
BOLETIM INFOPETRO

PETRÓLEO & GÁS BRASIL

Análise de Conjuntura das Indústrias de Petróleo e Gás
Março/Abril de 2010 – Ano 10 – n.1

Grupo de Economia da Energia - Instituto de Economia – UFRJ

Apresentação:

Neste número são apresentados nove artigos:

Futuro da energia e os caminhos de uma longa transição, por Helder Queiroz.

Perspectivas de médio e longo prazos dos investimentos no sistema produtivo Energia no Brasil, por Ronaldo Bicalho.

Evolução do arcabouço institucional das indústrias energéticas no Brasil, por Edmar de Almeida.

O debate sobre os royalties petrolíferos, por Helder Queiroz.

O futuro dos biocombustíveis, por José Vitor Bomtempo.

Segurança energética, por Renato Queiroz.

Políticas para o desenvolvimento do sistema produtivo energia no Brasil, por Ronaldo Bicalho.

Frota brasileira de veículos leves: difusão dos flexíveis e do GNV, por Luciano Losekann e Thaís Vilela.

Regulação: a construção de uma ponte sobre um oceano de distância, por Luís Eduardo Duque Dutra.

Equipe:

Editor: Ronaldo Bicalho

Conselho Editorial: Edmar de Almeida, Helder Queiroz, José Vitor Bomtempo, Luciano Losekann, Marcelo Colomer, Ronaldo Bicalho

Secretária executiva: Jacqueline G. Batista Silva

Contatos: economia.energia@ie.ufrj.br

Autores

Edmar de Almeida

Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestre em Economia Industrial pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Doutor em Economia Aplicada pelo Institut d'Economie et de Politique de l'Energie – IEPE – da Universidade Pierre Mendes-France, França; Professor Associado do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e membro do Grupo de Economia de Energia do IE/UFRJ.

Helder Queiroz

Doutor em Economia Aplicada (1993) pelo Instituto de Economia e Política de Energia/Universidade de Grenoble, França. É Professor Associado no Instituto de Economia (IE) da UFRJ e é membro do Grupo de Economia da Energia do IE/UFRJ.

José Vitor Bomtempo

Doutor pela Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 1994. Pesquisador Associado do Grupo de Economia da Energia do Instituto de Economia da UFRJ e Professor e pesquisador da Pós-graduação da Escola de Química/UFRJ. Áreas de atuação: economia e administração, organização industrial e estudos industriais.

Luciano Losekann

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1996) e doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2003). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal Fluminense e Pesquisador Associado do Grupo de Economia da Energia do Instituto de Economia da UFRJ.

Luís Eduardo Duque Dutra

Chefe de Gabinete DG/ANP e Professor Adjunto EQ/UFRJ

Renato Queiroz

Mestre em Planejamento Energético em 1984 pela COPPE/UFRJ; Pós-graduado em Administração de Empresas pela PUC-RJ em 1976; Graduado em Engenharia Elétrica em 1972 pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Integrou o Corpo Gerencial de Furnas Centrais Elétricas SA na área de Planejamento da Diretoria de Engenharia, Planejamento e Construção; exerceu a função de Assistente da presidência da empresa TERMORIO S.A, e ocupou o cargo de superintendente de Recursos Energéticos da Empresa de Pesquisa Energética tendo sido o coordenador executivo do Plano Nacional de Energia 2030 e dos Balanços Energéticos Nacionais dos anos 2005, 2006, 2007, 2008.

Atualmente é Pesquisador Associado do Grupo de Economia da Energia do Instituto de Economia da UFRJ.

Ronaldo Bicalho

Doutor pelo Instituto de Economia da UFRJ; Professor e Pesquisador do Grupo de Economia da Energia do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Thaís Vilela

Mestrando do Instituto de Economia da UFRJ e Assistente de Pesquisa do Grupo de Economia da Energia.

Futuro da energia e os caminhos de uma longa transição

Por Helder Queiroz

Ao longo da última década, o tema do desenvolvimento sustentável foi alçado ao primeiro plano das discussões e ações que envolvem empresas, instituições, governos e consumidores/cidadãos. Não obstante a multiplicação de estudos e trabalhos sobre o assunto, ainda não há um consenso sobre uma definição precisa sobre os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Isto é explicado provavelmente por eles abarcarem um sem número de dimensões e de definições.

Porém, cabe notar que independentemente do marco conceitual escolhido, é possível constatar que existe um aspecto central que perpassa transversalmente todas as definições existentes: a necessidade de se pensar o futuro. Desse modo e não por acaso, a [Conferência Anual da International Association for Energy Economists \(IAEE\)](#), a ser realizada em junho próximo no Rio de Janeiro, elegeu como tema central “O Futuro da Energia”.

Apesar do leque de incertezas presentes com relação à evolução futura da produção e uso de energia, as diferentes visões de longo prazo que começam a ser delineadas prospectam um uso mais racional dos recursos naturais. Isto implica em transformar os modos atuais de extração, produção e uso destes recursos, fazendo com que gerações futuras não sofram com a deterioração do meio ambiente e a restrição física de recursos naturais. Desse modo, o tema da sustentabilidade está diretamente associado ao princípio de justiça intergeracional.

No caso das indústrias de energia, existem externalidades negativas, ainda que em graus variados, na produção e uso de todas as formas de energia. Por esta razão, o Estado cumpre um papel fundamental tanto na definição de diretrizes de política energética, quanto na aplicação dos instrumentos econômicos e fiscais necessários à mitigação das externalidades e à garantia do abastecimento energético.

Dois grupos de fatores contribuíram para a mudança do norte de política energética de quase todos os países do mundo ao longo desta última década.

Por um lado, destaca-se a percepção crescente dos impactos perversos da queima de combustíveis fósseis sobre o meio ambiente gerando mudanças climáticas e o efeito estufa. Por outro, os preços elevados de petróleo, desde 2004, bem como a concentração estrutural das reservas de petróleo nos países da OPEP voltaram a colocar em primeiro plano o tema da segurança do abastecimento energético.

Desse modo, é possível identificar uma vasta gama de ações em diferentes países buscando a consecução de dois objetivos principais fortemente interdependentes: i) a diversificação das fontes fósseis de energia; ii) a

ampliação da participação de fontes renováveis e mais limpas na matriz energética.

Não obstante as diferenças que resultam das dotações nacionais de recursos energéticos e as condições de demanda de cada país, os novos objetivos de política energética têm em comum a importância crescente do tratamento conjunto do binômio tecnologia-energia.

Assim, a “boa notícia” é que, no setor de energia, começa a se delinear uma grande e longa transição que pode iniciar um processo concreto de mudança nos padrões de consumo e de energia.

Para tal, as políticas energéticas e seus instrumentos (preços, estrutura fiscal, regulamentações etc.) têm que ser revisados, a fim de incorporar o tema da sustentabilidade como uma variável endógena. De uma maneira geral, tanto governos como empresas ainda têm, como prática, o tratamento do tema sustentabilidade ambiental, visto à luz do conceito de “restrições ambientais”. Ora, este tipo de abordagem se traduz por um caderno de encargos a serem cumpridos pelas empresas para que estas logrem a obtenção das licenças ambientais concedidas pelos órgãos governamentais. Essa relação de cumprimento-cobrança destes encargos se torna simplesmente um *check list*, criando barreiras de natureza burocrática e jurídica para a implementação de projetos de energia, os quais são altamente intensivos em capital e têm longo tempo de construção. E mais grave ainda, a relação não se reflete necessariamente em projetos que garantam a sustentabilidade ambiental.

De uma maneira geral, as políticas energéticas em diferentes países e as estratégias das empresas de energia estão sendo progressivamente reorientadas, a fim de atingir, no longo prazo, padrões de produção e uso de energia que levem em consideração as novas condições de contorno do setor de energia. Surge como principal vetor deste processo de transição o componente tecnológico. Neste sentido, abre-se hoje um leque importante de novas possibilidades tecnológicas que envolvem novas fontes de energia e novos equipamentos. É possível citar como ilustrações exemplares dessa tendência:

- Setor de transportes: os carros flex bi ou tri-combustível, os carros híbridos, especialmente associados à tecnologia *plug-in*, e o papel crescente do uso de biocombustíveis de primeira geração a partir de matérias-primas agrícolas, como etanol (da cana de açúcar, no Brasil, e do milho nos EUA); a evolução tecnológica dos biocombustíveis de segunda geração; e o papel do biodiesel produzido a partir de diferentes oleaginosas.
- Geração de eletricidade: a participação crescente das centrais eólicas em diferentes países e as novas tecnologias visando reduzir o nível de emissões das centrais térmicas.
- Programas de Eficiência Energética: diferentes tecnologias e equipamentos reduzindo o consumo de energia de equipamentos, os programas de gestão da demanda e as novas regulamentações fixando padrões de consumo eficiente para diferentes equipamentos.

Mesmo sem ser exaustiva, esta lista reflete a busca por alternativas que contemplem a evolução do binômio tecnologia-energia. Pensar o setor de energia, em termos da referência central de sustentabilidade, implica na

necessidade de desenhar políticas energéticas que combinem, de maneira articulada e definitiva, alternativas associadas a este binômio.

Perspectivas de médio e longo prazos dos investimentos no sistema produtivo Energia no Brasil

Por Ronaldo Bicalho

Neste texto são apresentados dois cenários sobre as perspectivas para o investimento no sistema produtivo Energia no Brasil (*). Um cenário denominado de “possível”, que contempla o médio prazo (2012), e outro denominado “desejável”, que contempla o longo prazo (2022). O primeiro considera a continuidade dos ambientes regulatório, econômico e institucional. O segundo leva em conta uma situação ótima em termos das mudanças que seriam desejáveis nesses ambientes. Se o primeiro é um prolongamento da situação atual, o segundo representa a superação dos desafios e o aproveitamento das oportunidades existentes.

As perspectivas de curto prazo para o investimento no sistema produtivo energia (2012)

No setor de petróleo, a expansão se dará basicamente a partir dos investimentos da Petrobras, que apresentam uma tendência de aumento significativo de patamar. Enquanto o histórico de investimentos, desde 1954 até 2007, totaliza, em termos reais, US\$ 222,9 bilhões, as previsões de inversões para o período 2009-2013 alcançam US\$ 174,4 bilhões; destacando-se o segmento de E&P com um aumento de mais de 100% em comparação aos valores de 2007.

A questão relevante, em função da atual crise, é a forma de financiamento da Petrobras para viabilizar esses investimentos.

Nesse sentido, o que se observa de imediato é a necessidade de uma elevação dos recursos de terceiros para financiar os atuais investimentos. No caso específico, aportes do BNDES. Já que a capitalização via mercados de capitais, neste momento, apresenta dificuldades relevantes.

Contudo, considerando que a Petrobras pode ser um instrumento importante no conjunto de políticas anticíclicas do Governo Federal, pode-se esperar que não serão medidos esforços não somente para dar continuidade como, sobretudo, para imprimir mais pujança à tendência de investimentos no setor no horizonte do “cenário possível”. O que aumenta a probabilidade desses investimentos serem, em grande parte, realizados.

No setor de gás repete-se o protagonismo da Petrobras nos investimentos. Esses investimentos estão orientados pelo PLANGAS – Plano de Antecipação da Produção de Gás Natural – e são premidos pelo contexto de escassez de oferta. Nesse sentido, espera-se que as metas desse plano sejam alcançadas. As questões relacionadas às dificuldades do financiamento do investimento da Petrobras no setor de gás são as mesmas daquelas apresentadas nos parágrafos anteriores para o setor de petróleo.

No caso do setor elétrico, devido às suas especificidades – planejamento da expansão com antecedência -, muitas das questões relativas ao cenário possível já estão parcialmente equacionadas. Na medida em que a expansão significativa é decidida através dos mecanismos de leilão, os contratos relativos a essa expansão já estão firmados. Neste sentido, a questão suscitada pela crise diz respeito às dificuldades enfrentadas pelos detentores desses contratos em obter financiamento. Na medida em que parte desses financiamentos é sustentada pelo BNDES, as incertezas se resumem àqueles empreendimentos associados às térmicas a óleo, de menor porte e sem cobertura do BNDES.

Cabe ainda lembrar que no caso do setor elétrico não se deve esquecer a presença de empresas estatais importantes, tanto no âmbito do governo federal – Eletrobrás, Furnas, Chesf, Eletrosul e Eletronorte, quanto no âmbito estadual – Cemig e Copel. Essas empresas, assim como no caso da Petrobras, se prestam a funções importantes no contexto de uma política anticíclica, e, portanto, constituem um mecanismo efetivo de mobilização de recursos para enfrentar a crise.

No caso do biocombustível, a situação apresenta-se um pouco distinta daquela observada nos outros setores, devido à ausência de elementos estruturantes de políticas anticíclicas, como é o caso da Petrobras no petróleo e no gás, e da forte coordenação institucional na eletricidade.

Em função disto, no caso do setor de biocombustível é possível uma redução na forte tendência de expansão, face à diminuição do ritmo de investimento observado até o momento da crise; principalmente no caso do etanol. No caso do biodiesel, face ao seu forte caráter institucional, é possível imaginar que a tentativa de se manter o ritmo da expansão tenha alguma possibilidade de sucesso.

Em síntese, a forte presença de estatais no sistema produtivo energia no Brasil, tanto no setor de petróleo e gás quanto de eletricidade, associada à existência de um forte banco de desenvolvimento – BNDES -, criam boas condições para a mobilização dos recursos necessários ao enfrentamento da crise, mediante a sustentação dos investimentos na expansão prevista desse sistema produtivo.

As perspectivas de longo prazo para o investimento no sistema produtivo energia (2022)

No setor de petróleo, considerando o horizonte de 2022, admite-se que este seja o cenário relevante para descrever a operacionalização da produção petrolífera do Pré-sal. Assim, assumindo a ausência das restrições que estão presentes no curto e médio prazos, define-se, portanto um cenário desejável para o qual se pretende examinar um conjunto de questões.

As perspectivas apontam que a produção de petróleo da Petrobras alcance em 2020 3,9 milhões de barris dia, sendo 1,8 Mbd advindos do pré-sal; ou seja, 46%. Se somarmos a produção esperada das outras empresas, 1,1 Mbd, o setor de petróleo brasileiro chegaria em 2020 produzindo cinco milhões de barris dia; sendo que em 2007, esse valor não chegava a 2 milhões.

Dessa forma, o objetivo estratégico do setor petrolífero brasileiro é simplesmente mais que dobrar a produção nacional no horizonte em tela.

No período que vai de 2014 até 2020 serão gastos US\$ 82,5 bilhões no desenvolvimento da produção do Pré-sal.

Neste cenário, espera-se um retorno às condições normais de financiamento do setor, e da Petrobras, aos parâmetros anteriores à crise, como, por exemplo, o de 2007. Neste caso, esperar-se-ia um menor grau de endividamento e, para a parcela financiada com recursos externos à empresa, uma maior relevância dos financiamentos via mercado de capitais e sistema bancário, em detrimento dos financiamentos com recursos públicos (via BNDES).

Supondo que todos os entraves e desafios financeiros atualmente presentes sejam superados e as inversões financeiras sejam viabilizadas, o Brasil chegaria em 2020 com um excedente de dois milhões de barris/dia; considerando uma demanda estimada de três milhões de barris/dia.

Nesse caso, seria colocada para o país uma escolha sobre o que fazer com esse excedente: exportar o óleo bruto ou exportar os derivados. A escolha pela opção de exportação de derivados é indiscutivelmente melhor do ponto de vista econômico, ao assegurar maior valor agregado à atividade produtiva do setor petrolífero como um todo, e para a economia nacional, por consequência. Mas se por um lado esta opção é a mais atrativa, a sua escolha depende, todavia, de outro aspecto relevante que é a expansão da capacidade de refino do país.

Essa questão colocaria um desafio para a atividade de refino no Brasil: equacionar quantidade e qualidade, no sentido de aumentar a produção de derivados leves vis-à-vis o aumento do volume processado de petróleo pesado nacional, o que implicaria a necessidade de aumento da capacidade de refino, considerando o aumento da participação do petróleo nacional como carga processada. E dependendo da escolha anterior, realizar essa expansão mirando não apenas o mercado nacional, mas também a possibilidade de exportação de parte da produção.

De acordo com o planejamento estratégico da Petrobrás, o parque de refino chegaria a 2020 com uma capacidade de 3,47 milhões de barris diários; para uma demanda estimada de três milhões de barris/diários. Portanto, a possibilidade de exportação de derivados se colocaria como algo possível neste horizonte.

No setor de gás, com as descobertas do pré-sal, as expectativas sobre a oferta doméstica desse energético, em 2022, saltaram de 129 milhões de metros cúbicos por dia para 170 milhões de metros cúbicos por dia. A demanda estimada para esse ano é de 175 milhões de metros cúbicos por dia. Cabe lembrar que o GASBOL permite a importação de 30 Mm³/dia da Bolívia. Esse conjunto de fatos configuraria uma mudança significativa do contexto do setor de gás brasileiro, que seria a superação da situação de escassez de oferta, que se tem hoje.

Nesse contexto, a forma de monetização do gás do pré-sal adquire relevância. Se a solução contemplada for a liquefação do gás em plantas embarcadas, cria-se a possibilidade de exportar diretamente este gás ou utilizá-lo no país. Se o tratamento dado a esta questão privilegiar a exportação, transformando o gás nacional em uma commodity internacional, o preço doméstico passaria a ter como referência o preço internacional.

Se, por um lado, isso transforma a Petrobras em um grande player no mercado de GNL, por outro, torna mais difícil a utilização do gás natural como um fator gerador de vantagens competitivas para o setor industrial.

No caso do setor elétrico, espera-se que o Brasil chegue em 2022 com uma capacidade instalada de geração de 160 GW; hoje tem cerca de 100 GW. A hidroeletricidade continuará a exercer papel expressivo no setor elétrico, porém tendendo a uma participação menor do que a atual. Entretanto, com maior número de hidrelétricas a fio d'água, as usinas térmicas não podem mais ser consideradas complementares ao sistema, ao contrário passarão a ser essenciais ao sistema.

A perspectiva de aumento da participação do gás natural na matriz se concretiza, o que tornará ainda mais importante a coordenação entre os setores de gás e de energia elétrica.

Além disso, cresce a importância na matriz elétrica dos novos renováveis como energia eólica e biomassa, que totalizarão 6% em 2020; o que significa que as tecnologias para utilização destas fontes já terão se tornado mais competitivas.

Por outro lado, a tendência ao crescimento dos investimentos em longas linhas de transmissão em corrente contínua para aproveitamento do potencial hidrelétrico da região amazônica e o aumento da participação das térmicas, tornarão o sistema de transmissão maior e mais complexo, exigindo maior preparo técnico do operador do sistema.

Por sua vez, o aumento da presença de fontes renováveis intermitentes, como energia hidrelétrica de fio d'água e eólica, passa a exigir a maior presença de térmicas de back-up para garantir o fornecimento de eletricidade, principalmente em épocas com baixa hidraulicidade e ventos pouco favoráveis.

Do ponto de vista dos gargalos a novos investimentos, o mais significativo é o ambiental, que exige o equacionamento em duas frentes. Primeiramente, há a perspectiva que tais conflitos sejam solucionados no âmbito das relações entre as instituições responsáveis pelas políticas energética e ambiental. E, além disto, a diversificação da matriz e o aumento da participação de novas fontes renováveis, como energia de biomassa, eólica e fotovoltaica, por exemplo, tendem a abrir espaço para maior poder de barganha dos responsáveis pela política energética em relação àqueles responsáveis pela política ambiental. Porém, a resolução de tais conflitos exigirá o aperfeiçoamento nos mecanismos de coordenação inter-institucionais.

No campo específico da organização do mercado e do papel das empresas, três questões são importantes: o papel da ANEEL no estabelecimento de limites à

concentração dos mercados sem, entretanto, reduzir a intenção das firmas em realizar novos investimentos; a definição de um design para o mercado livre que seja coerente; a definição da internacionalização das empresas brasileiras, em particular da Eletrobrás, e o aprimoramento dos mecanismos de coordenação internacional necessários à sustentação desse movimento.

Nesse sentido, o setor elétrico é aquele que demanda a maior mobilização de recursos institucionais para viabilizar a expansão e os investimentos previstos no horizonte de 2020.

No setor de biocombustíveis, a questão fundamental da sua expansão no longo prazo está ligada ao desafio da sua inserção internacional. Nesse sentido, a viabilização dessa inserção depende da emergência e da entrada no mercado ao longo dos próximos 20 anos de novas gerações de biocombustíveis, aqui denominados biocombustíveis avançados.

Considerando a dinâmica tecnológica e de inovação em biocombustíveis, a condição central dos investimentos em longo prazo é a inserção da indústria brasileira nessa futura indústria de biocombustíveis.

O grande desafio dessa inserção é a constatação de que a competitividade atual da indústria brasileira de etanol não assegura automaticamente o papel que o país deseja ocupar na indústria futura.

A superação desse desafio envolve uma abordagem centrada na inovação, mais especificamente na competição pelas soluções tecnológicas em uso energético e químico à biomassa. No entanto, o exame dos esforços tecnológicos brasileiros na perspectiva da indústria de biomassa do futuro sugere que, tanto do ponto de vista das estratégias das empresas (produtores de etanol e PETROBRAS principalmente) quanto das políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação, tem sido privilegiado um enfoque de curto prazo e de intensidade tecnológica bem diverso do que parece ser a dinâmica tecnológica e de inovação nos principais países envolvidos.

Essa questão merece ser vista com atenção na medida em que o Brasil é, e ambiciona continuar sendo, um protagonista na indústria de biocombustíveis.

Nesse sentido, as questões-chave do investimento no longo prazo se relacionam às seguintes possibilidades: dos biocombustíveis se tornarem um setor com maior nível tecnológico; da busca de produtos mais abrangentes como aproveitamento mais largo da biomassa; da vantagem competitiva passar a se basear nas novas tecnologias; da cana-de-açúcar passar a ter papel relevante como matéria-prima nobre das tecnologias de biomassa.

Em síntese, os investimentos de longo prazo devem ser calcados na ótica da inovação e do desenvolvimento de novas matérias-primas, novas tecnologias e novos produtos para sustentar a posição competitiva brasileira e buscar uma posição de protagonista na indústria de aproveitamento da biomassa do futuro.

Observando esse conjunto de questões associadas às perspectivas de longo prazo do investimento no sistema produtivo energia, pode-se afirmar que, em

termos de garantia do suprimento energético, esse sistema tem condições de atender aquilo que o país espera dele; ou seja, a energia necessária para o desenvolvimento econômico e o bem-estar da sociedade brasileira.

A questão em aberto está associada justamente àquele movimento que transcende essa garantia e envolve a inserção do país como um grande player internacional no mundo da energia.

Para essa inserção a mobilização de recursos é maior e mais qualificada do que a garantia de suprimento para o mercado nacional. Isto não significa que a arregimentação de recursos para alcançar essa garantia seja de pouca monta, porém, um novo papel na esfera internacional exige um posicionamento qualitativamente distinto. Nesse sentido, o setor de biocombustíveis é emblemático desse desafio qualitativo, em contrapartida, o setor de petróleo representa muito bem as nossas possibilidades de superá-lo.

(*) Este texto constitui o capítulo 7 da Nota Técnica sobre o sistema produtivo Energia, apresentada no contexto do projeto Perspectiva do Investimento no Brasil (PIB), cujo principal objetivo é estudar as perspectivas de longo prazo do investimento na economia brasileira.

Financiado pelo BNDES e realizado por uma equipe de pesquisadores ligados a diversas instituições de ensino e pesquisa do país, capitaneados pela UFRJ e pela UNICAMP, o PIB teve início em julho de 2008 e encontra-se em fase de conclusão.

Evolução do arcabouço institucional das indústrias energéticas no Brasil

Por Edmar de Almeida

Desde a década de 1990, o setor de energia no Brasil tem sido um laboratório em busca de uma nova forma de organização industrial e de um novo arcabouço institucional que viabilizem a introdução do capital privado, sem comprometer a segurança do abastecimento. A taxa relativamente elevada de crescimento da demanda de energia e a grande dimensão da economia brasileira representam um grande desafio para garantir o nível de investimento necessário à segurança do abastecimento energético.

A liberalização do setor energético na década de 1990 tentou reduzir drasticamente o papel do Estado nessa atividade. Essa reforma não teve os resultados desejados. O investimento privado não conseguiu garantir a expansão do setor energético brasileiro no volume e velocidade necessários. Ademais, vários aspectos específicos do mercado brasileiro de energia representaram importantes obstáculos ao investimento privado: i) o custo marginal de expansão crescente; ii) a presença de grandes empresas públicas de energia; iii) as incertezas significativas sobre a trajetória dos preços da energia; iv) e a falta de planejamento da expansão da oferta de energia.

A crise do fornecimento de eletricidade em 2001 desencadeou um processo de ajustes significativos no quadro institucional da indústria brasileira de energia para ajudar a acelerar o ritmo dos investimentos. Na segunda metade da década atual, a reforma liberal do setor de energia no Brasil passou por grandes ajustes, em busca de um novo compromisso entre o papel do Estado e do setor privado na dinâmica econômica da indústria brasileira de energia. Novas leis para o gás e a eletricidade foram aprovadas. Uma nova lei para o setor petrolífero está sendo discutida no Congresso.

Essas novas leis foram resultado de uma estratégia política radicalmente diferente para o setor, a partir do primeiro governo Lula. Inicialmente, os efeitos negativos da crise energética na economia e seus efeitos políticos levaram o novo governo a rever o quadro institucional e a regulação do setor elétrico brasileiro. O principal objetivo desta reforma foi fornecer ao governo federal novos mecanismos de coordenação para garantir a segurança energética. As principais orientações da nova política energética foram:

- prioridade à segurança do abastecimento;
- desenho institucional mais centralizado, reforçando o papel do governo federal na ampliação da oferta de energia;
- menor ênfase na concorrência operacional e maior importância para competição por novos investimentos;
- suspensão do processo de privatização e retorno das empresas públicas como atores-chave da expansão do setor elétrico.

O esforço para aumentar o ritmo dos investimentos públicos e privados no setor foi caracterizado pela busca de mecanismos de coordenação e redução das incertezas para o investimento. Novos mecanismos de coordenação do processo de investimentos foram introduzidos. Estes mecanismos são de duas naturezas distintas: de coordenação econômica e de coordenação institucional. Os principais mecanismos de coordenação econômica que têm permitido a redução da incerteza dos investimentos são:

- i) a retomada do planejamento indicativo de expansão da oferta de energia;
- ii) o desenvolvimento de projetos mais complexos sob a liderança do governo federal;
- iii) a fixação de um preço de reserva para o preço da energia vendida;
- iv) os contratos de longo prazo para venda de eletricidade e capacidade de transporte de gás e eletricidade;
- v) os leilões públicos de contratos de longo prazo e de blocos de exploração de petróleo e gás.

O planejamento indicativo de longo-prazo é o primeiro passo na definição de projetos para expandir a oferta de eletricidade. O trabalho de planejamento inclui a identificação de estudos de potencial hidráulico, além de propor projetos específicos de maior complexidade (grandes usinas hidrelétricas ou nucleares) e projetos de expansão da transmissão de eletricidade e gás. O Ministério de Minas e Energia também está envolvido em estudos para calcular o preço de reserva de cada projeto proposto, inclusive os propostos por empresas públicas e privadas. Ou seja, a tarifa máxima para venda de eletricidade para cada projeto ou o tipo de central no mercado regulado. Assim, o Estado tem um papel importante na elaboração de projetos para expandir a oferta de eletricidade.

Os projetos propostos se transformarão em contratos de longo-prazo através de um processo de leilão para seleção dos projetos mais econômicos. No caso da produção de eletricidade, há dois tipos de leilões: i) o leilão para determinar quais serão os investidores em projetos definidos pelo governo, como as grandes usinas hidrelétricas, que têm o direito automático de contrato longo prazo; ii) leilão entre os diferentes projetos para a atribuição de contratos de longo prazo com base no menor preço.

Para viabilizar a implementação de novos mecanismos de coordenação econômica, diversos novos mecanismos institucionais tiveram que ser criados. Dentre estes novos mecanismos institucionais destaca-se o papel da Empresa de Pesquisa Energética, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que viabilizou a retomada do planejamento e a coordenação do processo de investimento no setor elétrico e a reabilitação do Conselho Nacional de Política Energética. Este último, apesar de ter sido criado pela lei 9478 de 1997, ganhou relevância enquanto espaço de decisão política no governo Lula.

O Ministério de Minas e Energia passou a focar a sua atuação na coordenação do processo de negociação política entre os diferentes agentes que atuam no setor energético nacional: Empresa de Planejamento Energético, Agência Nacional do Petróleo, Agência Nacional de Energia Elétrica, Agência Nacional de Águas, Operador Nacional do Sistema, Comissão de Monitoramento do Setor

Elétrico, Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, empresas estatais, associações empresariais e de consumidores.

Este novo arranjo institucional representou um avanço importante para desatar o grande nó institucional que vigorou no país durante a década de 1990, caracterizado pela superposição de responsabilidades entre os diferentes agentes públicos e por uma significativa incerteza quanto ao processo decisório das políticas energéticas.

A experiência brasileira nos permite tirar algumas lições importantes: i) a liberalização do mercado não garante automaticamente a segurança do abastecimento energético; ii) o investimento privado em países em desenvolvimento como o Brasil enfrenta riscos econômicos e institucionais mais elevados que nos países centrais; iii) estes riscos podem ser reduzidos através da adoção de mecanismos de coordenação de natureza institucional e econômica; iv) finalmente, mesmo nos casos em que os Estados optam por se retirar da atividade de produção de energia, eles têm um papel importante no desenvolvimento e implementação de mecanismos de coordenação para reduzir os riscos dos investimentos privados para a segurança do abastecimento energético.

O debate sobre os royalties petrolíferos

Por Helder Queiroz

A abundância de petróleo se constitui num fator potencial de geração de riqueza. Nos países organizados como repúblicas federativas, a questão referente à repartição e ao uso da renda petrolífera está sempre em pauta. Esse problema se torna especialmente importante devido à distribuição geográfica assimétrica desses recursos naturais dentro da federação. O resultado é que a disputa por essa renda se traduz num permanente embate político entre governos federais, estaduais/provinciais e locais.

Esse debate foi intensificado em muitos países devido à fase de expressiva volatilidade dos preços internacionais do petróleo, levando à revisão da estrutura de cobrança de royalties na fase de alta dos mesmos.

Os royalties possuem a justificativa econômica da sua cobrança pautada no conceito de justiça intergeracional. O caráter não-renovável do petróleo faz com que a exploração econômica desse recurso, hoje, imponha uma renúncia às gerações futuras na sua utilização. Sendo assim, o montante arrecadado com o pagamento dos royalties deve ser utilizado como instrumento de ressarcimento das gerações posteriores, sendo aplicado em prol do desenvolvimento econômico e do bem estar social.

No Brasil, o acalorado debate sobre os royalties do petróleo tem pecado pela pouca consistência dos argumentos que os diferentes atores envolvidos utilizam. A discussão que se iniciou no âmbito das descobertas do pré-sal, e cabe recordar, com o preço do petróleo acima dos US\$ 100 por barril, foi progressivamente sendo distorcida até culminar num conflito federativo.

A proposta Ibsen Pinheiro, aprovada na Câmara dos Deputados, cria uma situação absurda e que, espera-se, não resistirá aos próximos passos para a sua aprovação no Congresso. O aspecto mais equivocados e irresponsável dessa proposta diz respeito à alteração das regras já vigentes para a cobrança de royalties cobrados sobre a produção corrente (e não sobre a produção futura do pré-sal). Isto compromete o equilíbrio fiscal e os programas de investimento em curso dos municípios e dos estados produtores. E ademais, engendrou um conflito federativo sério e cujos desdobramentos são ainda desconhecidos, mas abriram uma ferida de cicatrização difícil.

Entretanto, cabe reconhecer que o embate político foi, desde o início, mal encaminhado, em particular pela própria posição do Estado do Rio de Janeiro. Dado o volume de reservas anunciadas, era previsível a tentativa de se reequilibrar a distribuição dos royalties entre os estados da

federação e a União. Nesse sentido, foi se tornando politicamente insustentável, a perpetuação da concentração atual dos recursos de royalties num cenário de forte aumento da produção. As primeiras proposições de alteração da distribuição dos royalties implicavam, para o estado do Rio de Janeiro, uma redução relativa dos royalties. Contudo, os volumes encontrados permitiriam a ampliação, em termos absolutos, dos montantes arrecadados com os royalties.

Ou seja, a proposta inicial, rejeitada pelo estado do Rio de Janeiro, significava numa negociação política do “quanto se deixa de ganhar potencialmente no futuro”. Os descaminhos ao longo dos últimos meses nesse processo de a negociação política produziram a emenda Ibsen Pinheiro que significa “quanto se perde agora”.

Uma revisão equilibrada da repartição dos royalties permitiria uma situação *win-win* onde todos os agentes econômicos se beneficiariam, dada importância do incremento esperado da produção.

N

o plano nacional, as descobertas na área geológica denominada pré-sal apontam para um novo paradigma de exploração e produção que implicará desdobramentos e impactos econômicos para o país.

A idéia de se reestruturar as formas de arrecadação de participações governamentais está ancorada tanto na: i) necessidade de se redefinir os critérios de repartição bem como ii) ampliar o controle federal sobre as modalidades de aplicação de recursos.

O primeiro ponto está associado ao fato de que, até o momento presente, os critérios de arrecadação foram baseados nos princípios de localização geográfica das jazidas de petróleo e de gás natural. A partir deste critério a concentração dos recursos arrecadados espelha a importância do estado do Rio de Janeiro e dos seus municípios como principais beneficiários. Em 2009, o estado do Rio de Janeiro recebeu cerca de 70% do total de royalties destinados aos estados da federação; da mesma forma, os municípios fluminenses receberam, no mesmo ano, cerca de 67% dos royalties distribuídos para os municípios. Essa concentração também se manifesta no plano intra-setorial. Dos 92 municípios estaduais, 87 recebem os recursos dos royalties. Os cinco principais beneficiários (Campos, Macaé, Rio das Ostras, Cabo Frio e São João da Barra) recebem mais da metade (53,3%) do total destinado aos municípios fluminenses.

O segundo aspecto destacado acima está vinculado à gestão destes recursos. A legislação atual não estabelece diretrizes para o uso dos royalties. Deste modo, os resultados da aplicação de royalties são bastante heterogêneos quando os municípios são comparados com relação à eficácia no uso destes recursos. Em outras palavras, com algumas exceções, ainda são obscuros os efeitos positivos da aplicação dos

royalties em programas de desenvolvimento econômico e social após dez anos da estrutura vigente de cobrança e repartição dos royalties. Uma dessas boas exceções, vale citar, é o próprio Estado do Rio de Janeiro. Na atual gestão, os royalties e participações governamentais têm sido usados para o saneamento do Rio Previdência, cuja situação financeira caminhava para ser insustentável no longo prazo. Porém, as demais utilizações, especialmente nos municípios, não proporcionaram a solução, por exemplo, de problemas centrais como o de saneamento básico, tratamento de água e esgotos.

Tendo em vista as considerações acima, torna-se válido a realização de um exercício com o objetivo de verificar os efeitos de possíveis alterações no regime de royalties e participações especiais, caso os volumes de produção esperados pela área do pré-sal pudessem já estar disponíveis hoje.

Nesse exercício, assume-se, como premissa, que a União passaria a deter uma participação relativa nos recursos dos royalties maior do que a atual, o que permitiria a implementação de programas de desenvolvimento econômico do governo federal.

Para o exercício de estimativa da arrecadação anual de royalties, foi utilizada a mesma metodologia de Fernandes e Pinto Jr. (2006) e Fernandes (2007). Para tal, foram utilizadas as condições de preço e câmbio vigentes no início de 2010, ou seja, o preço médio do petróleo Brent de US\$ 80 por barril de petróleo e o câmbio de R\$ 1,80.

Isto posto, foram supostas duas condições hipotéticas adicionais: i) a produção corrente (estimada em 2 milhões de barris) permanece sujeita ao regime de royalties atual e ii) apenas a produção da área do pré-sal é objeto de um novo regime de repartição dos royalties. Esta é uma situação que possivelmente ocorrerá com as entradas dos campos do pré-sal no horizonte 2020. As participações especiais não foram aqui contempladas. A partir daí, é possível mensurar os impactos econômicos que esta alternativa poderia engendrar.

Sendo assim, é proposto que a parcela dos royalties e participações arrecadados, referentes à produção esperada de 3,0 milhões de barris/dia dos campos do pré-sal, excedente aos 2,0 milhões de barris/dia produzidos atualmente, respondessem a uma alocação distinta daquela vigente.

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos. Caso nada mudasse, a União teria R\$ 9,3 bilhões contra os R\$ 2,87 atuais. Porém, atendendo aos objetivos de ampliar a parcela da União, uma “distribuição híbrida” dos royalties implicaria: i) manutenção do regime atual de cobrança sobre os 2 milhões de barris produzidos nos campos existentes e ii) ampliação da

participação federal nos 3 milhões de barris oriundos dos campos futuros do Pré-sal.

Tabela 1

DISTRIBUIÇÃO VIGENTE DOS ROYALTIES E DISTRIBUIÇÃO ALTERNATIVA							
PREMISSAS	PRODUÇÃO (milhões de barris/dia)	ARRECADAÇÃO ANUAL DE ROYALTIES ESTIMADA (R\$ BILHÕES)	UNIÃO	ESTADOS	ESTADO DO RIO DE JANEIRO	MUNICÍPIOS	MUNICÍPIOS DO RIO DE JANEIRO
PRODUÇÃO EM 2009	2	7,98	2,87	2,38	1,70	2,72	1,87
Resultado em %		100,0%	36%	30%	21%	34%	23%
PRODUÇÃO CORRENTE E PRÉ-SAL EM 2020 + DISTRIBUIÇÃO VIGENTE	5	25,92	9,33	7,78	5,44	8,81	5,96
Resultado em %		100%	36%	30%	21%	34%	23%
PRODUÇÃO CORRENTE E PRÉ-SAL EM 2020 + DISTRIBUIÇÃO HÍBRIDA	5	25,92	13,06	6,22	4,62	6,64	4,51
Resultado em %		100%	50%	24%	18%	26%	17%
VARIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA DIST. HÍBRIDA PARA VIGENTE EM %		0%	40%	-20%	-15%	-25%	-24%
VARIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA DIST. HÍBRIDA PARA A DE 2009 EM %		225%	355%	161%	172%	144%	141%
VARIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA DIST. VIGENTE PARA A DE 2009 EM %		225%	225%	227%	220%	224%	219%

Isto equivaleria a uma arrecadação federal de R\$ 13,08 bilhões contra R\$ 2,87 bilhões atuais. O resultado da “distribuição híbrida” para o Rio de Janeiro também estão ilustrados na tabela. Apesar da redução de sua participação relativa no total arrecadado, ainda assim o Estado do Rio de Janeiro sairia ganhando em termos absolutos, passando de R\$ 1,7 bilhão em 2009, para R\$ 4,62 bilhões. Neste caso, de fato, deixaria de ganhar R\$ 820 milhões caso a distribuição permanecesse sendo a vigente. Mas não é preciso demonstrar que esta situação, ou outros exercícios similares, conduziram a um melhor equilíbrio do que a situação inaceitável gerada pela proposta recentemente aprovada no Congresso.

Bibliografia

FERNANDES, CAMILA. Monografia intitulada “A Evolução da Arrecadação de Royalties do Petróleo no Brasil e seu Impacto sobre o Desenvolvimento Econômico do Estado do Rio de Janeiro”, orientada pelo professor Helder Queiroz Pinto Jr, apresentada em janeiro de 2007 no IE-UFRJ.

FERNANDES, CAMILA; PINTO JR, HELDER. “A Evolução dos Preços do Petróleo e seu Impacto sobre a Arrecadação de Royalties no Brasil”. Boletim Infopetro, ano 7, nº1, (2006).

O futuro dos biocombustíveis

Por José Vitor Bomtempo

O saudoso professor Keith Pavitt, um dos grandes iniciadores dos estudos em economia da inovação, gostava de dizer aos seus orientandos que o objetivo de uma pesquisa não é necessariamente responder as perguntas, mas torná-las melhores ou *more answerable* como dizia ele. Gostaria de começar este blog deixando algumas perguntas que podemos nos fazer ao pensarmos no futuro dos biocombustíveis e da indústria baseada em matérias primas renováveis. Tentaremos trazer elementos e lançar discussões para, como queria o mestre Pavitt, tornar essas perguntas mais claras, melhor formuladas, se possível. Afinal, se para começar estamos citando os mestres, como dizia Inácio Rangel, ninguém resolve problemas que não consegue formular com clareza. Então, esse é o esforço inicial para o qual o blog vai tentar contribuir: melhorar as nossas perguntas sobre o futuro dos biocombustíveis.

Duas notícias que mereceram destaque nas últimas semanas podem nos ajudar a pensar sobre o futuro da indústria de biocombustíveis e da posição que o Brasil pode ter nessa indústria. São dois eventos muito diferentes na sua natureza: o anúncio de um possível *break through* na hidrólise enzimática pela Novozymes e a formação da *joint venture* Shell/Cosan.

Em 15 de fevereiro, a [Novozymes](#), empresa de destaque na indústria de enzimas, anunciou que tinha chegado a uma redução no custo da enzima para produção do etanol de materiais celulósicos, levando-o para a faixa de 50 cents/ galão de etanol. Esse resultado permite atingir a famosa paridade com o etanol de milho americano – na faixa de US\$ 2 / galão – que ainda é bem mais caro que o etanol brasileiro. Mas o que chama a atenção é a trajetória do progresso tecnológico. Não se deve esquecer que no final dos anos 90 o DOE “deu” US\$ 15 milhões para a Novozymes tentar reduzir em 10 vezes o custo da enzima celulase. Isso foi feito em 3 ou 4 anos. Agora, é sobre essa base que a Novozymes anuncia ter conseguido uma redução adicional.

A segunda notícia é a do anúncio da *joint venture* entre Cosan e Shell, no começo de fevereiro, que criaria um grande negócio de produção e comercialização de etanol. Detalhes e repercussões podem ser vistas em: <http://www.ft.com/cms/s/0/7133e6a6-0f47-11df-8a19-00144feabdco.html>.

O negócio, além de sua dimensão em termos de mercado, representa uma mudança interessante da Shell na sua atuação em biocombustíveis, tornando-se uma produtora importante de etanol. Até então a Shell tinha participações em 5 negócios diferentes de biocombustíveis que exploravam 5 plataformas tecnológicas diferentes; todas vinculadas aos chamados “biocombustíveis avançados” ou biocombustíveis de 2ª ou 3ª geração. Com o movimento, a Shell faz uma entrada séria na produção de etanol. Ao mesmo tempo a Cosan ganha porte internacional e incorpora na *joint-venture* parte dos ativos mais inovadores da Shell: Iogen e Virent.

De formas diferentes, os dois eventos – aos quais certamente voltaremos mais tarde – sublinham as grandes linhas do processo de formação da indústria de biocombustíveis do futuro. E aí chegamos às perguntas que gostaríamos de discutir para torná-las melhores e mais “respondíveis”.

A premissa de base é que a indústria de biocombustíveis do futuro será bem diferente da que conhecemos hoje. Não se limitará aos produtos atuais – etanol e biodiesel, nem aos processos e matérias primas de hoje. Na formação dessa indústria, um grande número de alternativas tecnológicas e de novos modelos de negócios tem sido testado. Como será o amanhã? Que papel o Brasil poderá ter nessa indústria? A posição competitiva em etanol garante uma posição de liderança na indústria de exploração integrada das biomassas do futuro?

Como estamos nos preparando para isso nas estratégias empresariais? Além das alianças e joint ventures, que esforços tecnológicos nossas empresas estão empreendendo? Que papel pretendem ter no futuro os atuais produtores de etanol? E a indústria química e petroquímica brasileira? E a PETROBRAS?

Que políticas de ciência, tecnologia e inovação estão sendo colocadas em prática pelo MCT? São voltadas para o futuro da indústria e a criação de vantagens competitivas nas novas bases que estão sendo desenvolvidas? Ou são voltadas para a preservação das vantagens competitivas atuais, baseadas na bem sucedida indústria brasileira do etanol?

Acho que temos perguntas demais para começar. Esperamos contribuir para formulá-las melhor nos próximos artigos. Até lá.

Segurança energética

Por Renato Queiroz

“Todos os homens podem ver as táticas pelas quais conquisto, mas ninguém consegue antever a estratégia em que se baseia a minha vitória.” Sun Tzu (544 – 496 A.C)

1. INTRODUÇÃO

A segurança energética é cada vez mais um fator prioritário na agenda política dos países. No entanto, medidas efetivas para afastar da sociedade o risco da falta de energia ou para diminuir a instabilidade da falta de acesso às fontes energéticas exigem a identificação e aplicação de ações de modo a permitir que o Estado tenha um planejamento de cunho estratégico, levando ao estabelecimento de ações de política energética de médio e longo prazo.

No contexto das políticas energéticas, os países buscam suprir suas sociedades de energia a preços estáveis sem riscos de descontinuidade e de dependência externa. De fato, as nações, através de seus diversos governos, buscam continuamente uma situação de independência política. Contudo se tal nação não estiver sob um cenário de segurança energética a vulnerabilidade política aumenta. É sabido que a energia ocupa um papel de destaque nas sociedades em função da sua forte relação com a economia, a tecnologia, o meio ambiente e com o quadro social .

Nesse sentido, o estabelecimento de estratégias para o atendimento da demanda de energia de uma sociedade é fundamental para a estabilidade política dos países.

2. AS ESTRATÉGIAS MILITARES APLICADAS AO PLANEJAMENTO DAS EMPRESAS E DOS PAÍSES.

A visão de estratégia inserida no planejamento energético foi trazida das táticas militares. O conhecimento das estratégias militares, advindo dos grandes comandantes militares que o mundo conheceu há séculos, veio sendo utilizado por planejadores de governos e administradores de empresas. O livro “A Arte da Guerra” [1]do general-filósofo chinês Sun Tzu (544 – 496 A.C.), considerado como um dos maiores estrategistas militares de todos os tempos, tornou-se fonte bibliográfica referencial para administradores, planejadores e estudiosos. Os analistas sobre o tema revelam que na época de Sun Tzu o Estado procurava uma forma de organização permanente, utilizando seu exército com esta finalidade e o desenvolvimento do planejamento da sociedade não ficava somente na busca de melhores equipamentos bélicos, mas também na procura de novas estratégias de guerra. O livro ainda é atual, pois seus conceitos podem ser aplicados ao desenvolvimento da sociedade ou na formulação estratégica das Organizações.

Outra fonte de estudo sobre estratégia encontra-se nos escritos do general grego Tucídides sobre a guerra do Peloponeso[2]. No exílio, ao analisar a perda da

batalha, elaborou escritos de tática de guerra sob uma ótica inovadora e complexa, já que a análise avaliava as estratégias das lideranças do confronto. A análise de Tucídides estabeleceu uma verdadeira escola de política, pois são reflexões e abordagens sobre um fracasso de uma batalha, visando subsidiar as futuras gerações a estabelecerem estratégias vitoriosas em guerras.

Os interesses dos países na busca de segurança política e as “guerras” de mercado no âmbito das empresas trouxeram as estratégias militares para as mesas dos estrategistas políticos e empresariais.

No âmbito dessas reflexões, cabe ainda citar o nome, também referenciado como um destacado estrategista militar já no século XVIII, do general de origem prussiana Carl Phillip Gottlieb von Clausewitz (1780-1831). Clausewitz, considerado um grande teórico de guerra, procurou substituir a visão estabelecida de estratégia militar por um conjunto de princípios flexíveis para reger o pensamento a respeito da guerra. Afirmou que a estratégia era ilimitada e criativa, devido às tensões e contradições inerentes à guerra como atividade humana e social (MARCELINO, 2006).

Ao longo dos anos vários pesquisadores, administradores e planejadores foram aperfeiçoando, adaptando e aplicando esses conceitos à administração estratégica das organizações, quando suas empresas estão submetidas às mudanças do ambiente externo. E ainda verifica-se a utilização desses mesmos conceitos no processo de planejamento dos governos, inseridos na realidade de cada tempo, ao traçarem suas estratégias futuras.

3. O SUPRIMENTO DE PETRÓLEO

Especificamente, trazendo o foco para o campo da energia, as estratégias são fundamentais para a garantia de suprimento de energia aos países.

Os planejadores buscam soluções de cunho estratégico, para que o País trace políticas, diretrizes e ações específicas que evitem qualquer situação que possa deixar a sociedade sob risco de falta de suprimento de serviços energéticos. A segurança energética vem tornando o ponto central das políticas governamentais.

A tarefa é complexa no sentido de que diversos setores da economia necessitam fazer parte de um mesmo quadro de entendimento da realidade e ainda da escolha de um futuro desejado e viável. E aí está a dificuldade, pois a cada ano ou década o mundo é surpreendido por crises e revoluções, principalmente no âmbito da tecnologia. As incertezas dificultam enxergar essas mudanças e exigem uma visão não determinística dos acontecimentos futuros.

Os recursos energéticos tornaram-se o centro das atividades produtivas após a Revolução Industrial. A segurança energética passou a ser uma preocupação constante, não apenas dos mercados consumidores, mas principalmente dos Estados em uma era de uso intensivo de energia.

Segundo Oliveira, “... ao longo do século XX, a preocupação com a segurança energética tornou-se central em qualquer planejamento, levando governantes

e estrategistas a desenvolverem análises acerca dos riscos de paralisia da economia ou de violações da soberania, com considerações inclusive de logística militar.” (OLIVEIRA, 2007, p. 111).

O conceito de segurança energética esteve principalmente associado ao suprimento de petróleo. Em um contexto histórico, as crises do petróleo ocorridas após a 2ª guerra mundial foram pautando as estratégias dos planejadores energéticos quanto a essa segurança. Realmente a oferta de petróleo dos países do Oriente Médio, intrinsecamente ligada à instabilidade política daquela região, veio norteando as soluções de suprimento de energia da maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Países com as maiores reservas de petróleo também buscaram formas para protegerem tais riquezas.

Pode-se considerar como o primeiro fato significativo nesse contexto o bloqueio do Canal de Suez ocorrido na década de 50 [3], fato esse que iniciou um processo de instabilidade da oferta do petróleo. Tal corredor era estratégico para as transações comerciais entre Europa e Ásia. Esse evento levou a aumentos do preço de petróleo, acendendo as luzes vermelhas dos estrategistas em seus cenários energéticos.

No final de 1960 foi criado o cartel de países com grandes reservas de petróleo do mundo: a Organização dos Países Exportadores de Petróleo – OPEP para controlar e administrar preços e volume da produção de petróleo. [4]

No início da década de 70 a guerra do Yom Kipur entre os Árabes e Israel pode ser considerada como um terceiro fato relevante, quanto à segurança energética dos países. Os produtores árabes resolveram suspender as exportações de óleo cru aos EUA como punição pelo apoio do Ocidente a Israel naquela guerra. Como consequência houve um significativo aumento do preço do petróleo [5] conhecido como o primeiro choque do petróleo.

Um quarto fato histórico relevante foi a crise política no Irã em 1979, que levou o mundo a enfrentar novos aumentos do preço de petróleo. O fim da era Reza Pahlevi e o início de um novo regime islâmico, juntamente com o conflito militar entre Irã e Iraque levaram a uma queda na produção do petróleo e à disparada dos preços do cru. É o chamado segundo choque do petróleo.

O quinto fato nessa cronologia é a guerra do golfo em 1991 quando o Iraque invade o Kuwait, um dos maiores produtores do petróleo do mundo. [6]

Por fim um último evento, dentro desse enfoque, ocorreu em 2008 quando os preços do petróleo subiram mais de 100%, em virtude de movimentos especulativos em nível global.

Assim, a questão da segurança energética, veio sendo historicamente associada à instabilidade política nos países exportadores de petróleo. O mundo se subordinou a um modelo energético baseado no uso dos combustíveis fósseis.

4. UM LEQUE DE ALTERNATIVAS

Um dos fatores principais para que um País tenha segurança energética é sem dúvida a disponibilidade física de petróleo e de seus derivados. Assim, os planejadores estimam a disponibilidade desses recursos no mercado interno, compatível com as demandas previstas (mundial e interna) desses energéticos. A dependência de petróleo por país representa um importante indicador de segurança energética.

Mas se a equação não fecha, ou seja, se não há disponibilidade de petróleo e derivados para atender à demanda da sociedade, outras avaliações sobre a oferta de energia primária entram na pauta das estratégias. Orienta-se, assim, o foco para a **disponibilidade de outras fontes de energia** tais como carvão, nuclear - citando exemplos de fontes tradicionais não renováveis com grandes reservas mundiais - e/ou fontes renováveis com viabilidade técnica e econômica. Novas avaliações geopolíticas e econômicas são realizadas na busca de uma **diversificação da matriz de oferta de energia** para atender o crescimento econômico, principalmente de regiões em desenvolvimento.

Uma questão que se coloca na análise de introdução de outras fontes de energia nas matrizes energéticas é a **volatilidade nos preços dos energéticos**. A discussão recai sobre qual o preço mais justo para o energético de modo que remunere os investimentos, mas que seja, também, suficiente para garantir uma estabilidade econômica. Os economistas afirmam que preços muito baixos ou muito altos de energéticos não garantem a segurança energética. A garantia de acesso a recursos energéticos a preços razoáveis e por um período mais longo é um fator importante. Vale ressaltar que o preço deve refletir, inclusive, uma “capacidade de pagar”. Essa afirmação tanto vale para o consumidor que pode ficar vulnerável em situações de preços altos dos energéticos que consome como também para países dependentes de importações de energéticos. Sob uma situação de volatilidade de seus preços, as economias desses países sofrem impactos financeiros diretos.

E na hipótese de ocorrer o binômio de disponibilidade de novas fontes energéticas na busca de diversificação da matriz energética e de elevação dos preços de petróleo por um longo prazo surge um novo fator que influencia a segurança energética dos países: **Dependência de Tecnologias Avançadas**. Vários exemplos podem ser listados: o processo de inovação na indústria automotiva com o advento dos carros *flex*, híbridos, etc.. [7] No âmbito da geração de energia elétrica de base nuclear, por exemplo, novos reatores nucleares como regeneradores e reatores intrinsecamente seguros. Outro exemplo que pode ser citado seria o desenvolvimento de tecnologia de células a combustível. [8]

E ainda nesse contexto, destacam-se as tecnologias avançadas para a produção de combustíveis como *Gas to Liquids*, *Coal to Liquids*, bem como a exploração de recursos não convencionais [9], além da produção de biocombustíveis.

Assim, deter novas tecnologias é um fator primordial para menor dependência tecnológica e em consequência para a segurança energética. Investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento & Inovação tornam-se uma ação de cunho

estratégico fundamental. Incluem-se aqui, também, as substituições de tecnologias obsoletas usadas na infraestrutura energética visando, por exemplo, diminuir perdas na transmissão e distribuição de energia e introduzir equipamentos industriais mais eficientes. [10] Há uma forte relação entre novas tecnologias e consumo de energia. Ações crescentes são construídas na direção de um uso mais eficiente da energia nos setores econômicos. O desenvolvimento de tecnologias e a adoção e práticas que resultem em menor consumo de energia, tratando os energéticos como insumos gerenciáveis constituem-se no que se denomina de **gestão energética eficiente da demanda de energia**, contribuindo de forma significativa para a segurança energética das sociedades.

Nas estratégias visando à segurança energética, a **vulnerabilidade ambiental** é também um fator de relevância face à sua forte relação com o setor energético. O entendimento de que os recursos naturais são finitos levou os países a buscarem opções para um desenvolvimento sustentável [11]. As inquietações das agências e organismos de desenvolvimento e da própria ONU têm se posicionado contrários ao uso das tecnologias que utilizam fontes energéticas emissoras de gases de efeito estufa.

Atualmente as políticas energéticas dos países, tentando evitar uma situação de vulnerabilidade ambiental, consideram como uma das suas principais premissas a minimização dos impactos ambientais resultantes da exploração, transporte, transformação e armazenamento de energéticos. Num mundo impulsionado pelo consumo de energia, os segmentos econômicos buscam medidas e ações para a diminuição da emissão de gases estufa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A segurança energética é cada vez mais um fator prioritário na agenda política dos países. Os planejadores buscam nos estrategistas da guerra conhecimentos para evitar a vulnerabilidade e dependência energética de seus países. O entendimento, no entanto, de que tal segurança está relacionada **somente** com a oferta de petróleo dos detentores de grandes reservas é insuficiente e superficial. De fato a instabilidade política dessas regiões ricas em óleo repercute na oferta do energético, mas uma abordagem mais aprofundada das consequências dessa situação leva a outras avaliações e reflexões na busca do entendimento da questão da segurança energética.

Este artigo apontou algumas soluções e questões que emergiram da situação da instabilidade das áreas privilegiadas com grandes reservas de petróleo. A diversificação de novas fontes de energia nas matrizes energéticas dos países, a volatilidade de preços dos energéticos em face da forte relação com a oferta de energia primária, os investimentos em pesquisa nas tecnologias avançadas voltadas à energia, a gestão eficiente no consumo de energia.

inda nesse cenário da procura da segurança energética surgiu um novo elemento que, de certo modo, independe da situação instável dos cartéis petrolíferos: a vulnerabilidade ambiental. As consequências das mudanças climáticas balizam as decisões no campo da energia.

Todos esses fatores não são distintos e se entrecruzam e se desdobram em mais alternativas como um leque. Por exemplo, a vulnerabilidade ambiental tem forte conexão com o conhecimento das tecnologias avançadas na viabilização da produção de energia a partir de fontes renováveis. Ela se conecta também com o desenvolvimento de equipamentos mais eficientes para o uso nos segmentos industriais, residenciais etc., resultando em redução de emissões de CO₂.

Assim, as estratégias para alcançar a segurança energética têm muitas dimensões e faces. Várias alternativas devem ser aplicadas, quantas forem possíveis, na busca de soluções com maiores respostas.

O tema é amplo, complexo e não se esgota, exigindo constantemente que novas análises fiquem no centro das agendas geopolíticas dos países, bem como nos estudos e reflexões das instituições de pesquisa em energia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPRA, F. 2003. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: TRIGUEIRO, André (Coord.). **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003, 367p.

GARCIA, P. ; MOURÃO, A. SILVA, S. **Desenvolvimento Sustentável: Uma abordagem conceitual e crítica**. 2003. Disponível em: <http://www.feapa.com.br/dinamicportal/artigos/Desenvolvimento_Sustentavel.pdf> Acesso em: 28 fevereiro 2010.

CARROS HÍBRIDOS. **Carro movido a faixas eletromagnéticas**. Disponível em: <<http://www.carroshibridos.com.br/2009/05/carro-movido-a-faixas-eletromagneticas/>> Acesso em: 24 fevereiro 2010.

Marcelino, D. Attila. **Setor Elétrico: Um Estudo Sobre a Estratégia do Segmento de**

Geração de Energia Elétrica do Brasil. - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRJ – 2006.

O

LIVEIRA, L. K. **Petróleo e segurança internacional: aspectos globais e regionais das disputas por petróleo na África Subsaariana**. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

PAUTASSO, D.; OLIVEIRA, L. K. **A Segurança Energética da China e as Reações dos EUA**. Contexto internacional v. 30, nº 2, mai/ago 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cint/v30n2/v30n2a04.pdf>> Acesso em: 28 fevereiro 2010

VILLELA, A.; SZKLO, A. Estratégias de Aproveitamento de Recursos Petrolíferos em Alberta in SZKLO, A. S.; MAGRINI, A. (Org.) In **Geopolítica e**

Gestão Ambiental de Petróleo, Rio de Janeiro, Editora Interciência Ltda, 2008.

Notas:

[1] O livro enfatiza as estratégias que devem ser utilizadas por governantes e exércitos em situações do cotidiano e em momentos de crises e guerras, e que implicam na manipulação efetiva e eficaz dos recursos escassos onde vencer a concorrência significa sobrevivência. (Marcelino, D. Attila 2006).

[2] A guerra do Peloponeso foi um conflito ocorrido entre [Atenas](#) e [Esparta](#) (431 a 404a.C) e consumiu grandes recursos materiais envolvendo quase todos os Estados gregos. Teve um número sem precedentes de soldados.

[3] No dia 26 de julho de 1956, o presidente do Egito Gamal Abdel Nasser anunciou publicamente a nacionalização do Canal do Suez cujos donos eram os ingleses.

[4] Em setembro de 1960 os cinco principais produtores de petróleo (Arábia Saudita, Irã, Iraque, Kuwait e Venezuela) fundam, em Bagdá, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) em reação a uma política de achatamento de preços praticada pelo cartel das grandes empresas petroleiras («sete irmãs») quais sejam: 1-.Standard Oil of New Jersey- Exxon, que se fundiu com a Mobil e hoje ExxonMobil..2-Royal Dutch Shell atualmente Shell.3-Anglo-Persian Oil Company (APOC) depois, British Petroleum Amoco, ou BP Amoco e hoje BP.4-Standard Oil of New York (Socony),mais tarde, Mobil, que ao se fundir com a Exxon formou a ExxonMobil.5-Texaco que depois se fundiu com a Chevron, formando a ChevronTexaco e após o volta a ser Texaco.6-Standard Oil of California (Socal) que posteriormente formou a Chevron, que incorporou a Gulf Oil e finalmente se fundiu com a Texaco.7-Gulf Oil que foi absorvida pela Chevron e após ChevronTexaco.

[5] Durante a guerra do Yom Kipur, a OPEP aumenta muito o preço do óleo cru. Os árabes declararam um embargo aos Estados Unidos e Holanda considerados pró-Israel. O preço do óleo sobe 400% no período compreendido entre outubro de 1973 a março de 1974.

[6] Os iraquianos foram expulsos do Kuwait com a invasão das forças militares dos EUA e dos países aliados. Alguns poços de petróleo foram incendiados do emirado causando reflexos no mercado mundial do petróleo.

[7] Carro movido a faixas eletromagnéticas: a Coreia do Sul está trabalhando em um carro que não é elétrico, mas sim movido por faixas eletromagnéticas que são fixadas na rua e a bateria deste veículo garante uma velocidade de 80 quilômetros. (CARROS HÍBRIDOS)

[8] Tecnologia de células a combustível em princípio, são baterias de funcionamento contínuo, que produzem corrente contínua pela combustão eletroquímica a frio de um combustível gasoso, geralmente hidrogênio.

[9] “O conceito de petróleo convencional é mutável no tempo; avanços tecnológicos em exploração e produção e os altos preços do cru viabilizam a exploração de recursos não convencionais”. É o caso das areias betuminosas de Alberta, no Canadá. (VILLELA & SZKLO, 2008)

[10] Rússia aprovou em 2009 um plano visando à segurança energética do País denominado: “Estratégia Energética Rússia até 2030” O plano destaca investimentos, entre outros, na redução de perdas na distribuição de eletricidade e eficiência energética no consumo. Em consonância com o documento, entre as prioridades absolutas da política nacional são a criação de empresas de alta tecnologia para produzir e processar os recursos naturais, a criação de um setor industrial de energia moderno e eficiente.

[11] O conceito de desenvolvimento sustentável foi introduzido no início da década de 80, por Lester Brown, fundador do Woldwatch Institute, que definiu comunidade sustentável como a que é capaz de satisfazer as próprias necessidades sem reduzir as oportunidades das gerações futuras. (CAPRA, 2003).

Políticas para o desenvolvimento do sistema produtivo energia no Brasil

Por Ronaldo Bicalho

O primeiro grande desafio político para o desenvolvimento do sistema produtivo energia hoje é a definição do regime regulatório do pré-sal. Nesse caso, a grande questão é como configurar um novo marco institucional que responda às mudanças impostas pela alteração radical nas condições de exploração e produção colocadas pelo próprio pré-sal. É evidente que o equacionamento político dessa questão não é simples, porém, sem ele, não é possível avançar nos objetivos principais colocados para o setor de petróleo neste trabalho: i) o aumento da capacidade produtiva em E&P e no refino; ii) a elevação da competitividade da indústria para-petrolífera nacional; e iii) promover a pesquisa tecnológica para otimização das atividades de E&P.

No caso da política de gás, a Petrobrás deverá continuar a ter um papel dominante no negócio do gás natural. Entretanto, seria importante que o próprio governo assumisse a formulação da política setorial. Além da elaboração de políticas para a definição do papel do gás no setor industrial e na geração elétrica, em particular a política de preços, é muito importante que o Estado defina políticas de incentivos para os investimentos na infraestrutura de transporte. Tendo em vista a grande necessidade de investimentos no upstream em função do pré-sal, provavelmente a Petrobras terá de reorientar sua estratégia de investimentos. Desta forma, é importante criar condições para que novos atores se interessem pelos investimentos no downstream da cadeia do gás natural, em particular na fase do transporte. O BNDES pode ter um papel importante como instrumento para coordenação e implementação de uma política para incentivar investimentos no setor de transporte de gás natural no Brasil.

Com relação à lei do gás é importante buscar uma maior convergência entre a regulação federal e a regulação estadual. Estes dois diferentes níveis regulatórios têm sido causa de frequentes disputas regulatórias entre os agentes do setor.

No caso do setor elétrico, é possível constatar que a coordenação, nos seus diversos níveis (técnico, econômico, regulatório e político) é determinante para os investimentos no setor elétrico. As características da indústria de energia elétrica implicam elevada interdependência entre os agentes aliada a um alto grau de incerteza e alta complexidade, logo a solução passa, inexoravelmente, por uma intensa e articulada ação de coordenação.

Neste sentido, destaca-se a relação entre a regulação, o financiamento do setor e as características do investimento. Em um setor onde os investimentos são de longo prazo de maturação e onde, como já exposto, a coordenação exerce papel primordial, então as características do financiamento e do processo regulatório exercem papel essencial na definição dos rumos da expansão do sistema. No caso do financiamento, o BNDES, que já exerce papel fundamental, deverá

continuar a exercê-lo e permanecer como o principal banco de financiamento dos principais projetos do setor elétrico no país.

A experiência das usinas do Rio Madeira, com seus consórcios formados por empresas privadas e públicas, revelou-se uma estratégia de coordenação dos setores privado e estatal bem-sucedida que deve ser ampliada e intensificada. Principalmente no caso dos grandes projetos de geração.

Como apresentado anteriormente, o setor elétrico brasileiro se tornará efetivamente hidrotérmico e haverá maior grau de diversificação da matriz elétrica. Porém, a diversificação implica considerável aumento da complexidade, nos níveis técnico, econômico e institucional, e, conseqüentemente, aumento da necessidade e da importância da coordenação. Esta se tornará ainda mais relevante em seus diversos espaços de abrangência, como a coordenação setorial, a intersetorial, a coordenação entre políticas (ambiental, tecnológica, industrial, energética, e, inclusive, política internacional – no caso dos intercâmbios de eletricidade e de insumos).

Nesse sentido, o maior desafio da política do setor elétrico brasileiro é justamente a sua coordenação com o conjunto de políticas públicas. A coordenação interna ao setor, de uma forma ou de outra faz parte da tradição do setor, contudo a maior dificuldade é quando se sai das fronteiras setoriais e se tem que enfrentar e negociar com outras políticas na arena pública.

No caso dos biocombustíveis, existem questões de encaminhamento de políticas que são de médio e outras de longo prazo.

No etanol, no curto prazo, a principal proposição está relacionada a medidas e apoios que possam melhorar as condições de exportação. Cabe apoiar a melhora da logística do sistema etanol, ao lado de medidas que facilitem a preparação da indústria para enfrentar as discussões nos fóruns internacionais das questões de padronização do produto e aspectos ambientais.

Uma segunda proposição seria a inserção de forma mais forte da dimensão tecnológica, preparando a indústria para um futuro em que a atual base tecnológica possa vir a se modificar e principalmente capacitando a indústria para construir uma posição de liderança internacional não apenas em etanol – o que já foi obtido – mas na exploração integrada de biomassa.

No caso do biodiesel, a proposição inicial é a de buscar identificar as alternativas tecnológicas e modelos de negócios com maiores chances de sustentação dentro da janela de oportunidade do biodiesel convencional.

Pelo lado do PNPB existem grandes desafios pela frente para buscar o atendimento dos objetivos iniciais do programa de associar a produção de biodiesel com a inserção da agricultura familiar e a produção em pequena escala. Percebe-se a necessidade de amadurecimento do marco regulatório para avaliar e considerar as dificuldades e os custos do programa como idealizado inicialmente.

Ainda no que diz respeito ao biodiesel, existe a demanda de programas que abordem a questão da matéria-prima e gerem projetos estruturados para uma estratégia de matérias-primas para esse energético.

Considerando que a capacidade instalada e em construção supera a demanda interna em médio prazo, um programa voltado para a exportação de biodiesel deve ser concebido.

No longo prazo, o ponto essencial seria tratar de forma central a base tecnológica em biocombustíveis. Cabe, portanto, como proposição mais importante em longo prazo o estabelecimento de política tecnológica e de inovação que considere não só a atual competitividade da indústria brasileira de etanol, mas que principalmente vislumbre de forma ambiciosa a construção da competitividade futura da indústria brasileira de aproveitamento de biomassa.

E

m suma, esse conjunto de questões e proposições para o desenvolvimento do setor produtivo energia aponta claramente no sentido da necessidade da coordenação das ações na área de energia. Essa coordenação transcende o âmbito setorial específico de cada atividade energética e envolve o conjunto de atividades.

Dessa forma, o desenvolvimento de cada um dos setores não se restringe às suas próprias fronteiras e a superação dos seus gargalos específicos não pode ser conseguida sem ultrapassar essas fronteiras. Em outras palavras, há uma forte interdependência entre as políticas setoriais que demanda uma ação de política energética que procure encaminhar soluções baseadas em uma visão do conjunto das atividades energéticas.

Por outro lado, as questões essenciais do sistema energético não podem ser resolvidas simplesmente no âmbito da política energética. Claramente, questões como a ambiental, a inserção do país no contexto energético internacional, a capacitação tecnológica e industrial do setor de bens de capital, etc., não têm condições de serem resolvidas no restrito campo dessa política.

A compatibilização de um conjunto de políticas públicas, entre as quais a energética, é uma função do Estado brasileiro. Dessa forma, pode-se afirmar que o encaminhamento das questões relativas ao desenvolvimento do sistema produtivo energia no Brasil passa por uma definição estratégica que envolve um projeto de desenvolvimento para o país que crie as condições para que se possa hierarquizar objetivos e criar mecanismos que tenham condições efetivas de buscar uma compatibilização entre as diversas políticas públicas.

Essa compatibilização é essencial para se criar as condições necessárias à expansão da capacidade e, por conseguinte, ao investimento.

Nota: Este texto constitui o capítulo 8 da Nota Técnica sobre o sistema produtivo Energia, apresentada no contexto do projeto Perspectiva do Investimento no Brasil (PIB), cujo principal objetivo é estudar as perspectivas de longo prazo do investimento na economia brasileira.

Financiado pelo BNDES e realizado por uma equipe de pesquisadores ligados a diversas instituições de ensino e pesquisa do país, capitaneados pela UFRJ e pela UNICAMP, o PIB teve início em julho de 2008 e encontra-se em fase de conclusão.

Frota brasileira de veículos leves: difusão dos flexíveis e do GNV

Por Luciano Losekann e Thaís Vilela

A matriz energética brasileira se caracteriza pela relevante participação do álcool e do gás natural como combustíveis automotivos alternativos aos derivados de petróleo. O conhecimento da evolução e do perfil da frota de automóveis é um passo fundamental para estimar o consumo desses combustíveis e orientar políticas relacionadas à substituição de derivados de petróleo bem como a mitigação de emissão de CO₂.

No entanto, desde 1986, com a extinção da Taxa Rodoviária Única, as estimativas da frota nacional circulante no Brasil, realizadas por diversas instituições, apresentam resultados bastante divergentes. O DENATRAN, Departamento Nacional de Trânsito, divulga os dados sobre frota por tipo de veículo e por unidade da federação a partir dos dados de cadastramento realizados nos Detran's, Departamentos Estaduais de Trânsito.

Contudo, além de desconsiderar grande parcela do sucateamento de veículos, as transferências interestaduais tendem a conduzir estimativas sobre dimensionadas. Com o objetivo de melhor quantificar a frota nacional, diversas estimativas foram feitas por especialistas (são exemplos, Mattos e Correia, 1996 e Alvim, 2000). Este artigo oferece uma estimativa atualizada da frota circulante no Brasil, apresentando a difusão de automóveis flexíveis e convertidos a GNV.

Para estimar a frota é necessário identificar uma função de sucateamento dos veículos automotivos no Brasil. A única referência disponível sobre o perfil etário da frota brasileira é a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD) de 1988, que incluiu um suplemento com informações sobre a posse de automóveis. Seguindo a literatura, estimamos uma função que melhor descreve o descarte de automóveis comparando os dados de posse com os de venda, divulgados pela Anfavea[1].

A partir dessas informações, a taxa de sucateamento de veículos leves em 1988 é calculada. Para determinar uma função que melhor descreva o processo de sucateamento dos veículos leves em 1988, três funções foram testadas, Logística, Gompertz, e Weibull, sendo esta última mais utilizada na literatura internacional. A função Gompertz foi selecionada por se adequar melhor aos dados da PNAD de 1988.

Existem, algumas controvérsias quanto à adoção da função de sucateamento de 1988 para calcular a frota atual. De acordo com Santos (2008), os parâmetros estimados com base em informações de 1988 não refletiriam mais a realidade vigente, sendo preciso adotar outros métodos de estimação.

Dentro deste contexto, Scandiffio e Tosi (2007) assumem hipóteses quanto à taxa de sucateamento a fim de projetar a evolução da frota de veículos leves em 2025. De acordo com os autores, a taxa de sucateamento dos carros *flex-fuel* é

de 3,5% nos cinco primeiros anos; 5% de 2007 a 2012 e 10% até 2025[2]. Com relação à taxa de sucateamento dos carros que utilizam o gás natural veicular como combustível, assume-se que essa seja de 7% até 2012 e 10% até 2025. Seguindo metodologia semelhante, o Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores, Sindipeças, supõe um índice médio de mortalidade de 1,5% ao ano para a linha leve, considerando perda total por acidentes e por roubo sem recuperação.

No entanto, considerando que dados internacionais de países com características semelhantes ao Brasil apontam processos de sucateamento semelhantes, que não foram introduzidas no Brasil políticas que promovessem renovação de frota e que não há suporte estatístico para atualizar a função de sucateamento, optamos por utilizar a função de sucateamento determinada de acordo com os dados da PNAD 1988 com alguns ajustes.

Para completar a tarefa de determinar o perfil da frota por combustível no Brasil, é preciso incluir ainda na análise o processo de conversão para GNV de veículos leves. Os dados de conversão de veículos para GNV foram obtidos na GasNet. Por hipótese, a taxa de sucateamento dos veículos convertidos para GNV é o dobro da dos veículos não convertido.

Duas hipóteses, além da suposição sobre a curva de sucateamento, são necessárias. Dado que as informações disponíveis não separam os veículos por tipo e por combustível convertido, assume-se que veículos a diesel e álcool não são convertidos. Além disso, assumimos que a incidência de GNV em comerciais leves é o dobro da incidência em automóveis.

Desta forma, calculamos a frota de automóveis e comerciais leves por combustível em 2009.

Tabela 1 – Frota por Tipo e por Combustível em 2009 (mil unidades)

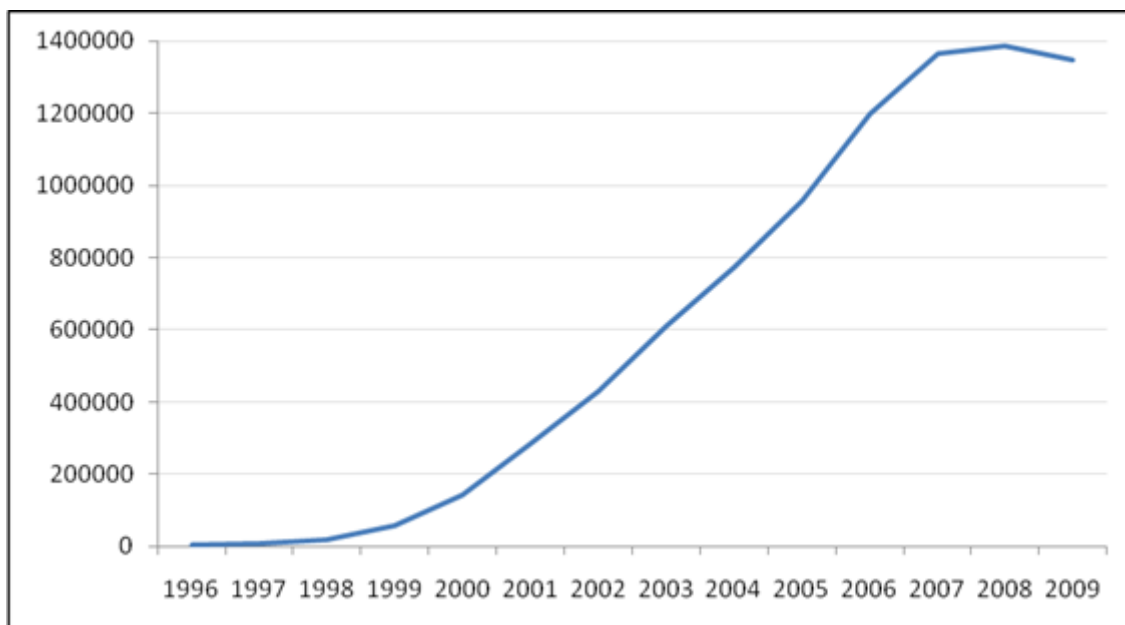
	Gasolina	Flex-Fuel	Diesel	Álcool	GNV
Automóveis	11.126	8.025	1	1.190	1.085
Comerciais Leves	1.542	911	1.144	170	264

A frota total de veículos leves no Brasil em 2009 é estimada em 25,4 milhões de unidades. As estimativas encontradas por algumas instituições para a frota de veículos leves são: (i) Anfavea, em 2007, 25,6 milhões; (ii) Sindipeças, em 2008, 26,2 milhões; e (iii) DENATRAN, em 2009, 36,5 milhões.

O forte crescimento da frota de veículos convertidos a GNV desde 1996 (Gráfico 1) pode ser explicado pelos incentivos governamentais ao consumo deste combustível como, por exemplo, a redução do IPVA no Rio de Janeiro e o aumento da malha de gasodutos no Brasil. Contudo, com a crise de abastecimento de gás, a frota de veículos convertidos a GNV está diminuindo

desde 2007. A manutenção do crescimento do mercado de gás natural veicular depende de políticas públicas específicas com relação ao preço do gás.

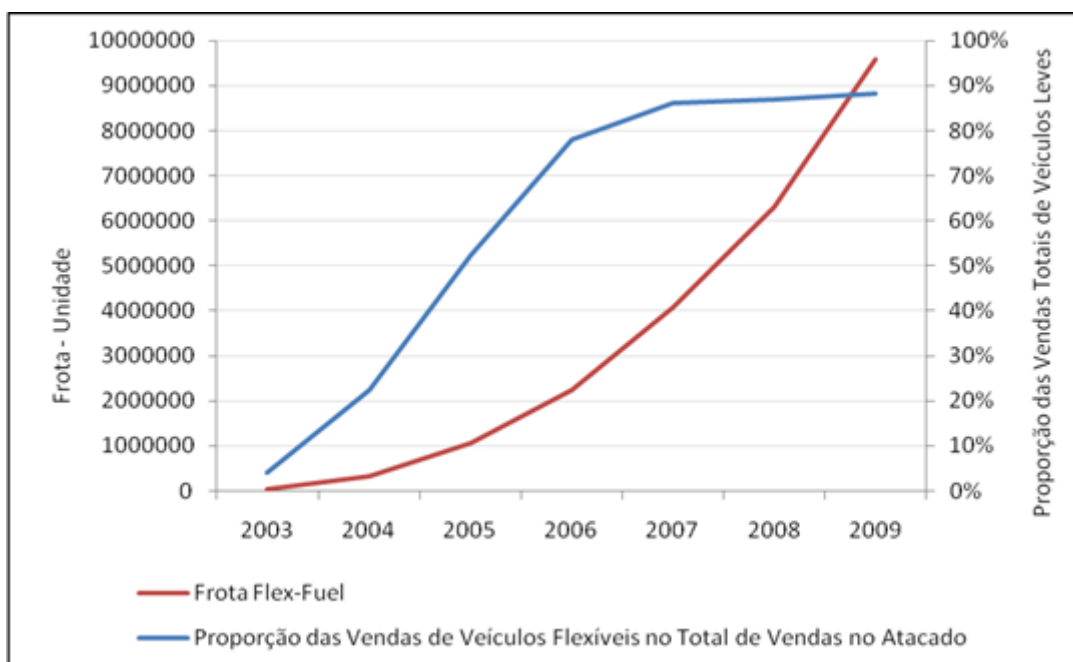
Gráfico 1 – Evolução da Frota de Veículos Leves Convertidos a GNV (unidade)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados pela Gasnet

Desde sua introdução em 2003, a venda de veículos flexíveis cresceu rápido no Brasil até 2007, quando passa a apresentar taxas menores de crescimento. Em 2009, as vendas de veículos *flex-fuel* representaram, aproximadamente, 88% das vendas totais de veículos leves no Brasil. O crescimento da frota, por outro lado, não apresenta sinais de estabilização. Em 2009, a frota de veículos *flex* já respondeu por 35% da frota total de veículos leves. A tendência é que esta participação aumente significativamente nos próximos anos.

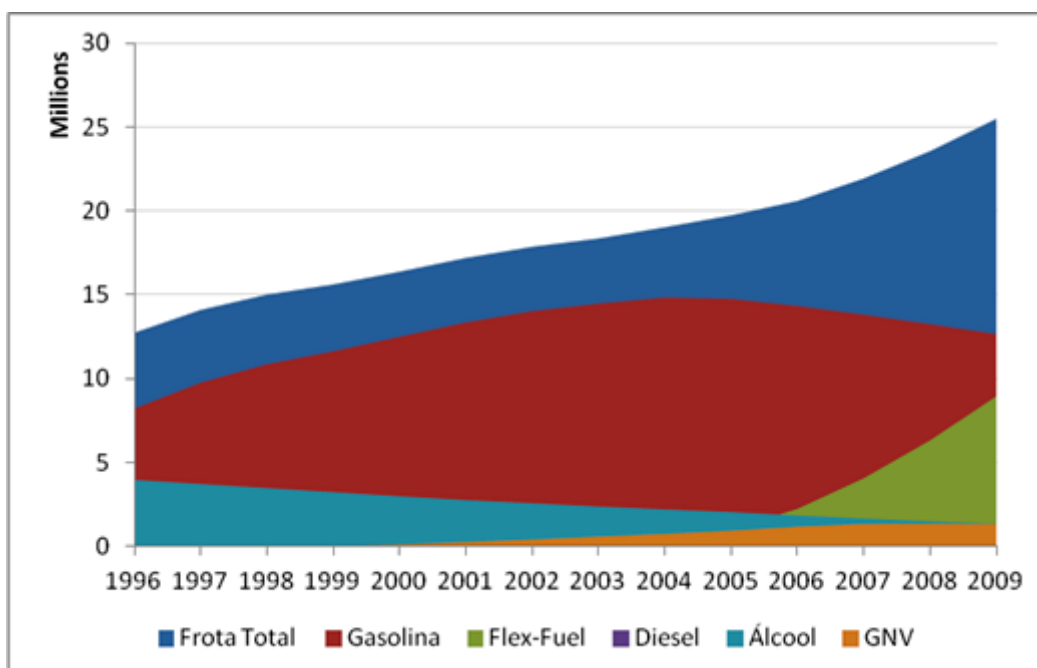
Gráfico 2 – Evolução da Frota (unidades) e das Vendas (%) de Veículos Leves Flexíveis



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Anfavea e IBGE

Considerando a evolução da frota de veículos leves por combustível (Gráfico 3) é possível perceber o rápido avanço dos veículos flexíveis na frota circulante e a menor taxa de crescimento da frota de veículos leves a gasolina.

Gráfico 3 – Evolução da Frota de Veículos Leves por Combustível (unidade)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Anfavea e IBGE

De fato, desde a entrada dos automóveis e comerciais leves bicompostíveis, em março de 2003, os veículos a gasolina estão perdendo sua participação no mercado automobilístico brasileiro.

Tabela 2 – Participação por Combustível na Frota Brasileira de Veículos Leves

	Gasolina	Flex-Fuel	Diesel	Álcool	GNV
2003	78,9%	0,2%	4,5%	13,0%	3,3%
2004	78,1%	1,7%	4,5%	11,7%	4,1%
2005	74,9%	5,3%	4,5%	10,5%	4,9%
2006	69,7%	10,9%	4,5%	9,1%	5,8%
2007	63,1%	18,6%	4,4%	7,7%	6,2%
2008	56,3%	26,8%	4,5%	6,4%	5,9%
2009	49,8%	35,1%	4,5%	5,3%	5,3%

O conhecimento do perfil da frota por combustível é, portanto, essencial para estimar o consumo desses combustíveis e para o desenvolvimento de políticas relacionadas à substituição de derivados de petróleo bem como a mitigação de emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa. O Brasil possui grande vantagem com relação aos novos desafios impostos pelas mudanças climáticas e a busca por economias mais sustentáveis. Apesar da gasolina ainda ser o combustível predominante, respondendo por 49% da frota em 2009, a matriz brasileira de combustíveis é diversificada, mas como visto anteriormente, a difusão de combustíveis alternativos como o GNV depende de políticas de preço.

Referências Bibliográficas

Alvim, Carlos Feu. (2000). Frota e consumo de veículos leves no Brasil. *Economia e Energia*, nº 21, julho/agosto. Disponível em: <http://www.ecen.com>. Acesso em: 17 de março de 2010.

Cavalcanti, Marcelo C. B. (2004). Ascensão do gás natural no mercado de combustíveis automotivos no Brasil. In: *Anais do terceiro Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás*. Salvador, Bahia.

Chen, Cynthia e Niemeier, Debbie. (2005). A mass point vehicle scrappage model. *Transportation research part B* 401-415.

Mattos, João A Bastos e Correia, Eduardo Luiz. (1996). Uma nova estimativa da frota de veículos automotivos no Brasil. In: *Anais do VII Congresso Brasileiro de Energia*, p. 1267.

Ministério da Ciência e da Tecnologia. (2006). Emissões de gases de efeito estufa por fontes móveis, no setor energético. In: Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa – relatórios de referências. Disponível em: <http://www.mct.gov.br>. Acesso em: 16 de março de 2010.

Santos, Antônio Carlos (2008). A influência do uso do etanol como combustível nas emissões dos gases do efeito estufa nos motores ciclo Otto. Dissertação de mestrado. São Caetano do Sul, SP.

Scandiffio, Mirna Ivonne Gaya e Furtado, André Tosi. (2007). Etanol: a riqueza adormecida. Revista eletrônica ComCiência, nº 86. Disponível em: <http://www.comciencia.br>. Acesso em: 17 de março de 2010.

Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores. (2008). Disponível em: <http://www.sindipecas.org.br>. Acesso em: 17 de março de 2010.

Wills, William. (2008). O aumento da eficiência energética nos veículos leves e suas implicações nas emissões de gases de efeito estufa – cenários brasileiros entre 2000 e 2030. Dissertação de mestrado. Programa de Planejamento Energético, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro

Zachariadis, Theodoros; Samaras, Zissis e Zierock, Karl-Heinz. (1995). Dynamic modeling of vehicle populations: an engineering approach for emissions calculations. Technological Forecasting and Social Change, v. 50, 135-149.

[1] Anuário estatístico 2009

[2] Essa metodologia implica em sucateamento da frota muito mais acelerado do que a utilizada nesse artigo.

Regulação: a construção de uma ponte sobre um oceano de distância

Por Luís Eduardo Duque Dutra

O determinismo geográfico é implacável, oceanos separam culturas, povos e países e, assim, vencer as distâncias ditadas pelos grandes mares exige dar passos ousados na direção do enfrentamento da diversidade cultural e da superação de traumas históricos. Apenas isto bastaria para saudar a iniciativa espanhola de reunir, em uma mesa de discussão, os reguladores de energia europeus e latino-americanos. Ao assumir a presidência rotativa da União Européia, a partir deste ano, o governo espanhol convidou alguns membros da Associação Ibero-Americana de Reguladores de Energia (ARIAE) para uma reunião com o Conselho Europeu de Reguladores de Energia (CEER); reunião que ocorreu 8 de abril passado. Além de marcar a chegada da Espanha à Presidência e de dar oportunidade à confrontação das experiências, a intenção foi preparar duas importantes reuniões que acontecerão em paralelo no final de abril: o Fórum Eu-Latam de energias renováveis em Berlim, dias 30 e 31, e o encontro anual da Ariae em Salvador, entre 28 e 30. A oportunidade não poderia ser melhor e poucos países poderiam assumir a liderança de fazê-la com tanta propriedade, como a Espanha.

Poucos conhecedores negariam que a história espanhola no século XX é o laboratório da experiência do ocidente – e da Europa em particular – em tudo que ela tem de trágico e passional em termos políticos. Poucos também negariam a influência desta história sobre os eventos que se passaram no além-mar, nas ex-colônias. Para o grande país ibérico, o século XX foi de transformações e radicalismo, que se iniciou com a perda de Cuba, em 1898, e que consolidou uma profunda e longa decadência política. O império colonial foi sepultado e o Reino se fechou sobre si, até a eclosão da sangrenta Guerra Civil, de onde emergiu uma ditadura franquista que, por mais de três décadas, silenciou do País Basco a Catalunha, passando pelas Astúrias e a Galícia, a riqueza cultural proporcionada por uma diversidade ímpar. Como pôde ocorrer tanta sombra, em país com tanto sol, não cabe aqui discutir e, sim, anotar que, das cinzas de Franco, nasceu uma nova Espanha, livre, democrática e profundamente européia. Mas, em Espanha nada se faz pela metade, tudo se faz com a paixão de uma tourada e com muitas luzes, como um quadro de Velásquez, ou de Goya. Talvez por isso tenha sido, entre todos os países da Europa continental, aquele que primeiro e mais profundamente se enveredou pelo liberalismo econômico do final do século passado e não surpreende, agora, ter sido aquele que foi o mais afetado pela presente crise econômica.

É por esses e outros motivos que não existe nação mais talhada para reconstruir, ou renovar as pontes sobre o Atlântico. E, a propósito da natureza ibérica, vale ressaltar símbolos e místicas, que parecem marcar as viradas de século, pelo menos no que diz respeito às transformações espanholas. No final do século XIX, a Espanha embarcava em uma decadência política sem volta, em que definitivamente o poder militar e naval ibérico era suplantado pelo anglo-saxônico. Contudo, a decadência foi em relação ao mundo. Recentes estudos sobre a história daquele país sublinham que não foi o que se constatou

internamente, na economia e na sociedade espanhola [1]. As reformas sociais encontraram espaço, as empresas e os negócios cresceram, catalães, bascos e madrilenhos prosperaram sob a égide de um consenso entre as elites conservadoras e liberais. A rotação no poder apenas entre eles deu estabilidade às regras, ao mesmo tempo em que excluiu anarquistas, comunistas e radicais e, aos poucos, inseriu a classe média espanhola e metropolitana na Europa moderna. A profissionalização da justiça, em 1888, a edição do Código Civil, em 1889, e o início do sufrágio universal masculino, em 1890, foram avanços decisivos. Pode existir algo mais representativo desta inserção, ao mesmo tempo contraditória e integral, que a Barcelona construída por Anthony Gaudi, Lluís Domènech Montaner e Josep Puig i Cadafalch?

Um século depois, para simbolizar mais uma virada, as mudanças foram no mesmo sentido; isto é, na busca de uma Espanha moderna, no passo de seus vizinhos. Antes da virada do século XX, a economia do país foi marcada por importantes transformações: o ingresso na comunidade europeia, a onda de privatização, que não deixou nenhuma empresa nas mãos do Estado, a abertura do país ao exterior, para muita além da Europa e, principalmente, pela redescoberta da América Latina por parte do grande capital espanhol. Foram as empresas de geração elétrica, gás natural, petróleo, telecomunicações, hotelaria e os bancos que lideraram a vaga de investimentos no Novo Continente. Na Península Ibérica, os avanços do liberalismo, na economia, e da democracia, na política, foram concomitantes, os processos se auto-alimentaram e se realizaram de forma acelerada e irreversível. Daí surgiu a liderança da Espanha na condução e na divulgação de uma regulação neoliberal que, ainda hoje, defende a independência das agências, o papel único do mercado e a liberdade dos negócios. Barcelona novamente, sempre ela, simboliza a mudança à perfeição, pois reflete esta nova Espanha, transformada pelas Olimpíadas de 1992. Um país onde, do futebol ao despacho e transporte de energia elétrica, tudo pode se transformar em lucro, tudo pode ser cotado em bolsa. Esgotado este momento último de modernização, a crise recente foi proporcional ao impulso anterior: entre todos os países listados abaixo, a Espanha foi quem mais perdeu emprego. Uma reversão completa da conjuntura, em um país que se habituara a criar emprego, ano após ano, desde meados da década passada.

Destruição de emprego na Europa em 2009

Queda do número de empregos criados, comparado ao ano anterior, segundo Eurostat.

País	Perda em %
Espanha	-6,0
Finlândia	-4,1
Eslovênia	-4,0
Portugal	-2,8
Grécia	-2,2
Itália	-1,8
França	-1,1
Alemanha	-0,4

Extraído de: *Le Nouvel Observateur*, nº 2370, de 8 a 14 de abril de 2010, p. 56.

A enumeração dos países atingidos pela recessão, feita acima, e a intensidade do impacto no “velho mundo”, identificada pela destruição dos empregos em 2009, ressaltam a natureza econômica da crise, que começou em meados de 2008. Ela nasceu no mercado imobiliário, atingiu as finanças e a banca internacional e, por fim, contaminou a economia real e, assim, interrompeu uma longa onda de prosperidade. Já foi dito e, poucos negam, trata-se de uma crise da regulação, ou para ser mais preciso, da falta de regulação. É a crise do Estado mínimo e das agências fantasmas. A inocência de uns só foi igual à maldade de outros, sob a leniência de muitos. Por vezes, o aprimoramento das instituições públicas parece nulo, como perante o caso Madoff. A combinação de ganância financeira e de liberdade não vigiada é por demais conhecida. Diz-se a propósito que o pior inimigo do capital é a falta de ética. Os computadores e os avanços da telecomunicação deram asas à engenharia financeira, ao surgimento de novos instrumentos de crédito e de mitigação do risco. Em meio à efervescência especulativa, multiplicaram-se as fraudes, as operações fora do balanço e os investimentos “off-shore”. A semelhança não é nada surpreendente com o caso Enron sete anos antes, ou com a crise energética californiana, ocorrida um ano antes da falência daquela empresa. Como naqueles eventos, não resta dúvida sobre a responsabilidade da regulação; ou melhor, da ausência do regulador. Como daquela vez, a gravidade do ocorrido justifica uma inflexão na política de regulação e a volta do estado na condução da economia.

Mas, em que medida? Qual o tamanho para o Estado na economia? Qual o grau de intervenção? As respostas são fundamentais, uma vez que a reversão do movimento e a retomada nas economias centrais dependem da mudança das expectativas dos capitalistas e, conseqüentemente, da volta dos investimentos. Assim, da crise da regulação, gerou-se uma crise do capital. Da falta de regulação, passou-se à falta de inversões. Não ocorre a renovação das máquinas, das fábricas, dos meios de transporte e de produção de energia, o que, finalmente, impede os aumentos da produtividade do trabalho, fonte última da riqueza, segundo o pensamento clássico. Residiu aí todo o interesse do encontro patrocinado pelo governo espanhol e conduzido pela Comisión Nacional de Energía. Constatado que a retomada só se fará em cima de novas bases, ou de uma nova política de regulação, indaga-se sobre qual será o novo código de conduta do regulador, sobre qual arcabouço teórico será assentada a nova prática e sobre quais meios permitiriam fazer uma regulação inteligente. Evidentemente, não existem respostas imediatas e só o tempo dará a necessária distância para a História fornecer as análises mais pertinentes.

Também não existe resposta única, ou experiência padrão, como deixou bem claro o encontro em Madrid, o que se deve repetir na Reunião Anual da Associação de Reguladores Ibero-Americanos de Energia em Salvador e que será organizada em conjunto pela ANEEL e ANP. Por um lado, o confronto das realidades completamente distintas na América Latina e na Europa e, por outro, a multiplicidade das experiências dentro de cada um dos dois continentes, confirmam a inexistência de qualquer linearidade na evolução dos países. Mas, talvez mais importante, destes encontros, adiantam-se as orientações às respostas para os anseios dos reguladores e às questões anteriormente colocadas. Três pontos são nucleares: as mudanças climáticas, a segurança do abastecimento e o respeito ao consumidor. Não são novidades e, se estão colocados em prioridade, é porque, até aqui, constata-se que não foram

realizados. Falha de regulação, ou falta de regulador, tanto faz, porque são os custos presente e futuro que importam. A partir daí, não é difícil entender porque a modernização da administração pública, neste início do século XXI, passa pela ampla e urgente renovação, tanto da prática, quanto da teoria da regulação.