

Abril de 2013

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis  
Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

## ESTUDO TEMÁTICO

# TENDÊNCIAS DE LONGO PRAZO NO CENÁRIO ENERGÉTICO MUNDIAL: WOO2012 ANÁLISE COMPARATIVA COM O WEO2012

### ÍNDICE

1. Introdução	3
2. Cenários e tendências gerais	3
3. Demanda de energia primária	4
4. Petróleo	5
4.1. Demanda regional	5
4.2. Demanda setorial	5
4.3. Oferta	6
4.4. Comércio internacional	7
5. O papel do Brasil no WOO	8
6. Síntese	9
7. Referências	9

#### Diretora-Geral

Magda Maria de Regina Chambriard

#### Diretores

Florival Rodrigues de Carvalho

Helder Queiroz Pinto Júnior

José Gutman

#### Superintendente de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Elias Ramos de Souza

#### Superintendente Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Tathiany Rodrigues Moreira de Camargo

#### Equipe Técnica

Alice Kinue Jomori de Pinho

Roberta Salomão Moraes da Silva

#### Revisão de Texto

Leonardo de Vasconcelos Machado Rodrigues (SCI)

Fabio Cavalcante Moraes (SCI)

[Estudo Temático 03/2013/SPD]



**anp**  
Agência Nacional  
do Petróleo,  
Gás Natural e Biocombustíveis

## Apresentação

Este informe realiza análise comparativa entre o *World Oil Outlook 2012* (WOO2012), publicação que apresenta a visão de longo prazo da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep) em relação aos mercados de energia, e o *World Energy Outlook 2012* (WEO2012), da Agência Internacional de Energia (AIE).

**Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis****Diretora-geral**

Magda Maria de Regina Chambriard

**Diretores**

Florival Rodrigues de Carvalho

Helder Queiroz Pinto Junior

José Gutman

**Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico**

Elias Ramos de Souza - Superintendente

Tathiany Rodrigues Moreira de Camargo – Superintendente-adjunta

Anália Francisca Ferreira – Assessora de Superintendência

**Coordenação de Banco de Dados e Estatística**

José Lopes de Souza - Coordenador

Denise Coutinho da Silva

Felipe Accioly Vieira

Márcio Bezerra de Assumpção

Roberta Salomão Moraes da Silva

Victor Manuel Campos Gonçalves

**Coordenação de Estudos Estratégicos**

José Carlos Tigre – Coordenador

Alice Kinue Jomori de Pinho

Jacqueline Barboza Mariano

Krongnon Wailamer de Souza Regueira

Ney Mauricio Carneiro da Cunha

Patricia Huguenin Baran

**Coordenação de Formação e Capacitação Profissional**

Ana Maria Botelho M. da Cunha – Coordenadora

Bruno Lopes Dinucci

Diego Gabriel da Costa

Isabelle de Araújo Carvalho

Luiz Enrique Gonzalez

Marcelo Macedo Cromack

Rafael Cruz Coutinho Ferreira

**Coordenação de Pesquisa e Desenvolvimento**

Luciana Maria Souza De Mesquita – Coordenadora

Alex de Jesus Augusto Abrantes

Anderson Lopes Rodrigues De Lima

Antônio José Valleriote Nascimento

Joana Duarte Ouro Alves

Leonardo Pereira de Queiroz

Luiz Antonio Sá Campos

Marcos de Faria Asevedo

## 1. Introdução

O presente informe tem como objetivo fazer uma análise comparativa entre as publicações *World Energy Outlook 2012* (WEO), da Agência Internacional de Energia (AIE) – que é tema de informe específico –, e o *World Oil Outlook 2012* (WOO), da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep). Ambos traçam cenários e realizam projeções de médio e longo prazo para o setor energético, apresentando perspectivas de evolução dos mercados de petróleo, carvão, gás natural e renováveis até 2035.

Cumpra lembrar que o cenário de referência do WEO, o *New Policies Scenario* (NPS), considera que as políticas existentes são mantidas, e os compromissos e os planos já anunciados são implementados, enquanto o do WOO considera apenas as políticas adotadas até meados de 2012 (Tabela 1).

**Tabela 1 - Cenários de Referência do WOO 2012 e do WEO 2012**

	Cenário de Referência WOO 2012	Cenário de Referência WEO 2012
<b>Definição</b>	Manutenção das políticas anunciadas ou adotadas até meados de 2012.	Políticas existentes são mantidas e compromissos e planos já anunciados são implementados.
<b>Objetivo</b>	Oferecer visão de como os mercados evoluiriam caso as tendências atuais de oferta e demanda não se alterassem.	Oferecer um <i>benchmark</i> para avaliar o potencial dos desenvolvimentos recentes das políticas energéticas e climáticas.

Fonte: WOO, 2012, Opep e WEO, 2012, AIE.

## 2. Cenários e tendências gerais

Os *outlooks* possuem visões convergentes em relação ao crescimento econômico e populacional no longo prazo. Ambos projetam um crescimento populacional médio de 0,9% a.a. até 2035, e o WOO ressalta que os países não OCDE responderão por 91,8% desse crescimento. A publicação ainda destaca que haverá mais países com tendência à redução da força de trabalho devido ao envelhecimento e à baixa taxa de natalidade.

Com relação ao PIB, o WEO prevê um aumento de 3,5% a.a e o WOO, de 3,4% a.a. até 2035. Ambos destacam as incertezas de curto e médio prazo como limitadoras para um crescimento econômico mais acentuado, e o WOO ainda aponta para o crescimento abaixo do esperado na zona do euro no médio prazo (em 2012, o PIB europeu permaneceu praticamente estável, enquanto a expectativa era de que crescesse 1,9%).

No longo prazo, a previsão do WOO é que a China se torne a maior economia mundial, e que o PIB da Índia, que em 2010 correspondia a 5% do PIB global, chegue a 11% em 2035. A participação dos países em desenvolvimento da Ásia na economia mundial deve aumentar de 26% em 2010 para 43% em 2035, no entanto, as regiões OCDE continuarão a ter maior PIB per capita.

Em relação aos preços do petróleo, o WEO considera que em seu cenário de referência o preço médio de importação alcance, em valores nominais, US\$ 146,7/barril em 2020 e US\$ 215,7/barril em 2035 (que corresponde a US\$120/barril em 2020 e US\$125/barril em 2035 (em dólares de 2011)). Esses altos preços, em conjunto com medidas para promover a eficiência e a redução de subsídios, ajudariam a reduzir a expansão da demanda. Por sua vez, o WOO presume que os preços de petróleo aumentem pela necessidade de exploração de reservas cada vez mais complexas e de custos mais elevados. O preço nominal da cesta de referência da Opep deve atingir uma média de US\$ 100/barril até 2016, US\$ 120/barril até 2025 e US\$ 155/barril até 2035, valores bem abaixo da projeção da AIE. Apesar da diferença na premissa de preços, as projeções de oferta e demanda de petróleo dos *outlooks* ficaram próximas, conforme detalhado na seção 4.

### 3. Demanda de energia primária

No WEO, a demanda por energia primária aumenta 35% no cenário de referência. Apesar da manutenção do predomínio dos fósseis (carvão, petróleo e gás natural) na matriz energética mundial, sua fatia cai de 81% em 2010 para 75% em 2035, devido à significativa migração para os renováveis, cuja participação na matriz energética mundial cresce de 13% para 18%.

Já no WOO, o crescimento da demanda por energia primária é de 54%. A participação relativa dos renováveis cresce em detrimento da dos fósseis (que cai de 87% em 2009 para 82% em 2035). Energia hidrelétrica, biomassa e outros renováveis têm sua participação aumentada de 7% em 2010 para 11,8% em 2035 (Tabela 2).

Diferentemente da AIE, a publicação da Opep prevê que, em 2035, a fatia do petróleo na matriz energética (27,2%) será ultrapassada pela do carvão (28,6%). Isso porque a demanda de petróleo crescerá somente 0,8% a.a. entre 2009-2035, para 97,8 mboe/d, enquanto a de carvão subirá 1,7% a.a., para 102,9 mboe/d. Já em relação ao gás natural, as duas publicações convergem quanto ao aumento da participação relativa do produto, que para o WOO, cresce de 22,6% para 26%, com o desenvolvimento do *shale gas*, a substituição do carvão na geração elétrica (visando à redução das emissões de carbono), e a expansão de seu uso no setor petroquímico.

**Tabela 2 - Demanda primária por combustível no Cenário de Referência WOO 2012 (Mboe/d)**

	Levels mboe/d				Growth % p.a. 2009-35	Fuel shares %			
	2009	2010	2020	2035		2009	2010	2020	2035
Oil	79.0	81.0	89.7	97.8	0.8	35.0	34.7	32.1	27.2
Coal	66.3	68.8	84.3	102.9	1.7	29.3	29.5	30.1	28.6
Gas	51.0	53.1	66.5	94.8	2.4	22.6	22.8	23.8	26.0
Nuclear	14.1	14.3	16.0	21.6	1.7	6.3	6.1	5.7	6.0
Hydro	5.6	5.8	7.4	10.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.9
Biomass	8.2	8.5	12.0	19.3	3.4	3.6	3.7	4.3	5.4
Other renewables	1.6	1.8	3.8	12.5	8.1	0.7	0.8	1.4	3.5
<b>Total</b>	<b>225.9</b>	<b>233.2</b>	<b>279.7</b>	<b>359.2</b>	<b>1.8</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fonte: WOO, 2012, Opep

A publicação da Opep estima que o consumo de energia da China, em 2035, será 70% maior que o dos EUA, ainda que seu consumo per capita seja inferior à metade dos EUA. A AIE, por sua vez, destaca que o país asiático, isoladamente, será responsável por 33% do aumento da demanda global por energia. O carvão ainda será a principal fonte primária de energia do país, porém, sua participação cai de 66% em 2010 para 51% em 2035. Ainda segundo a AIE, na Índia, o consumo de energia dobra no período analisado; o carvão é a principal fonte de energia (43%), mas há esforços para aumentar a participação do gás e da energia nuclear na matriz do país. O Oriente Médio também merece destaque, com taxa de crescimento anual da demanda de 1,9% no período, devido ao aumento da população e da renda, e aos elevados subsídios dados aos fósseis.

## 4. Petróleo

### 4.1. Demanda regional

Ambos os *outlooks* destacam que a demanda por petróleo será liderada pelos países asiáticos, e que os EUA e a Europa reduzem seus consumos por conta do aumento da eficiência energética. O WEO prevê que a demanda dos países não OCDE cresce 48,7% até 2035, enquanto a previsão de crescimento do WOO é de 64,7% (Tabelas 3 e 4). A projeção mais otimista da Opep provavelmente se deve à premissa de preços um pouco mais baixos.

**Tabela 3 - Demanda no Cenário de Referência do WEO 2012 (mb/d)**

<b>Demanda</b>	<b>2011</b>	<b>2020</b>	<b>2035</b>	<b>%2011/2035</b>
OCDE	42,1	39,4	33,3	-20,9
Não OCDE	38,4	47,1	57,1	48,7
Bunkers	6,9	7,7	9,3	34,8
Biocombustíveis	1,3	2,4	4,5	246,2
<b>Total</b>	<b>88,7</b>	<b>96,6</b>	<b>104,2</b>	<b>17,5</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do WEO 2012

**Tabela 4 - Demanda no Cenário de Referência do WOO 2012 (mb/d)**

<b>Demanda</b>	<b>2011</b>	<b>2020</b>	<b>2035</b>	<b>%2011/2035</b>
OCDE	43,7	42,0	38,2	-12,6
Não OCDE*	38,5	49,5	63,4	64,7
<b>Total</b>	<b>87,8</b>	<b>96,9</b>	<b>107,3</b>	<b>22,2</b>

\*Inclui bunkers e biocombustíveis

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do WOO 2012

Em relação à demanda por derivados, o WOO dá destaque à região Ásia-Pacífico, que responde por mais de 80% do crescimento da demanda (passa de 18 mb/d para 26,2 mb/d), principalmente de óleo diesel, gasolina e nafta. A América Latina, com crescimento na demanda de 2,5 mb/d (de 8,3 mb/d para 10,8 mb/d), liderado por diesel e gasolina, e o Oriente Médio são outros destaques positivos. Esta última região tem a maior participação de óleo combustível na matriz em comparação com as outras regiões, e sua demanda total cresce de 6,7 mb/d para 10,4 mb/d em função do crescimento econômico. Já na Europa é prevista queda de consumo de 2,5 mb/d (15,5 mb/d para 13 mb/d) pelo aumento da eficiência veicular e substituição de derivados de petróleo por gás natural e renováveis. No caso dos EUA e do Canadá, a demanda de derivados cai de 21,6 mb/d para 19 mb/d, liderada pela redução no consumo de gasolina.

### 4.2. Demanda setorial

Em ambas as publicações, o setor de transportes continua sendo o principal responsável pelo crescimento da demanda por petróleo, devendo aumentar sua participação nas próximas décadas para cerca de 60% do total consumido. A demanda por mobilidade nos países emergentes lidera esse crescimento, já que os padrões de eficiência em vigor nos países desenvolvidos devem economizar 17 bilhões de barris de petróleo até 2035. O frete rodoviário responde por 40% do aumento da demanda por petróleo no setor de transportes, segundo a AIE.

No WEO, a frota de veículos leves praticamente dobra (870 milhões para 1,7 bilhão), mas o consumo de combustíveis não cresce na mesma proporção, por causa da elevação dos padrões de eficiência. Na China, a frota cresce de 60 milhões para 400 milhões. Da nova frota mundial, os veículos híbridos representarão 20% das vendas em 2035, e os convencionais, cerca de 75%.

No WOO, a participação do setor de transporte na demanda total cresce de 57% em 2009 para 61% em 2035. O transporte rodoviário tem crescimento esperado de 33,9 mb/d em 2009 para 43 mb/d em 2035 (Tabela 5). Nos países OCDE, a frota de carros chegará a um ponto de saturação, e o desenvolvimento de novas tecnologias e sua difusão também impactará a demanda futura. Nos países em desenvolvimento, há crescimento da demanda por mobilidade, apesar dos problemas de trânsito e poluição. O percentual de carros nesses países em relação à frota mundial circulante passou de menos de 6% em 1970 para mais de 24% em 2009. Em 2035, a participação desses países na frota global terá mais que dobrado, com 52% do total de 1,7 bilhão de veículos.

**Tabela 5 - Demanda por petróleo no transporte rodoviário, cenário de referência da Opep (mb/d)**

	Levels				Growth
	2009	2010	2020	2035	2009–2035
OECD	20.9	21.2	19.7	16.4	-4.4
Developing countries	11.4	12.2	18.1	24.5	13.1
Eurasia	1.5	1.6	2.0	2.1	0.6
<b>World</b>	<b>33.9</b>	<b>35.0</b>	<b>39.8</b>	<b>43.0</b>	<b>9.1</b>

Fonte: WOO 2012, Opep

Os demais setores apresentam crescimento mais modesto, pois os altos preços do petróleo tornam os concorrentes mais atrativos, como no caso de geração de energia elétrica, em que o petróleo perde participação para o gás natural. De acordo com *outlook* da Opep, no setor industrial, o crescimento da demanda petroquímica virá dos países em desenvolvimento. Já os setores residencial, comercial e a agricultura apresentam trajetórias diferentes entre países OCDE, onde os mercados são maduros, com pouco espaço para crescimento e introdução de medidas de elevação da eficiência, e os países em desenvolvimento, onde a elevação da renda gera mais consumo (Tabela 6).

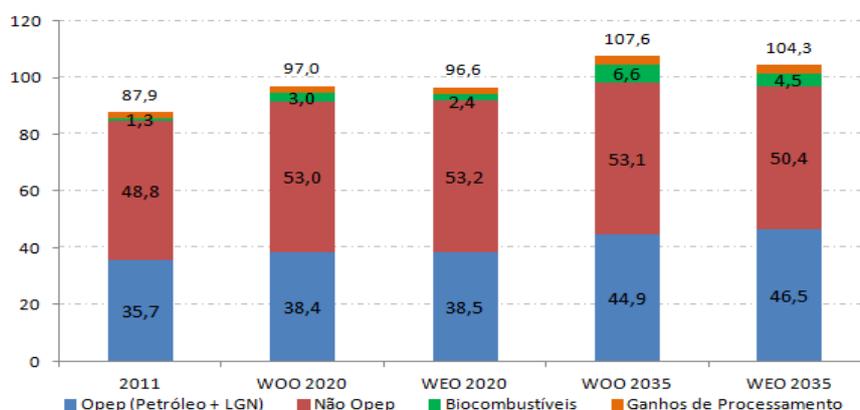
**Tabela 6 - Demanda setorial OCDE, Não OCDE e Total, no WOO 2012 (mb/d)**

Demanda Setorial	2010			2020			2035		
	OCDE	Não OCDE	Total	OCDE	Não OCDE	Total	OCDE	Não OCDE	Total
Geração Elétrica	1,5	3,9	5,4	1,5	3,8	5,3	1,2	3,6	4,8
Residencial/Comercial/Agricultura	4,4	4,5	8,9	4,1	5,7	9,8	3,6	7,2	10,8
Indústria Petroquímica	5,1	3,7	8,8	5,3	4,6	9,9	5,6	6,3	11,9
Outras Indústrias	6,0	7,9	13,9	5,9	8,8	14,7	5,7	9,7	15,4
Bunkers Marítimos	1,6	2,0	3,6	1,5	3,0	4,5	1,5	5,3	6,8
Aviação	3,1	1,8	4,9	3,3	2,3	5,6	3,5	3,1	6,6
Transporte Rodoviário	21,2	13,8	35,0	19,7	20,1	39,8	16,4	26,6	43,0
Outros	0,8	0,9	1,7	0,7	1,2	1,9	0,7	1,6	2,3

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do WOO 2012

#### 4.3. Oferta

As projeções de oferta de combustíveis líquidos dos *outlooks* são bastante semelhantes para o horizonte de 2020, como se pode notar no gráfico 1. Ambos projetam crescimento acima de 4 mb/d da oferta de líquidos não Opep, especialmente pelo *shale oil* nos EUA, *oil sands* no Canadá e petróleo no Mar Cáspio e no Brasil. Esse aumento compensa declínios aguardados em outras regiões, como por exemplo, México e OCDE Europa.

**Gráfico 1 - Oferta Opep, não Opep, biocombustíveis e ganhos de processamento - 2011-2035 (mb/d)**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do WEO 2012 e WOO 2012

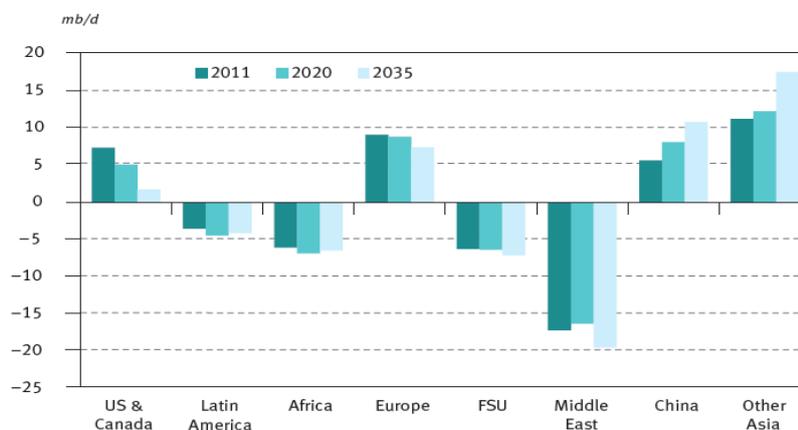
Já para o horizonte de 2035, o WOO 2012 é mais otimista que o WEO 2012, com previsão de crescimento de 22,4% entre 2011 e 2035, para 107,6 mb/d. Enquanto isso, a publicação da AIE prevê um crescimento de 18,7% no período, para 104,3 mb/d.

No que diz respeito à oferta não Opep, no WOO há manutenção do nível de produção alcançado em 2020, enquanto no WEO há declínio esperado de 2,8 mb/d entre 2020 e 2035, principalmente na Ásia e na Europa. Com relação à oferta dos países da Opep, o WEO ressalta que as perspectivas dependem fortemente do sucesso do Iraque na revitalização de seu setor petrolífero. O WOO, no entanto, não faz nenhuma menção ao potencial deste país, pois não detalha o papel de nenhum de seus países-membros no futuro do mercado internacional.

Já para a oferta de biocombustíveis líquidos no longo prazo, o WEO projeta um crescimento para 2035 que mais do que triplica o valor de 2011, de 1,3 mb/d para 4,5 mb/d, incluindo biocombustíveis para aviação. O WOO é ainda mais otimista e projeta maior produção de biocombustíveis e desenvolvimento mais acelerado da tecnologia de produção de biocombustíveis de segunda geração (oferta de 6,6 mb/d em 2035).

#### 4.4. Comércio internacional

Em relação ao comércio, os *outlooks* convergem quanto ao crescimento do fluxo internacional de petróleo e à visão de que haverá redirecionamento das exportações da América do Norte para a Ásia (Gráfico 2). O *outlook* da Opep prevê crescimento de 14 mb/d no comércio internacional entre 2011 e 2035, o que significa que 70% do aumento da demanda será atendido pelo comércio internacional. O comércio de derivados lidera a expansão no médio prazo pela expansão da capacidade de refino. No longo prazo, o aumento do comércio é derivado do petróleo, com destaque para a exportação para os mercados asiáticos.

**Gráfico 2 - Importações líquidas de petróleo por região, 2011-2035**

Fonte: WOO 2012, Opep

No longo prazo, destaca-se o aumento das exportações do Oriente Médio, que alcançam 20 mb/d em 2035, frente a 17 mb/d em 2011. A elevação de 3 mb/d nas exportações em 2035, considerando o preço de US\$ 155/barril projetado pela Opep, representa uma transferência adicional US\$ 169 bilhões de dólares a.a. dos países importadores para os países do Oriente Médio.

## 5. O papel do Brasil no WOO

De acordo com as projeções do WOO 2012, a oferta não Opep de petróleo e LGN no médio prazo crescerá cerca de 2 mb/d, e um dos destaques será a produção no Brasil, que deve passar de 2,2 mb/d em 2011 para 2,7 mb/d em 2016 (Tabela 7).

**Tabela 7 - Projeção da produção não Opep de petróleo e LGN no médio prazo, mb/d**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
OECD	16.9	17.4	17.6	17.5	17.5	17.4
DCs, excl. OPEC	15.9	15.7	16.0	16.4	16.6	17.0
Eurasia	13.4	13.5	13.7	13.7	13.8	13.9
<b>Total non-OPEC crude &amp; NGLs</b>	<b>46.2</b>	<b>46.6</b>	<b>47.2</b>	<b>47.7</b>	<b>47.9</b>	<b>48.2</b>
Brazil	2.2	2.3	2.3	2.4	2.6	2.7

Fonte: WOO, 2012, Opep

A publicação enfatiza que, no Brasil, os campos de Baleia Azul, Iara, Bauna, Piracaba, Aruanã, piloto de Lula NE, Tubarão Azul, módulo 3 de Roncador e Tubarão Martelo estão em desenvolvimento, com previsão de adição de cerca de 750 mil b/d de capacidade de produção até o final de 2013. Mais 18 projetos estão na fase de planejamento, e devem contribuir para o crescimento da oferta de médio prazo.

Também há destaque para a produção de biocombustíveis no Brasil que, juntamente com a dos EUA e da Europa, crescerá cerca de 4,8 mb/d no longo prazo, para 6,6 mb/d em 2035.

## 6. Síntese

A comparação entre os *outlooks* da Opep e da AIE mostra similaridades nas visões de longo prazo para o setor de energia. Ambos projetam a queda na participação dos combustíveis fósseis em detrimento dos renováveis, a liderança dos países da Ásia no crescimento da demanda e a substituição do petróleo por outras fontes de energia, em especial o gás natural.

As projeções de oferta de líquidos (petróleo, LGN e biocombustíveis) dos *outlooks* são bastante semelhantes para o horizonte de 2020, prevendo crescimento elevado da oferta não Opep. Para 2035, o grande crescimento da produção deverá vir dos países da Opep, embora o WOO seja mais otimista em relação à oferta não Opep e de biocombustíveis quando comparado ao WEO. Para a demanda, há previsão da liderança dos países asiáticos no crescimento, e da redução do consumo dos EUA e da Europa por conta do aumento da eficiência energética. Em ambas as publicações, o setor de transportes continua sendo o principal responsável pelo crescimento da demanda, e deve aumentar sua participação nas próximas décadas.

Nesse cenário de grande demanda do setor de transportes, combinado com a característica de baixa elasticidade preço da demanda pela falta de substitutos aos derivados de petróleo como fonte de energia, destaca-se a necessidade de aprofundar estudos sobre o potencial de novas tecnologias, que incluem carros híbridos, carros elétricos, biocombustíveis, novos combustíveis, entre outros, como alternativas para redução da dependência energética e das emissões de CO<sub>2</sub>.

Por fim, também há convergência dos *outlooks* quanto ao crescimento do fluxo internacional de petróleo e na visão de que haverá redirecionamento das exportações da América do Norte para a Ásia. O aumento das exportações do Oriente Médio, em conjunto com a elevação prevista de preços, representa uma transferência de renda substancial dos países importadores para os países exportadores.

## 7. Referências

- (1) International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2012*, Paris, 2012.
- (2) Organization of the Petroleum Exporting Countries (Opep), *World Oil Outlook 2012*, Viena, 2012.