasil tenha um nível mínimo de aditivo detergente dispersante. A intenção é estabelecer apenas os requisitos mínimos para a aditivação total da gasolina A, de forma que o mercado de combustível diferenciado – com outros pacotes de aditivos – se mantenha.

Com o objetivo de determinar as regras de comercialização e de qualidade para atendimento desse dispositivo, o referido Grupo de Trabalho elaborou estudo a fim de definir qual o agente econômico da cadeia de abastecimento será responsável pela mencionada aditivação em toda a gasolina automotiva a ser comercializada em território nacional. Uma das alternativas vislumbradas pelo grupo foi a aditivação mínima obrigatória acontecer no produtor de gasolina A.

Em reunião realizada no dia 1º de fevereiro de 2013, o Grupo de Trabalho solicitou à CDC contribuições acerca dos possíveis efeitos no mercado de produtores/fornecedores de aditivos resultantes de eventual definição, pela ANP, do ponto de aditivação do combustível ocorrer nas unidades produtoras de gasolina A, motivo pela qual foi elaborada a presente nota técnica. Vale destacar que esta Nota foi elaborada com base, essencialmente, nas informações constantes da versão preliminar de Nota Técnica em elaboração pelo Grupo de Trabalho, a qual detalha os estudos sobre o assunto realizados até então.

## II – Considerações acerca do mercado de aditivos

Cabe esclarecer que qualquer análise de efeitos prejudiciais à concorrência de determinada conduta ou estrutura de mercado requer a delimitação prévia do mercado relevante ao qual se pretende aplicar tal análise. Ou seja, para uma análise dos impactos sobre a concorrência no mercado de produção de aditivos para gasolina, derivados de opção regulatória da ANP, é necessário, antes, definir o mercado relevante objeto da análise, que, de forma simples, pode ser definido como o lócus (produto/região) em que o poder de mercado pode (hipoteticamente) ser exercido. Trata-se de enquadrar a opção regulatória da ANP no âmbito de um mercado no qual se processa a concorrência entre os agentes e no qual eventual poder de mercado possa ser exercido, seja pelo lado da oferta, seja pelo da demanda, para, em seguida, analisar as condições efetivas - estruturais - em que a concorrência nele se dá. Este, entretanto, não é o objeto da presente Nota Técnica em virtude do mercado de produção de aditivos não ser regulado por esta Agência<sup>15</sup>. Portanto, na presente Nota serão oferecidas apenas algumas considerações (de cunho teórico), sobre a questão.

Segundo informações obtidas durante reunião realizada no dia 4 de fevereiro de 2013 entre esta CDC e integrantes do referido Grupo de Trabalho, no mercado de aditivos destinados à gasolina A, os maiores agentes comercializadores no Brasil são representantes locais de produtores estrangeiros, responsáveis pela importação do produto que supre, atualmente, a maior parte da demanda nacional<sup>16</sup>. Em função do maior volume de aditivo necessário ao abastecimento nacional, decorrente da Resolução ANP n.º 38/2009, vislumbram-se não somente benefícios relacionados à importação dos aditivos, transporte e armazenamento, além da compra de insumos locais, mas também a possibilidade de produção de aditivos no País em função de ganhos de escala associados à determinação de aditivização obrigatória da gasolina a ser comercializada nacionalmente.

A Petrobras é o principal produtor nacional de gasolina A, detentora de 98% da capacidade total de refino do País e de 95% do volume produzido do energético<sup>17</sup>. Em face disso, ponderou-se que a alternativa de aditivização total da gasolina A, no produtor, talvez pudesse causar impactos de ordem concorrencial no mercado de produtores de aditivos para gasolina automotiva, em função da possibilidade de escolha, pela referida empresa, de um único fornecedor de aditivo, conforme informações encaminhadas pela Petrobras ao Grupo de Trabalho. Assim, considerando a participação da empresa na produção nacional de gasolina A, corre-se o risco do mercado ser praticamente suprido por um único produtor/fornecedor de aditivos para atendimento à Resolução n.º 38/2009.

Nesse caso, a escolha de um único fornecedor de aditivos poderia ser atribuída a uma lógica econômica que se coaduna com uma tentativa de redução de custos de transação<sup>18</sup>, pois ao diminuir o número de fornecedores para aquisição do produto, diminui-se o dispêndio de recursos

---

<sup>15</sup> Mesmo que em caráter de exercício, não há informações consolidadas sobre a estrutura e a dinâmica concorrencial do mercado de aditivos para gasolina disponíveis na ANP.

<sup>16</sup> A ANP não dispõe de dados referentes ao mercado de aditivos, tais como a quantidade total de produto comercializado para o mercado nacional de gasolina e a proporção de produto importado no volume total consumido.

<sup>17</sup> Segundo as Tabelas 2.25 e 2.36 do Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – 2012.

<sup>18</sup> Segundo Pondé (1996), “os custos de transação nada mais são que o dispêndio de recursos econômicos para planejar, adaptar e monitorar as interações entre os agentes, garantindo que o cumprimento dos termos contratuais se faça de maneira satisfatória para as partes envolvidas e compatível com a sua funcionalidade econômica”. Estes custos estão relacionados ao estabelecimento dos contratos explícitos ou implícitos que organizam uma certa atividade.

econômicos na interação entre os agentes. Além disso, essa escolha também gera benefícios decorrentes do aumento da escala comercializada de produto pelas empresas envolvidas.

Na hipótese do fornecimento de aditivos realizado por grandes empresas estrangeiras que atuam em âmbito internacional e atendem à demanda doméstica quase que totalmente por meio de importações, e partindo-se da premissa que, na dimensão produto, o aditivo a ser comercializado para fins de cumprimento da Resolução n.º 38/2009 compõe um mercado relevante distinto daquele que seria formado pelos pacotes de aditivos hoje comercializados para o mercado de distribuição, vislumbra-se que a opção de aditivação no produtor de gasolina A não teria, em tese, o condão de causar substanciais impactos deletérios ao ambiente concorrencial no atual mercado de aditivos.

Entretanto, pode-se ponderar que, a depender da dinâmica do mercado de aditivos, das características estruturais, das especificidades do aditivo e da capacidade das empresas, individualmente, atenderem ao aumento da demanda, ao optar pela aditivação obrigatória no produtor de gasolina A, cujo mercado é atendido em sua maior parte pela Petrobras, é possível que os ganhos de escala, decorrentes do aumento da demanda desse tipo de aditivo, estejam associados a apenas um fornecedor.

Dito de outra forma, se a medida regulatória adotada pela ANP irá aumentar consideravelmente a demanda de aditivos, a opção que favorece a concentração no fornecimento do aditivo poderia aumentar/gerar assimetrias no mercado, de forma que poderíamos passar a ter uma empresa fornecedora de aditivo quase monopolista e as demais possivelmente não desempenhariam um papel de limitar o exercício do poder de mercado ora prevaiente.

No entanto, ressalta-se que a possibilidade de importação de aditivos é um fator essencial para reduzir/minimizar os riscos de condutas anticompetitivas que possam ser exercidas por um único fornecedor.

No que tange à possibilidade de produção nacional, todavia, deve-se considerar que, para que isso ocorra, além da escala de produção, outros aspectos devem ser levados em consideração, como o preço do produto no mercado internacional e o comportamento da taxa de câmbio de forma a que o preço do produto nacional seja competitivo em relação ao do produto importado, bem como capaz de amortizar os investimentos necessários à sua produção no País.

### **III – Considerações Finais**

A presente Nota Técnica expôs alguns aspectos que, a depender da dinâmica do mercado de aditivos, devem ser levados em conta quando da opção de aditivação no produtor de gasolina A e que, em tese, poderiam influenciar nas condições concorrenciais desse mercado, tais como: redução de custos de transação, ganhos de escala, concentração no mercado de fornecimento de aditivos e importação a preços competitivos.

Esta Nota não deve ser considerada como uma efetiva análise dos possíveis impactos concorrenciais sobre o mercado de produtores de aditivos para gasolina, tendo em vista tanto que este mercado não está sujeito à regulação da ANP, quanto a indisponibilidade de dados para caracterização da atual estrutura do mercado de aditivos.

Adicionalmente, ressalta-se que, do ponto de vista da oferta, a regulamentação em vigor prevê que o fornecimento de gasolina A no mercado nacional pode ser realizado por produtor

ou importador. Este último deverá comercializar a gasolina importada somente com distribuidoras de combustíveis automotivos, com produtores de gasolinas ou com importadores ou exportadores de gasolina (conforme §2º, art. 4º, Portaria ANP n.º 314, de 27 de dezembro de 2001). Dessa forma, essa situação deverá ser considerada quando da escolha da opção regulatória.

**MÁRCIO DE ARAÚJO ALVES DIAS**

Especialista em Regulação de Petróleo e Derivados, Álcool Combustível e Gás Natural

**MARIA TEREZA ALVES DE OLIVEIRA FILHA**

Especialista em Regulação de Petróleo e Derivados, Álcool Combustível e Gás Natural

De acordo.

**LÚCIA NAVEGANTES BICALHO**

Coordenadora de Defesa da Concorrência

## ANEXO IX – QUESTIONÁRIO ENCAMINHADO PELA ANP À ANFAVEA

1- Na visão da Anfavea, quais os benefícios quantitativos e qualitativos que seriam proporcionados pela obrigatoriedade da aditivação de toda a gasolina vendida no Brasil com aditivo detergente dispersante?
2- A utilização de gasolina aditivada efetivamente proporciona alguma economia no consumo de combustível pelo veículo? Em caso positivo, de quanto seria, aproximadamente, esse ganho (na média, pois sabemos que esse valor depende do tipo de veículo, condições de utilização, etc.)?
3- A utilização regular de gasolina aditivada proporciona diminuição na necessidade de manutenção do veículo ou um aumento na quilometragem entre as revisões programadas, nem que seja apenas em relação à limpeza de válvulas e/ou outro(s) componentes do motor do veículo? Em caso positivo, de quanto seria, aproximadamente, esse ganho (na média, pois sabemos que esse valor depende do tipo de veículo, condições de utilização, etc.)?
4- Com relação à emissão de poluentes pelos veículos, em que exatamente implicaria o uso de aditivo detergente dispersante em toda a gasolina vendida no Brasil? Que tipos de poluentes teriam sua emissão reduzida?
5- Ainda com relação à questão anterior, existe o entendimento do mercado de que é possível haver um aumento das emissões veiculares ao longo do tempo de utilização dos motores. Assim, os quantitativos de poluentes emitidos pelo veículo tendem a crescer junto com a quilometragem percorrida. Nesse sentido, cabe questionar se este aumento seria atenuado pela utilização de gasolina aditivada pelo veículo desde sua fabricação, bem como de quanto seria essa redução.
6- A vida média dos veículos leves de passageiros no Brasil, conforme Curva de Sucateamento considerada no 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores do MMA é de cerca de 20 anos. Assim sendo, gostaríamos de saber se os benefícios indicados anteriormente (consumo de combustível, manutenção dos motores, emissão de poluentes, entre outros) são aplicáveis também aos veículos antigos ou somente aos novos? Considerar neste âmbito os veículos carburados, se possível.
7- Ainda sobre os veículos antigos que não utilizaram gasolina aditivada, quais os problemas que o uso regular do aditivo detergente dispersante poderia provocar devido ao carreamento de depósitos localizados no sistema de alimentação de combustível?
8- A implantação do programa de aditivação total gasolina no Brasil facilitará ou dificultará a entrada de novas tecnologias, como a de injeção direta, no país? De que forma? Existem outras tecnologias além da já citada, cuja entrada no Brasil seria influenciada?
9- Caso existam outras informações que entendam como relevantes no que tange ao cumprimento da Resolução ANP nº38/2009, informe abaixo.