

Crise financeira, energia e sustentabilidade no Brasil

OSWALDO LUCON e JOSÉ GOLDEMBERG

A CRISE FINANCEIRA que assola a grande maioria dos países tem como consequência imediata a redução da atividade econômica e o desemprego. Como a atividade econômica está intimamente ligada ao consumo de energia, o que se espera é que a quantidade de energia consumida diminua também. À primeira vista essa parece ser uma boa notícia: havendo menor demanda, os preços deverão cair, como ocorre quando o comércio promove suas liquidações.

A forte queda do preço do petróleo, por exemplo, se deve provavelmente a esse fato e à retração do crédito que reduziu a especulação que existia nesse setor. No passado, o petróleo era vendido diretamente pelos produtores às empresas que o refinavam e depois o vendiam às distribuidoras. Nos últimos anos, contudo, o petróleo entrou para a categoria de *commodities* – produtos negociados nas bolsas de valores. Com isso, o número de intermediários entre produtores e consumidores finais cresceu vertiginosamente. As operações comerciais e financeiras aumentaram em volume e sofisticação. Especulava-se com o preço do petróleo como se especulou com dívidas imobiliárias. Os resultados são hoje bem conhecidos. Era comum, até bem recentemente, a existência de 15 a 20 intermediários nas transações de petróleo entre produtores e distribuidores. O mesmo ocorreu com o gás natural, cuja cadeia produtiva é intimamente ligada à do petróleo. O reduzido número de fornecedores de petróleo e gás facilita esse processo. Com o carvão, outra fonte importante de energia, isso não acontece. Seu custo tem variado pouco porque nesse setor há recursos abundantes e mais bem distribuídos geograficamente. Existe um maior número de fornecedores e não sobra espaço para muita especulação.

Em 2006, 81% da energia utilizada no mundo se originaram em combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás). Somente o petróleo foi responsável por 34%. O que se pode perguntar é o que deve acontecer quando a economia dos grandes países voltar ao normal e a demanda por energia voltar a crescer, sobretudo na China.

A resposta é que a crise atual representa também uma oportunidade para reorganizar o sistema energético em bases mais sólidas e sustentáveis. As bases para tal reorganização são a eficiência, a maior participação das fontes renováveis e a descentralização da produção de energia.

Em primeiro lugar, nos países industrializados onde o consumo *per capita*

é muito elevado, existe um grande desperdício de energia e espaço para uma racionalização do sistema. Isso leva a economias significativas sem prejudicar a qualidade do que se deseja da energia. Nos países desenvolvidos da OCDE, entre 1973 e 2005, os ganhos globais com eficiência energética foram da ordem de 58%. O aumento de eficiência entre 1990 e 2005 foi da ordem de 0,8% ao ano (IEA, 2007b). No Estado da Califórnia, o consumo de eletricidade *per capita* não aumentou desde a década de 1970, enquanto nos Estados Unidos como um todo aumentou em 50% (Figura 1). A maneira pela qual se conseguiu esse resultado foi a de estabelecer, por lei, o consumo máximo dos equipamentos que usam eletricidade – geladeiras, aparelhos de ar condicionado, motores de uso industrial e comercial e tantos outros. Fabricantes se viram obrigados a produzir equipamentos mais eficientes (Bois, 2006).

kWh per capita

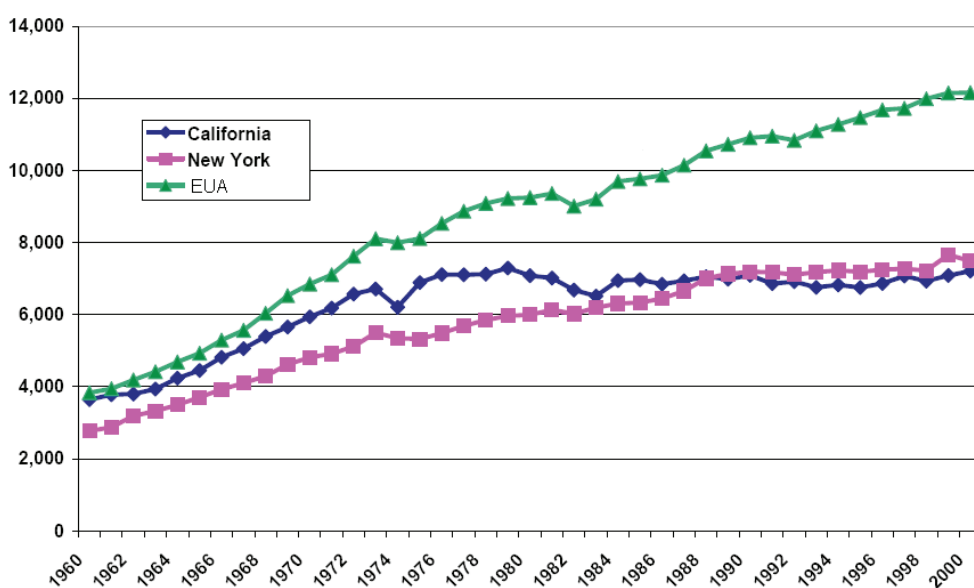


Figura 1 – Consumo de eletricidade *per capita* nos Estados Unidos e nos Estados da Califórnia e Nova York (Rosenfeld, 2004).

Nos países em desenvolvimento, onde o consumo *per capita* é pequeno, somente a eficiência energética não vai resolver o problema, porque em muitos casos os serviços energéticos finais (iluminação, aquecimento, cocção etc.) são ainda insuficientes. Assim, a produção e o consumo global de energia precisam aumentar para suprir essa demanda reprimida.

Nessa área, as energias renováveis (como eólica, solar, biomassa e centrais hidrelétricas de pequeno porte) terão um grande papel a desempenhar. Não só essas fontes de energia são menos poluentes, como também, pela sua própria natureza, são produzidas em pequenas unidades. A descentralização da produção de energia se traduz em aumento na segurança de fornecimento e na criação

de empregos. Isso aconteceu particularmente na produção de etanol a partir de cana-de-açúcar no Brasil: em termos energéticos, a produção de etanol gera entre 14 e 21 vezes mais empregos do que a produção equivalente de petróleo (Goldemberg, 2004). As perspectivas com bioenergia são extremamente promissoras não só com os principais biocombustíveis atuais (bioetanol e biodiesel para veículos, bagaço para produção de eletricidade, lenha de reflorestamento para produzir carvão vegetal para siderúrgicas e outros), mas também com os chamados biocombustíveis de segunda geração (caso do etanol da celulose, que poderá ser produzido em qualquer lugar do mundo, até mesmo a partir de coníferas em países de clima frio). Até 2030, a biomassa poderá fornecer entre 31 e 87 EJ de energia por ano. Para efeitos de comparação, o consumo energético anual de energia mundial atual é de 420 EJ (IPCC, 2008).

O número de empregos gerados na produção de eletricidade por meio de energia dos ventos é cerca de cem vezes maior do que aquela gerada por um reator nuclear, para uma mesma quantidade de eletricidade. Os 120 GW de capacidade instalada em turbinas eólicas em todo o mundo produzem 260 TWh de eletricidade e evitam a emissão de 158 milhões de toneladas por ano de CO₂, que ocorreria caso essa energia fosse produzida a partir de fontes fósseis. Esse mercado é da ordem de US\$ 48 bilhões, com 400 mil empregos criados. Os Estados Unidos ultrapassaram a Alemanha em capacidade, e 48% de todas as novas adições de geração de eletricidade provieram dessa fonte renovável de energia (GWEC, 2009).

Além dos ventos e da biomassa, o aproveitamento da energia solar – com painéis térmicos ou com células fotovoltaicas – tem características locais que dispensam frequentemente transporte da energia a grandes distâncias. A descentralização da geração de energia diminui as vulnerabilidades que tem, por exemplo, o petróleo produzido no Oriente Médio e transportado para os Estados Unidos e o Japão. A segurança energética é um ponto crítico para outros países também. A Europa Ocidental depende do gás natural russo que atravessa a Ucrânia. O Chile depende do gás natural da Argentina, que precisa importar da Bolívia, que tem relações problemáticas com o Chile. O petróleo que abastece a China passa todo pelo estreito de Málaga (na região de Cingapura), o que mostra a vulnerabilidade energética do país. Com os recentes desenvolvimentos da energia solar, é possível gerar eletricidade nos telhados das edificações, utilizando-a imediatamente ou alimentando a rede elétrica com excedentes. Completando a integração energética, perspectivas futuras incluem os veículos elétricos e os movidos a células de hidrogênio.

O aproveitamento dos potenciais geotérmicas ainda é incipiente. Para se ter uma ideia, com um furo no solo de um quilômetro de profundidade atinge-se uma temperatura de 40 graus Celsius. O potencial é imenso, porém pouco investigado. Estima-se que se possa produzir sob forma de calor 140 EJ de energia geotérmica por ano em todo o mundo (IPCC, 2008).

Assim, existem na crise atual oportunidades de reconstruir o sistema energético mundial em novas bases, mais sólidas e menos poluentes. Um sistema eficiente e baseado em energias renováveis permitirá reverter as tendências de aumento da emissão de gases de “efeito estufa”, pelo qual o uso de combustíveis fósseis são os principais responsáveis.

Apesar de possuírem hoje uma menor participação na matriz mundial (aproximadamente 13% em 2006), as energias renováveis não são e não devem ser consideradas “alternativas”. Nos Estados Unidos, o presidente Obama já definiu o caminho a seguir: investir pesado em novas tecnologias, gerar empregos locais, descentralizar as fontes e reduzir a dependência energética, aumentar o uso eficiente de energia (especialmente em veículos) e a participação das fontes renováveis. Seus motivos são muitos, não só a crise financeira, mas também a problemática ambiental global (da qual os Estados Unidos se mantiveram distantes até então) e a influência geopolítica e econômica regional de países produtores de petróleo como Irã e Venezuela.

Na Europa, há muito a eficiência energética e as fontes renováveis de energia se identificam com a sustentabilidade ambiental, social e econômica no longo prazo. Os alemães já possuem um parque eólico maior que a nossa usina de Itaipu em termos de capacidade. Os ingleses são os maiores financiadores mundiais de projetos MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto). Os dinamarqueses, com pouco território no continente, desenvolveram tecnologia de ponta para instalar grandes turbinas eólicas sobre o leito dos oceanos e hoje possuem a maior fazenda energética do mundo. Os suecos produzem biocombustíveis localmente e importam etanol ambientalmente certificado do Brasil para abastecer seus veículos.

Países em desenvolvimento adotaram diversos caminhos. A China, consciente de suas necessidades energéticas, construiu a maior hidrelétrica do mundo e possui um vigoroso programa de energia solar. A Índia aproveita grande quantidade de resíduos orgânicos, uma forma eficiente e barata de produzir energia. O Brasil há anos é considerado uma potência mundial em energias renováveis, graças ao bioetanol e ao seu parque hidrelétrico. Por sua vez, países como Nigéria, Venezuela, Bolívia e recentemente Angola preferem confiar em seus recursos fósseis. Outros, como Haiti, Congo, Zimbábue, passam por um desastre econômico e ambiental, dependendo de lenha desmatada e importação de derivados de petróleo.

A Rússia desponta como uma potência energética, hoje apoiada especialmente em suas exportações de petróleo e gás natural. Contudo, o país tem um imenso potencial para se tornar um dos maiores produtores de bioenergia do planeta, quando os combustíveis produzidos a partir da celulose se tornarem comercialmente competitivos.

Diante desse cenário, o Brasil tem vários rumos a seguir. O mais evidente parece ser o *inercial*, ou seja, utilizar seus potenciais já explorados de hidreletri-

cidade, deixar a bioenergia (etanol principalmente) se expandir, concluir a usina nuclear Angra 3 que estava parada havia décadas e continuar dependendo de petróleo. Poderá até ocorrer um vigoroso aumento na produção de petróleo em razão da camada pré-sal, mas ainda há muitas dúvidas sobre o quanto, quando e como ele será explorado. Também o gás natural pode aumentar sua participação, em razão da exploração das jazidas na plataforma continental. A confiabilidade no suprimento do gás boliviano ao país é ainda problemática.

No que se refere à produção de eletricidade, as fontes “novas” renováveis (biomassa, eólica, pequenas centrais hidrelétricas) são consideradas ainda caras, em razão do preço obtido pela energia nos leilões de aquisição promovidos pelo governo federal. A energia das usinas de Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira, atingiu um valor inferior a R\$ 80/MWh, enquanto a das usinas a biomassa foi contratada por uma receita fixa de R\$ 156/MWh e os geradores eólicos pleiteiam mais de R\$ 200/MWh. De acordo com esse modelo, vencem os leilões os empreendedores que oferecerem uma energia a menor custo quando a usina começar a funcionar independentemente da qualidade. Aparentemente esse é um bom sistema porque favorece os consumidores, mas tem o resultado perverso que favorece também as usinas que podem ser construídas rapidamente, mesmo que sejam poluentes. Essa é uma receita perfeita para comprar o pior.

De fato, as novas tecnologias, regra geral, custam mais, mas só permanecerão mais caras enquanto não se galgarem os necessários passos em suas “curvas de aprendizado”. Basta aferir, nesse sentido, os investimentos que são realizados nessas tecnologias comparados com os recursos aplicados para petróleo, gás, carvão e nuclear. A Petrobras investirá R\$ 174 bilhões, ou cerca de US\$ 80 bilhões, no período 2009-2013. Desses, US\$ 28 bilhões irão para o petróleo pré-sal, e US\$ 2,8 bilhões para biocombustíveis (Petrobras, 2008). Por seu turno, os subsídios na produção do etanol brasileiro, estimados em US\$ 30 bilhões entre 1975 e 2000, reduziram o custo de produção por um fator 3, tornando o etanol competitivo com a gasolina em 2004 sem nenhum subsídio.

As projeções oficiais do Plano Decenal de Energia – PDE 2008-2017 (MME, 2008) não consideram nenhum aumento de eficiência que represente um esforço adicional às campanhas em curso. Exemplos de ineficiência estão por todos os lados: chuveiros elétricos que chegam a 8.000 W de potência, lâmpadas incandescentes ainda amplamente disponíveis no mercado, veículos pesados que consomem grandes quantidades de combustível (óleo diesel de má qualidade, com altos teores de enxofre, causando consideráveis danos à saúde da população nos grandes centros urbanos), prioridade para o transporte rodoviário de cargas e individual de passageiros.

Segundo o presidente da Empresa de Pesquisas Energéticas, “privilegia-se demasiadamente a sustentabilidade do meio físico, em detrimento de outros dois pilares do desenvolvimento sustentável: a deseabilidade social e a viabilidade econômica” (Tolmasquim, 2009). O aumento da participação das termelê-

tricas na matriz é visto como decorrência de uma penalização imposta aos ambientalistas que “se opõem” a projetos de grandes hidrelétricas na Amazônia. O licenciamento ambiental é outro vilão: concede-se facilmente licença às térmicas (incluindo as poluentes a carvão) e não às hidrelétricas. É visto como impraticável em 2020 o consumo de apenas 2.380 kWh *per capita* previsto por um estudo do WWF (2006) sobre eficiência elétrica. De fato, é um consumo baixo em relação à média dos países desenvolvidos, mas deve-se lembrar que a OCDE, regra geral, está em regiões de clima frio, demandando mais energia. O relativo “baixo” consumo não significa que ganhos de eficiência sejam impossíveis. Para se ter uma ideia, em 2005 cada cidadão paulista consumiu cerca de 2.600 kWh/*per capita* de eletricidade (SSE-SP, 2006) e há evidentes ganhos ainda inexplorados, sem comprometer a qualidade de vida da população. Em termos de intensidade energética, medida em consumo de energia por unidade de PIB, o Brasil foi o único país a regredir (isto é, a manter-se acima da linha de 100%) no período 1990-2005 (Figura 2).

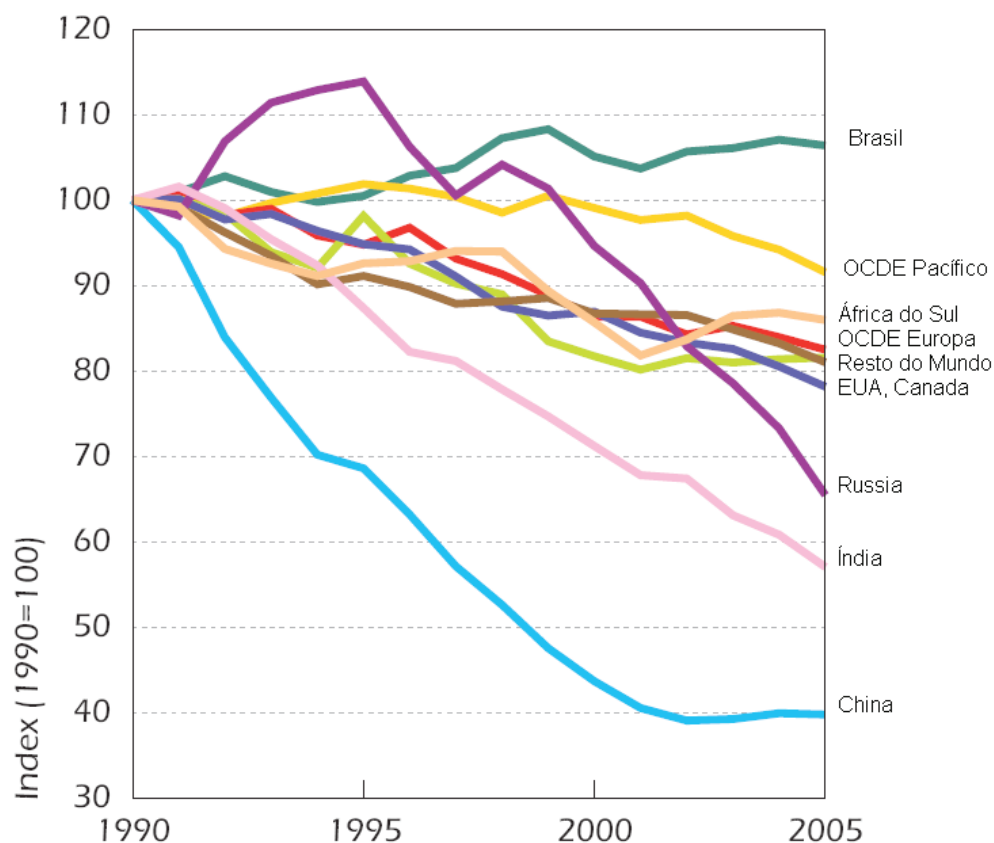


Figura 2 – Consumo total de energia por unidade de PIB, por país ou região, relativo ao ano 1990 (100%).

O argumento de que existem pobreza e exclusão no Brasil não deveria ser utilizado para evitar a adoção de medidas amplas – e possíveis – de eficiência. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, 2007b), em cada tonelada de aço produzida no Brasil pode-se abater 0,48 Mt de CO₂ (comparando-se com apenas 0,15 MtCO₂/ t aço na Europa, 0,14 nos Estados Unidos e 0,07 no Japão). O setor de cimento é relativamente eficiente, mas pode reduzir seus atuais 3,6 GJ por tonelada de clínquer para 3 GJ/t. As petroquímicas e a indústria química brasileiras têm cerca de 20% de ganhos energéticos considerados realistas (IEA, 2007b). As termelétricas brasileiras têm uma eficiência média de 36,0%, enquanto a média da OCDE está em 38,6%. Países como a Áustria chegam a 44% na média de suas plantas (IEA, 2007a).

Apesar do consenso científico sobre o problema do aquecimento global e apesar da convergência crescente das posições políticas nas negociações em torno da Convenção do Clima e Protocolo de Kyoto, há resistência no governo federal em se modificarem antigos paradigmas. O aumento das emissões de CO₂ ainda é visto como uma consequência natural do desenvolvimento econômico. Os jornais mostram a ponta desse *iceberg*: enquanto as notícias de catástrofes de origem climática se concentram na seção de “Ciências”, o caderno de “Economia” enaltece o aumento na produção de petróleo. Desastres locais, como inundações e quebras de safra agrícola, são tratados como consequências sem causas, ou ainda como “alertas de cientistas”. Essa não deveria ser a postura a adotar em um país tão dependente do clima quanto o nosso.

Existem poucas iniciativas legislativas para, de fato, preparar a sociedade para enfrentar o aquecimento global nas suas dimensões de adaptação aos impactos e à mitigação das causas. A maioria se concentra em estimular os chamados “créditos de carbono”, dentro do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Tais iniciativas são importantes, porém longe de ser suficientes: enquanto os projetos MDL em todo o mundo devem abater (mitigar) cerca de 0,8 bilhão de toneladas de carbono equivalente (GtCeq) até 2012 (CDM Executive Board, 2009), o total de emissões que deve ser reduzido até 2050 é 214 vezes maior, cerca de 175 Gt Ceq (Pacala & Socolow, 2004).

Apesar da conscientização geral de que existem os problemas causados pelas emissões de gases de efeito estufa, especialmente o CO₂, não se cogita mudar hábitos insustentáveis de produção e consumo. A minuta de projeto de lei em São Paulo para a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas (Alesp, 2009), enviada pelo governador para a Assembleia Legislativa para votação, foi duramente criticada por alguns veículos da imprensa por “abrir caminho para o pedágio urbano e para o rodízio intermunicipal de veículos”. Apesar de não instituir nem um nem outro, não se debateu nenhum outro ponto do projeto. Um aspecto importantíssimo do projeto ignorado pelas notícias está nas metas de redução de emissões, referência para futuras leis, políticas, planos e projetos nas áreas de energia, transporte e mobilidade, planejamento urbano e ordenação

do uso do solo e tantas outras. A ideia de que metas afetam a competitividade da economia é falaciosa. Basta ver o exemplo do Japão, que incorporou significativas inovações tecnológicas necessárias a um perfil energético de baixa intensidade de carbono. Por meio de prédios inteligentes, japoneses, alemães, britânicos e tantos outros reduziram significativamente seus consumos de energia e emissões de gases estufa.

A crise financeira, no fundo, é mais um reflexo das crises de sustentabilidade que a história nos apresenta. Houve no passado outras crises, também vinculadas à excessiva exploração de recursos, especulação, inflação e escassez. As consequências imediatas foram perdas de vidas, guerras, desaceleração econômica e desemprego. Algumas sociedades desapareceram, como foi o caso da Ilha da Páscoa. Outras nunca mais se recuperaram, como foi o caso do Império Romano. Muitas sobreviveram e algumas cresceram e evoluíram, investindo em inovação e eficiência. Os períodos de pós-guerra nos mostram quais foram os bons exemplos. O Brasil é um país com abundância de recursos naturais, mas deve escolher seu caminho antes que perca suas vantagens comparativas.

Referências bibliográficas

ALESP. Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC, Projeto de Lei (1/2009). Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>> e <<http://www.al.sp.gov.br/portal/site/Internet/ListaProjetos?vgnexto id=b45fa965ad37d110VgnVCM100000600014acRCRD&tipo=1>>.

CDM Executive Board, 2009, Statistics, 11 fevereiro. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html>.

BOIS, D. California Energy Commissioner Recommends Investing in Efficiency. Energy Priorities, 2006. Disponível em: <http://energypriorities.com/entries/2006/02/california_energy_commissioner.php>.

GOLDEMBERG J. The Case for renewable Energy. Renewables 2004 Conference. Bonn. Disponível em: <<http://www.renewables-bonn-2004.de/pdf/tbp/TBP01-rationale.pdf>>.

GWEC. US and China in race to the top of global wind industry, Global Wind Energy Council News, 2 February, 2009. Disponível em: <http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=177&tx_ttnews%5BbackPid%5D=4&cHash=04fdc8c00a>.

IEA. Energy Efficiency Indicators for Public Electricity Production from Fossil Fuels. Information Paper in support to the G8 Plan of Action, 2007a.

_____. Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency. Key Insights from IEA Indicator Analysis In support of the G8 Plan of Action. Paris: International Energy Agency, 2007b.

IPCC. Scope Meeting on Renewable Energy Sources – Proceedings. Lubeck, Alemanha, 20 a 25 jan. 2008.

MME. Plano Decenal de Energia – PDE 2008-2017. 2008. Disponível em: <www.mme.gov.br>.

OESP. Crise de crédito pode reduzir investimento em etanol, diz Unica. *O Estado de S. Paulo*, 14 out. 2008. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/economia/not_eco259786,0.htm>.

PACALA, S.; SOCOLOW, R. Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies. *Science*, v.305, p.968-71, 2004.

PETROBRAS. Plano de negócios 2009-2013. Apresentação de José Sergio Gabrielli de Azevedo, Presidente, 2008. Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ConhecaPetrobras/EstrategiaCorporativa/pdf/PN_2009-2013_Port.pdf>.

ROSENFELD, A. Emerging technologies – past, present and future. Emerging Technologies in Energy Efficiency – Summit 2004, 2008. San Francisco, 14.10.2004. California Energy Commission. Disponível em: <http://www.energy.ca.gov/commissioners/rosenfeld_docs/index.html>.

SSE-SP. Balanço energético do Estado de São Paulo 2006, ano base 2005. Secretaria de Saneamento e Energia. Disponível em: <<http://www.energia.sp.gov.br>>.

TOLMASQUIM, M. O paradoxo ambiental. *Carta Capital*, São Paulo, 30 jan. 2009. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/app/materia.jsp?a=2&a2=6&i=3271>>.

WWF. Agenda Elétrica Sustentável 2020. Worldwide Fund for Nature, 2006. Disponível em: <www.wwf.org.br>.

RESUMO – A recente crise financeira global traz consigo efeitos como a redução da atividade econômica e, conseqüentemente, do consumo de energia. Essa pode ser uma importante oportunidade para reorganizar o sistema energético em bases mais sólidas e sustentáveis: a eficiência, a maior participação das fontes renováveis e a descentralização da produção de energia. O Brasil e outros países em desenvolvimento podem aproveitar a experiência dos países desenvolvidos em eficiência energética, complementando com um programa vigoroso em energias renováveis, particularmente as “modernas” (eólica, solar, biomassa e pequenas hidrelétricas). Entretanto, preocupa o cenário *inercial* nacional, baseado num aumento da participação das fontes fósseis de energia na matriz, na priorização dos recursos à exploração de petróleo e gás natural e na manutenção de padrões insustentáveis de produção e consumo.

PALAVRAS-CHAVES: Crise financeira, Eficiência energética, Renováveis, Sustentabilidade, Políticas, Combustíveis fósseis.

ABSTRACT – The recent global financial crisis brings about effects such as a reduction in the economic activity and consequently in energy consumption. This may be an important opportunity to reorganize the energy system under more solid and sustainable foundations: efficiency, higher share of renewables and decentralized energy production. Brazil and other developing countries can leapfrog the experience acquired by developed nations in energy efficiency, complementing with a vigorous program in renewables, particularly the “modern” (wind, solar, biomass and small hydros). However,

there is a concern about the inertial Brazilian scenario, based on an increasing share of fossil fuels in the matrix, in prioritizing resources to oil and gas exploration and in the continuing unsustainable patterns of production and consumption.

KEYWORDS: Financial crisis, Energy efficiency, Renewables, Sustainability, Policies, Fossil fuels.

Oswaldo Lucon é assessor técnico da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo.
@ – oswaldolucon@yahoo.com

José Goldemberg é professor do Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP. Foi secretário de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2002-2006) e reitor da Universidade de São Paulo (1986-1990). No governo federal, foi secretário da Ciência e Tecnologia (1990-1991) e ministro da Educação (1991-1992).
@ – goldemb@iee.usp.br

Recebido em 13.2.2009 e aceito em 17.2.2009.