

A Questão Energética: impasses e desafios na Rio+20

Célio Bermann

Prof. Associado do Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP

Pré-print do capítulo do livro "Governança da Ordem Ambiental Internacional e Inclusão Social", RIBEIRO, W. C. (org.). São Paulo: Ed. Annablume, 2012, pp.115-142.

1. Introdução

A Assembléia Geral das Nações Unidas proclamou o ano de 2012 como o **Ano Internacional da Energia Sustentável para Todos**. O Grupo Consultivo sobre Energia e Alterações Climáticas definiu que as grandes metas a serem alcançadas até o ano de 2030, são¹:

- assegurar a que todos tenham acesso a serviços modernos e mais sustentáveis de energia;
- reduzir em 40% a intensidade energética global e,
- aumentar em 30% o uso de energias renováveis em todo o mundo.

Com referência ao evento RIO +20, o debate energético se insere no tema "Economia verde, desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza".

Como lembra Porto-Gonçalves (2012), o tema foi construído a partir de "uma noção cheia de ambigüidades, sem nenhuma consistência científica ou filosófica, que só serviria para legitimar a abertura de mercados que, sob a lógica mercantil e num sistema de valores que se mede em termos quantitativos e, portanto, sem limites, tende a alimentar a tensão com a diversidade ecológica e cultural do planeta e da humanidade. Assim, consagrar esse termo é não só imprudente como um equívoco científico e filosófico".²

Com a finalidade de contextualizar os conflitos, dúvidas e incertezas presentes no debate energético que estará presente no evento da RIO+20, objetivo do presente texto, vale a pena apontarmos inicialmente uma perspectiva da história recente que envolve a questão energética.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) – Eco 92, realizada no Rio de Janeiro (Brasil) – teve como principais resultados a realização das Convenções da Biodiversidade, da Desertificação e das Mudanças Climáticas, além dos documentos: Carta da Terra, Declaração de princípios sobre florestas, Agenda 21 e Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento.

A questão energética adquiriu maior importância na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (*UNFCCC*, sigla em inglês), amparada na problemática envolvendo o aumento das emissões e da

¹ Cf. in <http://www.sustainableenergyforall.org/>

² Cf. Porto-Gonçalves, C. V. "Sustentando a insustentabilidade", 01.02.2012. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2012/02/01/>. Acesso em: 03.02.2012.

concentração dos Gases de Efeito Estufa, e resultou na elaboração do Documento Protocolo de Kyoto, em 1997, que definiu o corte de 5,2% das emissões dos GEE's até o ano de 2012, tendo como referência o ano de 1990.

Sob o ponto de vista científico-institucional, os trabalhos desenvolvidos pelo IPCC-Intergovernmental Panel of Climate Change, forneceram a base técnico-científica para a avaliação da contribuição antrópica no aumento das emissões e da concentração dos GEEs, identificando na queima dos combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural) o foco principal para a implementação de medidas visando a redução das emissões, além das mudanças no uso do solo decorrentes da perda de cobertura vegetal por meio das queimadas.

O Protocolo de Kioto e seus instrumentos – Mecanismos de flexibilização; Mecanismo de desenvolvimento limpo-MDL; Comércio internacional de emissões-CIE; Implementação conjunta-IC; Sequestro de carbono – encontrou resistências de vários países considerados como grandes emissores, e só foi ratificado e passou a entrar em vigor em 16 de fevereiro de 2005, depois que a Rússia o ratificou em novembro de 2004.

Por sua vez, a Convenção sobre Mudanças Climáticas estabeleceu um calendário de reuniões anuais denominada Conferência das Partes-COP. A primeira foi realizada em Berlim (Alemanha) em 1995. A partir desta se sucederam mais quinze reuniões, sendo a última realizada em Durban (África do Sul) em 2011.

Durante este período, o tema das energias renováveis se impôs como estratégia para substituição da queima dos combustíveis fósseis e consequente redução das emissões dos GEEs. A estratégia recebeu o nome de descarbonização e passou a figurar em destaque nos inúmeros congressos, seminários, reuniões envolvendo acadêmicos, governos e políticos (*decision makers*), empresas e ONGs.

Neste processo, o debate evidenciou duas posições político-ideológicas bem definidas, lembrando sempre que as questões científicas não são "de esquerda" nem "de direita" pois o que deve prevalecer é a busca da verdade:

- a **técnica-positivista**, encabeçada pelas empresas das energias renováveis (solar térmica, solar fotovoltaica, biomassas, eólica, geotérmica, hidráulica, hidrogênio) que vislumbraram enormes possibilidades de ampliação dos negócios, subordinando suas ações à lógica capitalista. À este movimento se agregaram bancos e instituições financeiras multinacionais para responder à crescente demanda de financiamento para os investimentos necessários, e os governos nacionais, através do estabelecimento de políticas de concessão de de incentivos, subsídios, obrigações, e redução de taxas para importação de matéria prima. Diversos partidos políticos, inclusive os partidos "verdes" e alguns de "esquerda" abraçaram esta posição, Este movimento também contou com o amparo científico-acadêmico de universidades e centros de pesquisa que passaram a orientar suas atividades para atender diferentes demandas das empresas, e órgãos governamentais de fomento à pesquisa e inovação.

Tal processo acabou por adquirir a conotação de “pensamento único” energético, alimentado e subordinado às necessidades de acumulação e reprodução do capital. É neste movimento que se insere a agora propalada “**energia sustentável**”.

- a da **crítica ao capitalismo**, na qual as ONGs internacionais e locais, articuladas a diversos movimentos sociais locais e internacionais, que viram no tema das mudanças climáticas a possibilidade de ampliação da crítica ao sistema capitalista de produção e consumo. A crítica ao produtivismo e ao consumismo encontrou no uso intensivo dos combustíveis fósseis, e de suas decorrências, como a exarcebção do transporte individual em detrimento do transporte público, a razão para a elaboração crítica aos modelos de desenvolvimento propostos sob a égide do capital. Este movimento adquiriu várias nuances, dentre as quais aquela em que uma “cega” mas “bem intencionada” incorporação das energias renováveis poderia resultar na construção de um “outro mundo possível”, e aquela, considerada “mais radical”, que buscou apontar os limites do movimento de substituição dos combustíveis fósseis e descarbonização da economia planetária que não estivesse também associado à mudança das relações sociais de produção e consumo.

Esta posição também encontrou amparo na academia, que por sua vez também acompanhou as diversas nuances da posição crítica aqui apontada. É importante destacar que estes acadêmicos, cientistas e investigadores de universidades e centros de pesquisa, encontraram várias restrições aos seus trabalhos, seja na busca por financiamento às suas atividades de pesquisa, desvinculadas do “pensamento único” energético também aqui apontado, seja pela não aceitação de seus trabalhos acadêmicos nos principais periódicos internacionais, subordinados que estes também estão ao “pensamento único” energético.

O presente texto se insere nesta última perspectiva, ao propor um exercício de avaliação dos limites da substituição dos combustíveis fósseis automotivos pelos agrocombustíveis, desenvolvido na parte 3 do texto.

Todavia, faz-se antes necessário voltarmos aos fundamentos que alimentam o debate energético atual, a partir das bases de construção do “pensamento único” energético que encontra nos relatórios do IPCC sua principal fonte de inspiração, e as principais formulações críticas a estes relatórios.

À guisa de advertência, é importante assinalar que não se trata aqui de apontar quem tem razão. Este autor não é climatólogo de formação acadêmica, e pouco pode contribuir para aprofundar o debate sobre as vicissitudes do Aquecimento Global e da sua decorrência no atual processo de Mudanças Climáticas. A avaliação que se segue busca apenas contemplar as formas como a problematização climática tem sido apropriada pelos interesses políticos e econômicos para justificar suas ações.

As mega centrais hidrelétricas propostas em todo o mundo, e notadamente no nosso país, como alternativa para o aumento da oferta energética, desconsiderando de forma deliberada a produção de GEEs (particularmente o

gás metano) nos reservatórios e nas condições de operação das mega usinas hidrelétricas nas florestas tropicais é uma das evidências.³

A outra é a forma como a energia nuclear tem comparecido no debate energético atual, na tentativa de apresentar a termoeletricidade nuclear como alternativa para evitar a emissão de GEEs, desconsiderando os riscos que a tecnologia da fissão nuclear segue apresentando no mundo, haja visto o recente acidente nuclear de na usina de Fukushima no Japão, em março de 2011.⁴

2. O IPCC e o credo aquecimentista: o “pensamento único” energético

Desde sua criação, em 1988, o IPCC produziu 4 Relatórios de Avaliação sobre mudanças climáticas (*Assesment Reports*): o primeiro apresentado em 1990; um segundo em 1995; um terceiro em 2011; e o quarto em 2007.

Foi justamente o *IPCC's Forth Assesment Report* que procurou apresentar a temática do aquecimento global (*Global Warming*) e as Mudanças Climáticas decorrentes da ação antrópica como um consenso científico, permitindo a construção do “pensamento único” energético.

O 4º Relatório de Avaliação do IPCC (2007) indicou que 11 dos 12 últimos anos foram os mais quentes desde que os registros confiáveis começaram, por volta de 1850. Ainda, neste relatório o IPCC trouxe a confirmação de que a maior parte do aquecimento desde a metade do século 20 é atribuída à atividade humana, com mais de 90% de certeza.

Para Collins et al. (2007), a certeza de que o homem é o responsável pelo aumento das concentrações atmosféricas dos GEEs decorre do fato de que alguns destes gases (a maioria do halocarbonetos, por exemplo) não têm fonte natural. Ainda, “para outros gases (basicamente dióxido de carbono, metano, óxido nítrico), duas observações importantes demonstram a influência humana. A primeira é que as diferenças geográficas nas concentrações mostram que as fontes estão predominantemente em áreas com maior densidade demográfica do hemisfério norte. A segunda é que as análises de isótopos, que podem identificar as fontes emissoras, demonstram que a maior parte do aumento do dióxido de carbono provém da queima de combustíveis fósseis (carvão,

³ No Brasil, os projetos das usinas hidrelétricas na Região Amazônica, notadamente a usina de Belo Monte no Rio Xingu Madeira, são apresentados de forma recorrente como projetos que evitam as emissões de GEEs das termelétricas a combustível fóssil, onde a hidroeletricidade é justificada como uma fonte “limpa e renovável”. A respeito das emissões de GEEs em usinas hidrelétricas nas florestas tropicais, ver os trabalhos do pesquisador do INPA Philip Fearnside em: <http://philip.inpa.gov.br/>

⁴ Os riscos da geração nuclear marcaram os debates durante o ano de 2011. Ao mesmo tempo que alguns países definiram o abandono definitivo à opção termonuclear (Itália, através de um plebiscito; e Alemanha, cujo governo definiu o descomissionamento das suas 17 usinas até 2023), A Internacional Atomic Energy Agency (IAEA) é evasiva em relação à questão da necessidade de revisão dos procedimentos para acidentes nas usinas nucleares. A necessidade de redefinição das Zonas de Planejamento de Emergência, estendendo a obrigatoriedade de Planos de Evacuação para raios superiores aos atuais 5 km, ainda se encontra em fase de estudos. A destinação definitiva dos resíduos nucleares de alto nível de radiação de 90% das usinas nucleares no mundo ainda se encontra indefinida.

petróleo e gás natural). O aumento dos níveis de metano e de óxido nítrico decorre de práticas agrícolas e da queima de combustíveis fósseis”.⁵

Entretanto, esta certeza em relação à contribuição das emissões antrópicas ao processo de aquecimento global não é compartilhada por inúmeros cientistas.

Alguns são, inclusive, bastante reticentes à própria natureza dos trabalhos desenvolvidos pelo IPCC. Para o cientista francês Marcel Leroux, professor de Climatologia da Universidade Jean Moulin - Lyon III e diretor do Laboratório de Climatologia do Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), falecido em 2008, apontava com relação ao fato propalado de que os relatórios do IPCC são preparados por centenas de cientistas que *“o número anunciado pode iludir e esconder o monolitismo da mensagem. Na realidade, uma pequena equipe dominante impõe os seus pontos de vista a uma maioria sem competências climatológicas. O ‘I’ de IPCC significa, com efeito, ‘intergovernamental’. Significa que os pretensos cientistas são antes do mais representantes governamentais”*.⁶

Por seu turno, o IPCC lembra que não realiza novas pesquisas nem monitoriza dados relacionados a mudança climática nem recomenda políticas climáticas. Entretanto, é inegável seu papel na consolidação do “pensamento único” ao alimentar o “alarmismo climático”.

A esse respeito, para Leroux (2006), *“o aquecimento global (“global warming”) é um tema que está na moda. Em particular depois do Verão de 1988. Então, nos Estados Unidos da América, veio ao de cima a angústia do “dust bowl”. (...) Seguiu-se-lhe a dramatização (“greenhouse panic”). Inicialmente assunto da climatologia, o tema passou a ser tratado com emoção e irracionalidade. Depressa evoluiu para o alarmismo. Perdeu o seu conteúdo científico”*.⁷

A crítica à perda do conteúdo científico dos trabalhos do IPCC foi objeto de outras manifestações de vários cientistas de renome internacional, como Richard Lindzen, professor de Meteorologia do MIT (Massachusetts Institute of Technology); Robert Balling, professor de Geografia da Arizona State University; Patrick Michaels, professor de Environmental Sciences da University of Virginia; além de Bjørn Lomborg, Fred Singer, John Cristy e Stephen McIntyre, entre outros.⁸

⁵ Cf. Collins, W.; Colman, R.; Haywood, J.; Manning, M. R.; Mote, P. “A física por trás das mudanças climáticas”. Scientific American Brasil, v.37, n.221, p.48-57, set., 2007.

⁶ Afirmção extraída do sítio português na Web http://resistir.info/climatologia/impostura_cientifica.html. Entrevista realizada em 21.05.2006. Acesso em 02.02.2012.

⁷ Para a avaliação crítica de Leroux, ver seu livro *La dynamique du temps et du climat*. Paris : Masson Sciences, 2eme. edition, 2000. Ver também “Réchauffement global: une imposture scientifique!”, artigo publicado no nº 95, da revista *Fusion*, março-abril/2003, pp.36-58; e *Global warming: myth or reality? The erring ways of Climatology*. Springer-Praxis books in Environmental Sciences, Berlin, Heidelberg, London, New-York, 2005.

⁸ Ver a respeito, Lindzen R. S. “Climate Alarm: What We Are Up Against, and What to Do”, keynote addressed to the second International Conference on Climate Change, on March 8, 2009; Michaels, P. J. and Balling Jr., R. C. *Climate of Extremes: Global Warming Science They Don't Want You to Know*. Washington D.C.: Cato Institute, 2009.

Todavia, também não se pode deixar de assinalar que vários destes cientistas tiveram a natureza de suas atividades e propósitos questionados, em função de evidências de que seus trabalhos tinham recebido apoio financeiro da indústria petrolífera e carbonífera, interessadas que estas estariam em utilizar trabalhos acadêmicos como fundamentação científica para a negação de sua suposta responsabilidade pelo aumento da concentração dos GEEs.

Para tornar ainda mais difícil a tarefa de dissociar a ciência dos interesses econômicos e político-ideológicos, alguns destes cientistas constituíram o *The Heartland Institute* que se notabilizou por abrigar o pensamento denominado "*free market environmentalism*", que se fundamenta na visão de que os princípios do mercado seriam suficientes para assegurar a proteção do meio ambiente e a conservação dos recursos.

A credibilidade científica dos trabalhos do IPCC foi posta definitivamente à prova com a divulgação no seu 4º Relatório de Avaliação do IPCC (2007) da previsão do desaparecimento das geleiras do Himalaia em 2035 como "muito provável", sem citar outras evidências. A afirmação utilizou o mesmo termo com que é classificado o aquecimento global como sendo causado pelo homem, isto é, com uma probabilidade superior a 90 por cento.⁹

O fato é que não existe um consenso de que as emissões de CO₂ de origem antropogênica tenham um efeito significativo para o aquecimento global. Muitos cientistas consideram absolutamente desprezível a contribuição humana para as emissões globais de CO₂ que se verificam no planeta.

Conforme Luiz Carlos Molion, professor de Meteorologia da Universidade Federal de Alagoas e representante dos países da América do Sul na Comissão de Climatologia da Organização Meteorológica Mundial (OMM), a respeito dos debates que se desenvolviam em dezembro de 2009, por ocasião da Conferência COP 15 em Copenhage (Dinamarca):

“Os fluxos naturais dos oceanos, pólos, vulcões e vegetação somam 200 bilhões de toneladas de emissões por ano. A incerteza que temos desse número é de 40 bilhões para cima ou para baixo. O homem coloca apenas 6 bilhões de toneladas, portanto as emissões humanas representam 3%. Se, nessa conferência, conseguirem reduzir a emissão pela metade, o que são 3 bilhões de toneladas em meio a 200 bilhões? Não vai mudar absolutamente nada no clima.”¹⁰

Para voltarmos à questão energética propriamente dita, a figura 1 indica a evolução recente da oferta total de energia primária no mundo:

⁹ Conforme o 4º Relatório do IPCC, "As geleiras do Himalaia estão retrocedendo mais rápido do que em qualquer outra parte do mundo e, se o ritmo atual permanecer, a probabilidade de seu desaparecimento até o ano de 2035 e talvez antes é muito alta, se a Terra continuar se aquecendo no ritmo atual". Embora em sua defesa o IPCC tenha alegado que tal previsão sobre as geleiras não entrou no resumo final para os governos, em 2007, a repercussão mais vigorosa do erro cometido se deu logo após o término da COP 15, realizada em Copenhage, marcada pelo fracasso nas negociações para uma eventual 2ª etapa do Protocolo de Kyoto .

¹⁰ Entrevista de L. C. Molion sob o título "Não existe Aquecimento Global, diz representante da OMM na América do Sul" ao sítio Uol Ciências e Saúde, em 12.11.2009. Disponível em : <http://noticias.uol.com.br/ultnot/cienciaesauade/ultnot/2009/12/11/nao-existe-aquecimento-global-diz-representante-da-omm-na-america-do-sul.jhtm>. (Nota: Molion faz referência a valores de emissão de carbono e não de dióxido de carbono).

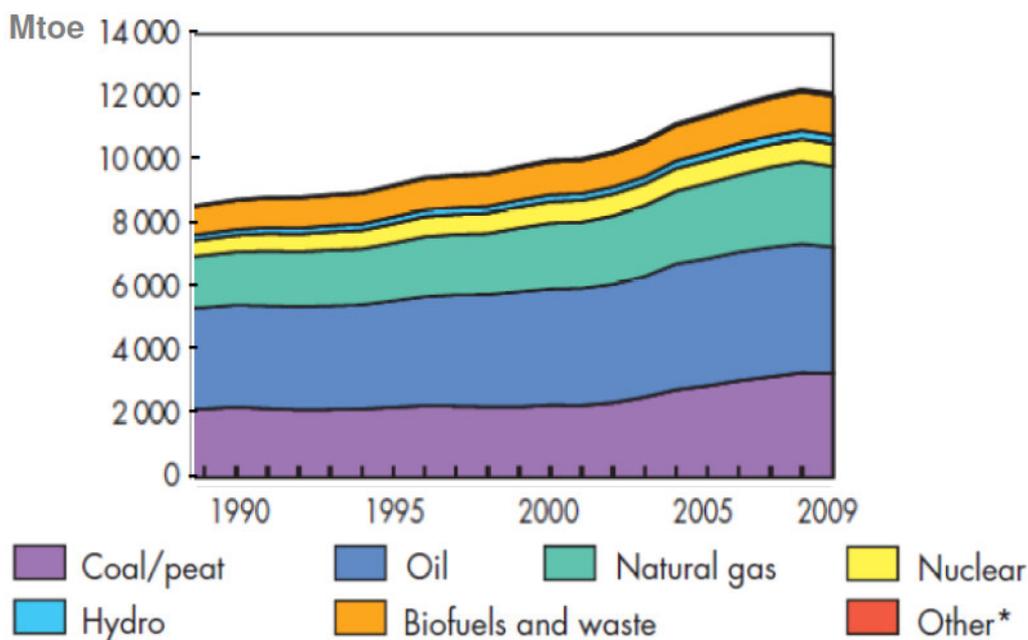


Figura 1: Evolução da Oferta de Energia primária no período 1990-2009.

* Other inclui geotérmica, solar, eólica, calor, etc.

Fonte: Elaboração própria a partir de IEA-Key World Energy Statistics, 2011.

Por sua vez, a figura 2 indica a distribuição das fontes primárias de energia no mundo para o ano 2009:

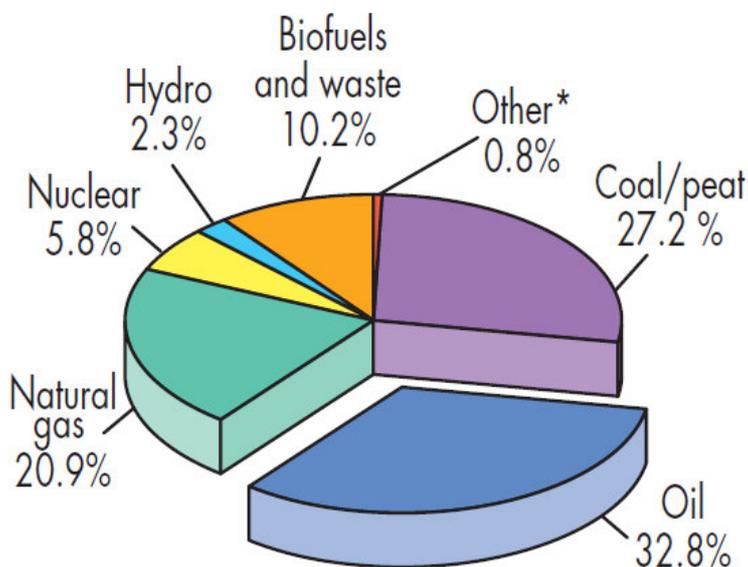


Figura 2: Distribuição da Oferta de Energia primária em 2009.

* Other inclui geotérmica, solar, eólica, calor, etc.

Fonte: IEA-Key World Energy Statistics, 2011.

Conforme os dados do IEA (2011) a oferta total de energia primária para o ano de 2009 alcançou 12.150 Milhões de tEP (toneladas equivalentes de petróleo).

Deste total, 86,7% teve como origem os combustíveis fósseis (incluindo o urânio). Ou seja, as assim denominadas energias renováveis (incluindo a hidráulica) respondiam por apenas 13,3% da oferta de energia primária no mundo.

Destes fatos resulta que a humanidade vive a inexorabilidade de uma dependência extrema dos combustíveis fósseis para as próximas décadas. Os esforços para sua substituição por “fontes energéticas sustentáveis” não são somente frágeis em termos da escala exigida, como são fisicamente impossíveis, como este texto pretende demonstrar a seguir.

Por fim, não se desconhece que estamos vivenciando um período de agudização do processo de Mudanças Climáticas, seja ele resultante da ação antrópica, seja ele decorrente de origem natural. Os eventos extremos se sucedem, e podem ser identificados pelo aumento da frequência de dias mais quentes em algumas regiões do planeta, ao mesmo tempo em que em outras ocorre o aumento da frequência de dias mais frios. A frequência de chuvas com o aumento de sua intensidade, provocando enchentes por vezes catastróficas, bem como o registro de ciclones tropicais, tornados e furacões cada vez mais intensos e frequentes torna evidente a necessidade da mudança de foco no atual debate internacional.

Este não pode ficar mais limitado ao credo aquecimentista, que apenas obscurece a reflexão e aponta para falsas soluções energéticas. O pensamento único energético, apoiado nos trabalhos do IPCC, deve ser combatido. A preocupação com a “poluição” pelas emissões dos GEEs dos combustíveis fósseis deve ceder para uma percepção cientificamente mais robusta, como aponta Sevá Filho (2011):

“No início de outubro deste ano, organizamos na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) um Fórum intitulado “Injustiça Ambiental e Saúde: os atingidos pela poluição do ar”, no qual pesquisadores universitários e lideranças de entidades não governamentais levaram o seu testemunho e experiência sobre o avanço dramático dos números medidos de poluição do ar (poeiras, fumaças, hidrocarbonetos, inclusive os aromáticos bastante patogênicos, gases de nitrogênio e de enxofre, precursores de chuvas ácidas e de ozônio respirável) e sobre a degradação das condições de vida de populações em áreas carboníferas, siderúrgicas e do agronegócio. Esses temas e assuntos cruciais para a saúde e sobrevivência do ambiente e da espécie humana vêm sendo obscurecidos, desprezados e omitidos pelos que, nas empresas, governos, universidades e ONGs, passaram a seguir a moda e o credo aquecimentista”.¹¹

¹¹ Cf. Sevá F^o, A.O. “Monotonia conveniente: a ideologia aquecimentista” in Revista Contra Corrente, no. 03. Brasília: Rede Brasil sobre Instituições Financeiras Multilaterais, outubro de 2011, p. 6-8.

3. As possibilidades e limites da substituição dos combustíveis fósseis veiculares pelos agrocombustíveis¹²

A figura 3 indica a distribuição do consumo atual de petróleo em função das diversas atividades voltadas à sua utilização como fonte energética:

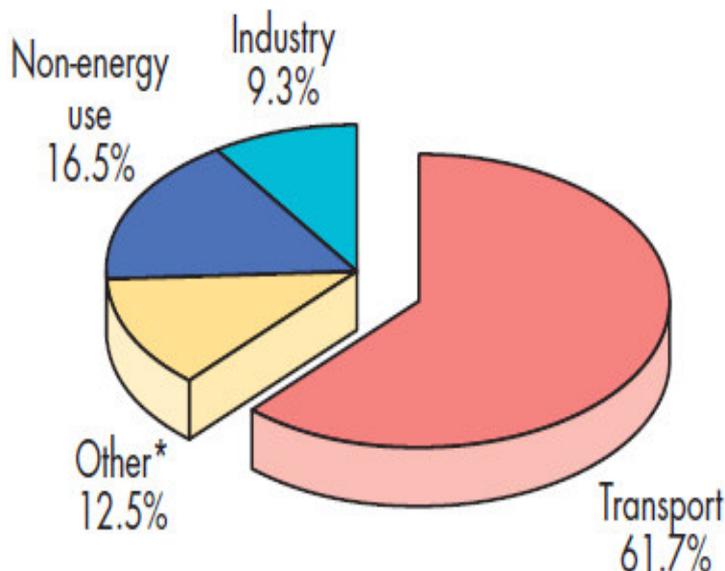


Figura 3: Distribuição do consumo de petróleo no mundo em 2009.

Fonte: IEA-Key World Energy Statistics, 2011.

Observa-se que a principal atividade de consumo de petróleo é o transporte, com 61,7% (dados para 2009). Este consumo se verifica basicamente em dois de seus derivados: a gasolina e o óleo diesel.

3.1 Gasolina X Etanol

Os esforços para a substituição da gasolina se concentram na produção do etanol, seja a partir do milho (EUA) e a partir da cana-de-açúcar (Brasil).

Os dados de produção de etanol são apresentados na tabela 1:

¹² Emprega-se aqui o termo agrocombustíveis, em contraposição aos biocombustíveis. Para Eric Holt-Giménez, diretor executivo da FoodFirst (Institute for Food and Development Policy), “o termo (biocombustíveis) invoca a imagem vital de renovação e abundância – uma garantia limpa, verde, sustentável em tecnologia e no poder do progresso. (...) Obscurece fundamentalmente as relações político-econômicas entre terra, povo, recursos e alimentos.” Cf. Holt-Giménez, E. “Biocombustíveis: os cinco mitos da transição dos agrocombustíveis”, 27.11.2006. Disponível em: <http://www.inesc.org.br/noticias/noticias-gerais/2007/setembro-2007/biocombustiveis-os-cinco-mitos-da-transicao-dos-agrocombustiveis/>. Acesso em 03.02.2012.

Tabela 1: Produção mundial de etanol (2009)

País	Produção (mil barris/dia)	Área colhida (mil Ha)
EUA	713,49	11.762,2
Brasil	449,82	4.902,0
China	37,00	n.d.
França	21,50	n.d.
Total Mundial	1.310,33	16.664,2 ¹

¹ Área equivalente a 86,4% da produção mundial.

Fonte: DOE/USA. Biomass Energy Data Book, 2011.

MAPA. Anuário Estatístico da Agroenergia: 2010, 2011.

Em termos absolutos, a produção mundial de etanol alcançou em 2009 um total de 73.954 milhões de litros (ENERS, 2010).

A produção de etanol a partir do milho nos Estados Unidos foi de 40.130 milhões de litros (ENERS, 2010). O etanol obtido do milho nos EUA é utilizado na proporção de 10% no mix com a gasolina (E10) nos 50 estados americanos, em decorrência do *Energy Policy Act* (1992) da EPA-*Environmental Protection Agency*, com o objetivo de substituir o MTBE (metil-térccio-butil-éter) que era adicionado em toda a gasolina comercializada nos EUA até então.

A partir de 1998 começaram a ser fabricados nos EUA os veículos FFV-*Flexible Fuel Vehicles* que utilizam o E85 (85% de etanol e 15% de gasolina). Segundo dados do *Alternative Fuels & Advanced Vehicles Data Center*, em 2009 existiam cerca de 8,35 milhões de veículos que utilizavam este combustível alternativo.

No que se refere ao Brasil, a crise de abastecimento do etanol ocorrida em 1989 em função do aumento do preço do açúcar no mercado internacional, foi marcada pela falta intermitente do produto nas principais cidades do país. Esta falta não poupou nem mesmo os postos de abastecimento da região de Ribeirão Preto e Sertãozinho, que concentrava 40% da produção de etanol do Estado de São Paulo, responsável pela produção de 7 bilhões dos 11 bilhões de litros de etanol que foram produzidos no Brasil naquele ano.

A retomada da produção do álcool hidratado, a partir de 2003, deveu-se a entrada da produção dos veículos *flex fuel*, que possibilitam a utilização no Brasil da gasolina e/ou do álcool em proporções variadas.

Por sua vez, a produção do álcool anidro está associada às variações do mix gasolina/álcool anidro, que são definidas pelo CIMA-Conselho Interministerial de Açúcar e Álcool, numa proporção que varia entre 22% e 25%. Cabe salientar os benefícios de ordem ambiental decorrentes da substituição da gasolina pelo álcool etílico. Adicionado na proporção de 22-25% à gasolina, o álcool anidro atua como anti-detonante, o que permitiu a substituição do venenoso chumbo tetra-etila. Sem dúvida, o coquetel de emissões formado pelo monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e de enxofre, além de metais pesados como o chumbo, seria bem mais prejudicial para a saúde humana que vive hoje nas grandes aglomerações urbanas brasileiras, não fosse esse mix constituído pela gasolina e etanol.

Conforme dados da ANFAVEA (2011) a produção de auto veículos leves (automóveis e veículos comerciais leves) que utilizam o *flex fuel* alcançou em 2009 2,541 mil unidades (84%), e em 2010 2,627 mil unidades (77%) de toda a produção de auto veículos leves.

Ainda conforme dados da ANFAVEA (2011) a frota de auto veículos leves no Brasil que utilizam o *flex fuel* alcançou em 2009 9,603 mil unidades; 12,480 mil unidades em 2010; e 15,328 mil unidades em 2011.¹³

Esta notável presença dos veículos *flex fuel* no nosso país encontra ainda alguns obstáculos tecnológicos. O principal deles se refere à eficiência dos motores quando comparados aos motores mono combustível. Mesmo considerando que a gasolina comercializada no país possui 25% de etanol anidro, o consumo de gasolina no motor *flex fuel* verificado empiricamente (2005) era cerca de 23,5% superior ao motor a gasolina. Por sua vez, o consumo de etanol no motor *flex fuel* também verificado empiricamente (2005) era cerca de 25% superior ao motor a etanol hidratado.

Há que se assinalar que foram obtidos avanços na eficiência nos motores *flex fuel* atuais, a partir da adoção do sistema SFS-*Software Flexfuel Sensor*. Entretanto, os motores bicombustível ainda trabalham com a taxa de compressão fixa, o que não permite otimizar o desempenho do motor aproveitando melhor a baixa octanagem da gasolina e a alta octanagem do etanol. O desafio tecnológico atual está no desenvolvimento de motores *flex fuel* com compressão variável, ou na adoção de turbo compressores com injeção direta ou indireta, onde a taxa de compressão poderia ser mantida fixa.

A perspectiva de um amplo processo em escala internacional de substituição da gasolina automotiva pelo etanol, a partir do relativo sucesso da experiência recente nos EUA e no Brasil, apresenta uma limitação de ordem física, de absoluta impossibilidade de superação, dadas as condições de desenvolvimento tecnológico atuais. Considerando o consumo mundial de gasolina da ordem de 21.642.910 barris/dia (dados do US DOE para 2009), e considerando a produção mundial de 1.310.330 barris/dia de etanol em 2009, conforme os dados apresentados na tabela 1, e considerando ainda a relação de equivalência da ordem de 0,664 do etanol em relação à gasolina, em função do seu poder calorífico menor¹⁴, a área necessária para a produção de etanol para substituir a gasolina é apresentada na tabela 2 que se segue:

¹³ Cf. Carta da ANFAVEA no. 308, janeiro/2012, p.4.

¹⁴ Cf. ENERS (2010), o etanol apresenta em média 0,508 tep/1000 litros, enquanto a gasolina apresenta 0,765 tep/1.000 litros.

Tabela 2: Área necessária para a substituição da gasolina pelo etanol em função das diferentes taxas de substituição

Taxa de substituição da gasolina (%)	Área necessária (mil Ha)
6,0 (2009)	19.287,3 ¹
10,0	48.218,7
20,0	96.437,4
50,0	241.093,6
100,0	482.187,3

¹ considerando a proporção atual de milho e cana para a produção mundial de etanol, estendida para os demais países produtores (13,6%) em 2009.

Fonte: Elaboração própria.

Verifica-se que para o mundo alcançar a substituição de 20% da gasolina automotiva atualmente consumida no mundo, e com isso atingir uma meta preconizada por vários países da União Européia para 2020, seria necessária uma área de 96,4 milhões de hectares para o etanol, equivalente a 7% da área arável total disponível no mundo (FAO, 2010).

Ainda, para a substituição de toda a gasolina automotiva consumida no mundo (2009) seria necessária uma área 482,2 milhões de hectares para o etanol, equivalente a 41% da área total colhida em 2009 para a produção de cereais, leguminosas, açúcar, oleaginosas e hortaliças, ou 35% da área total arável disponível no mundo (FAO, 2010).

Cabe assinalar que a presente avaliação não desconhece os esforços que estão sendo desenvolvidos em vários países para alcançar o assim denominado “etanol de 2ª geração”.

No caso brasileiro, as pesquisas estão direcionadas para a obtenção do etanol celulósico produzido a partir da hidrólise do material lignocelulósico presente no bagaço e na palha da cana-de-açúcar. Neste sistema, enzimas são utilizadas para transformar a celulose em açúcares, que depois passam por fermentação e são convertidos em etanol.

Além desta linha tecnológica (rota química e biológica), uma segunda linha em desenvolvimento é a da gaseificação deste material seguida pela síntese de combustíveis líquidos (rota térmica).

Espera-se um aumento da produtividade da ordem de 30% a 40%. Esta perspectiva pode atenuar a escala de terras necessárias para a substituição da gasolina, mas tratam-se tão somente de expectativas, à espera de comprovação científica.

O que se tem no momento é apenas uma perspectiva de desenvolvimento tecnológico, que apresenta rendimentos e investimentos que ainda não viabilizam

economicamente a operação, e que ainda encontra diversos desafios tecnológicos evidenciados por uma série de barreiras¹⁵.

3.2 Óleo Diesel X Biodiesel

Os esforços para substituição do óleo diesel mineral pelo biodiesel estão mais disseminados no contexto internacional, envolvendo um número maior de países envolvidos. A tabela 3 apresenta a distribuição da capacidade de produção do biodiesel em 2009 entre os principais países produtores:

Tabela 3: Produção mundial de biodiesel (2009)

País	Produção (mil barris/dia)	Área colhida (mil Ha)	Matéria prima
Alemanha	51,20	940	colza
França	41,10	754	colza/girassol
EUA	32,93	2.858 ¹	soja/sebo bovino
Brasil	27,71	1.833 ²	soja/sebo bovino
Argentina	23,10	3,980 ³	soja
Itália	13,10	240	colza/soja
Espanha	11,00	nd	colza/girassol
Tailândia	10,50	392	palm/pinhão manso*
Total Mundial	291,19	14.525 ⁴	-

* nome científico: *Jatropha curcas*

¹ considerou-se 12,3% da área colhida total de soja nos EUA.

² considerou-se o rendimento de 0,63 m³/ha.

³ considerou-se 26% da área total colhida de soja na Argentina.

⁴ Área correspondente a cerca de 70% da produção mundial.

Fonte: US DOE. Energy Information Administration, 2011.

A exemplo do etanol, a expansão do biodiesel também foi acompanhada pela adoção de obrigações e incentivos em vários países. Nos EUA se encontra disponível no mercado o óleo diesel com adição do biodiesel em mix diferentes

¹⁵ A hidrólise pode ser feita por processos que utilizam ácidos, solventes orgânicos ou enzimas. Os processos ácidos geram vários subprodutos inibidores da fermentação, devido à degradação parcial da glicose, da fração hemicelulósica e da lignina e exigem o uso de equipamentos construídos com materiais caros para resistirem à corrosão e a altas temperaturas que correspondem eventualmente a altas pressões. O processo que utiliza solventes orgânicos é conhecido como Organosolv. Esse processo é realizado a pressões e temperaturas elevadas, sendo necessária a recuperação e a reutilização dos insumos. Neste processo também ocorre a formação de subprodutos de degradação, resultantes das condições severas de operação, embora em tempos de reação muito reduzidos. O processo enzimático de hidrólise, apesar de ser considerado de grande potencialidade, enfrenta vários gargalos tecnológicos, sendo o principal deles o ainda elevado custo das enzimas. (Dados coletados a partir de: http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/Termo_de_Referencia_Hidrolise.pdf. Acesso em 30.01.2012).

(B5, B10 e B20, além do B99). Na Alemanha a quota mínima é de 4,4% de biodiesel, embora se encontrem disponíveis o B5, B7 e B100. Na França a quota mínima é de 7%, enquanto que na Espanha é de 6% e na Itália de 4%. Na América do Sul a Argentina disponibiliza o B7, com previsão para o B10 ainda em 2012.

No Brasil, o mix obrigatório de B5 entrou em vigor a partir de janeiro de 2010, antecipando em 3 anos a meta inicialmente prevista pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. Para alcançar o volume anual de 2,06 milhões de metros cúbicos (2011), a soja é a principal matéria prima utilizada em proporções mensais superiores a 85%, sendo o restante distribuído entre a gordura bovina (10%), óleo de algodão (3%) e demais gorduras, óleo de fritura e outros materiais graxos (2%).¹⁶ Esta excessiva dependência da soja traz duas conseqüências: o abandono da inclusão social que seria proporcionada pela agricultura familiar; e o risco deste volume de produção ser redirecionado para a exportação de grãos, ao sabor da flutuação dos preços desta *commodity* no mercado internacional.

Em termos absolutos, a produção mundial de biodiesel alcançou em 2009 um total de 17.929 milhões de metros cúbicos (ENERS, 2010). Considerando o consumo mundial de óleo diesel (óleo diesel automotivo + óleo para a produção de calor – “*heating oil*”) da ordem de 24.766.900 barris/dia (dados do US DOE para 2008), e considerando a produção mundial de 291.190 barris/dia de biodiesel (2009), equivalente a apenas 1,2%, e considerando ainda a relação de equivalência da ordem de 0,919 do biodiesel em relação ao óleo diesel mineral, em função do seu poder calorífico menor¹⁷, a área necessária para a substituição do óleo diesel pelo biodiesel é apresentada na tabela 4:

Tabela 4: Área necessária para a substituição do óleo diesel pelo biodiesel em função das diferentes taxas de substituição

Taxa de substituição do óleo diesel (%)	Área necessária (mil Ha)
1,2 (2009)	20.750 ¹
10,0	172.916,7
20,0	345.833,3
50,0	864.583,5
100,0	1.729.167,0

¹ considerando que a produção dos demais países produtores de biodiesel (30%) possa ser estendida a partir dos dados da área colhida da tabela 3.

Fonte: Elaboração própria.

¹⁶ Volume total negociado no 20º Leilão da ANP (11/2010), 21º Leilão (02/2011), 22º Leilão (05/2011) e 23º (08/2011), com prazo de entrega ao longo de 2011. Conforme o Boletim mensal do biodiesel da ANP, em julho/2011 a proporção de soja alcançou 86,3%. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?id=472>. Acesso em 27.01.2012.

¹⁷ Cf. ENERS (2010), o biodiesel apresenta um valor médio de 0,792 tep/1000 litros, enquanto o óleo diesel mineral apresenta 0,862 tep/1.000 litros.

Verifica-se que para o mundo alcançar a substituição de 20% do óleo diesel mineral atualmente consumido no mundo, e com isso atingir uma meta preconizada por vários países da União Européia para 2020, seria necessária uma área de 345,8 milhões de hectares para o biodiesel, equivalente a 25% da área arável total disponível no mundo (FAO, 2010).

Ainda, para a substituição de todo do óleo diesel mineral atualmente consumido no mundo (2009) seria necessária uma área 1.729,2 milhões de hectares para o biodiesel, equivalente a 1,25 vezes a área total arável disponível no mundo (FAO, 2010).

Em outras palavras, dado o atual conhecimento tecnológico, a produção de biodiesel com vistas à substituição do óleo diesel mineral não é mais do que uma desmedida aspiração, destituída de qualquer fundamentação mais rigorosa.

As perspectivas futuras da produção de biodiesel se concentram no aproveitamento das microalgas. O aspecto mais promissor decorre da não competição por áreas agricultáveis utilizadas para o cultivo de alimentos. Entretanto, o conhecimento tecnológico para a produção em grande escala ainda é incipiente e também enfrenta grandes desafios.¹⁸

A perspectiva de aumento da área necessária para a produção dos agrocombustíveis – etanol e biodiesel – encontra um grande obstáculo evidenciado pelo debate Alimento X Agrocombustíveis que se seguiu ao aumento dos preços do milho nos EUA em decorrência da sua utilização crescente para a produção do etanol.¹⁹

3.3 Alimento X Agrocombustíveis

A manifestação em abril de 2008, do relator especial da ONU para o Direito à Alimentação, o sociólogo suíço Jean Ziegler, foi incisiva: “*A produção em massa de biocombustíveis representa um crime para a humanidade por seu impacto nos preços mundiais dos alimentos*”.²⁰

A controvérsia que se evidenciou no primeiro semestre de 2008, com a elevação dos preços dos alimentos no mercado, não se limitou aos preços do milho e se estendeu à soja e ao trigo, não apenas nos EUA como em vários

¹⁸ As pesquisas com as microalgas foram desenvolvidas pelo Laboratório Nacional de Energia Renovável (NREL) no Colorado (EUA). O maior obstáculo à viabilidade comercial é o elevado custo de produção. Uma atenção maior tem sido dedicada às cianobactérias, também chamadas de “algas azuis”, e mais recentemente, à manipulação genética, prática que encontra restrições em função da imprevisibilidade do seu efeito futuro sobre a biodiversidade e os ecossistemas.

¹⁹ Ver a respeito documento do Banco Mundial Policy Research Working Paper 4682, July 2008, elaborado por Donald Mitchell, “A Note of Rising Food Prices”. Disponível em: <http://econ.worldbank.org>. Acesso em 23.01.2012.

Ver também documento da FAO (2008), elaborado por Asbjørn Eide, “The right to food and the impact of liquid biofuels”. Disponível em: <http://www.biofuels-platform.ch/en/media/download.php?get=215>. Acesso em 25.01.2012.

²⁰ Cf. Jornal Folha de São Paulo, 14.04.2008.

países da União Européia, também produtores de agrocombustíveis, como a Alemanha, França e Espanha²¹.

O debate internacional que se seguiu acabou demonstrando que a grande elevação dos preços internacionais dos alimentos em 2008, e que vem persistindo até os dias de hoje, se deve não somente ao crescimento da escala de produção dos agrocombustíveis, mas a uma conjunção de fatores, dentre os quais se destacam:

- a redução da oferta de produtos alimentares, devido a problemas atmosféricos enfrentados por grandes exportadores, a exemplo do Canadá e da Austrália e de outros países.

- a ampliação da demanda por produtos agrícolas, determinada principalmente pelo vigoroso crescimento econômico ocorrido nos últimos anos na China e na Índia, o que tem propiciado a ampliação do consumo de gêneros alimentícios, inclusive de carnes, com fortes efeitos sobre o mercado mundial de alimentos.

- a elevação nos preços internacionais do petróleo, que produz um efeito direto nos custos de produção de segmentos agrícolas modernos, pois este se constitui em matéria-prima básica das formulações de fertilizantes e defensivos químicos, além da sua utilização em máquinas agrícolas e no transporte da produção para o mercado local e internacional.

- a redução sistemática dos estoques públicos de alimentos, especialmente de milho, trigo e arroz, vêm baixando nos últimos anos em vários países, em decorrência da retração da oferta e da elevação da demanda de alimentos no mercado mundial.

O resultado deste processo, conforme aponta Hespanhol (2008), é que “no livre jogo do mercado todos os bens, inclusive alimentos e bioenergia, são produzidos para quem tem condições de comprar. Certamente os 800 milhões de proprietários de automóveis do mundo dispõem de renda para adquirir etanol e biodiesel. A população faminta ou subnutrida que sobrevive com menos de dois dólares por dia, que supera a casa dos dois bilhões de pessoas, dificilmente poderá adquirir alimentos no mercado”.

Ainda para o autor, “o caminho mais sensato para se resolver o problema da fome e da subnutrição não é o do mercado e sim o da intervenção do Estado no estabelecimento e condução de políticas públicas que estimulem a produção de alimentos e garantam a sua distribuição à população em situação de insegurança alimentar”.²²

O contraponto a esta perspectiva é assinalado por Silva (2008) para quem “verifica-se que tanto a produção de agrocombustíveis, como a de alimentos,

²¹ Para o debate na União Européia, ver “The impact of EU biofuel policy on food economics and food security to 2020”, Biofuel Matters (2008), que realiza um estudo prospectivo em função das políticas de apoio aos biocombustíveis definidas pela UE tendo como horizonte o ano de 2020. Disponível em: <http://www.biofuels-platform.ch/en/media/download.php?get=225>. Acesso em 26.01.2012.

²² Cf. Hespanhol, A. N. “Bioenergia e cultivos alimentares: produzir para quem?”. In: *Revista Formação*, n.15 volume 2. Coletânea “Tendências e Debates”. Presidente Prudente (SP): FCT/UNESP, 2008, p.195.

está sob o controle de grandes empresas transnacionais e nacionais e ambas fazem parte do mesmo processo de incorporação da agricultura pelo capital”.²³

O que está em jogo é a atual incapacidade dos estados nacionais, e dos órgãos internacionais, de imporem uma lógica humanista a um sistema agrícola mundial hoje controlado por poucas empresas transnacionais:

“A produção de alimentos está cada vez mais nas mãos de poucas empresas que dominam as cadeias produtivas do chamado *agribusiness*, ou seja, as empresas transnacionais que controlam o comércio nacional e internacional de cereais, sementes, agrotóxicos: Monsanto, Bayer, Syngenta, Dupont, Basf e Dow. Essas seis empresas controlam a produção de sementes do mundo. Em contrapartida, Cargill, ADM, ConAgra, Bunge e Dreyfus, juntos dominam mais de 80% do comércio mundial de cereais. Este modelo de produção atua a partir do controle da produção de sementes (sobretudo transgênicas), de fertilizantes e agrotóxicos, da produção agrícola propriamente dita e também da distribuição. Ou seja, é um modelo verticalizado, por meio da formação de oligopólios. Portanto, o modelo de agricultura familiar voltado para a sustentabilidade, emprego da mão-de-obra familiar, produção de alimentos que garantam a segurança alimentar, confronta-se com as determinações impostas destas empresas, restando-lhe o desaparecimento ou a integração”. (Silva, 2008, p.199)

Oliveira (2011) acrescenta a este quadro que caracteriza o capitalismo monopolista mundializado outros dois aspectos: a produção de *commodities*, e as Bolsas de Mercadorias:

“A produção de commodities (mercadorias) para o mercado mundial tornou-se o objetivo primeiro da produção mundial de alimentos. Isto quer dizer que se produz para quem tem poder de compra esteja ele onde estiver no mundo. Ou seja, a produção de alimentos não tem mais o objetivo primeiro de abastecer a população do estado nacional onde ele é produzido.

(...) As Bolsas de Mercadorias e de Futuro tornaram-se o centro da comercialização mundial da produção de alimentos. Isto quer dizer que o comando sobre a produção e a definição dos preços dos alimentos não dependem mais do processo produtivo em si e de seus fatores, mas, dependem da lógica das *players* nas operações das bolsas mundiais. O chamado mercado futuro passou a comandar a decisão sobre o que plantar e quanto plantar. Ou seja, o capitalista antes de plantar já vende sua produção, ainda não plantada, às multinacionais que são as *players*, que controlam a circulação da produção mundial de alimentos”.²⁴

Para Silva (2011, p.171) trata-se, portanto, de uma crise estrutural, onde o capitalismo é incapaz de garantir oferta de alimentos para toda a humanidade. Com a crise revela-se também, o fracasso do império da agroquímica na agricultura com seus agrotóxicos e a falência antecipada da transgenia com

²³ Cf. Silva, M. A. M. “Bionergia e viabilidade da produção de alimentos para quem?”. In: *Revista Formação*, n.15 volume 2. Coletânea “Tendências e Debates”. Presidente Prudente (SP): FCT/UNESP, 2008, p.203.

²⁴ Cf. Oliveira, A. U. “Os agrocombustíveis e a produção de alimentos”. In: Simonetti, M. C. L. (org). *A (in)sustentabilidade do desenvolvimento: meio ambiente, agronegócio e movimentos sociais*. São Paulo: Cultura Acadêmica; Marília: Oficina Universitária, 2011, p.167.

alternativa biológica da garantia de aumento crescente da produção de alimentos.

3.4 Alimento X Agrocombustíveis no Brasil

No Brasil, o incremento da área de cultivo de agrocombustíveis não deveria causar maiores preocupações, dada a vasta extensão das áreas agricultáveis do país. Muitas áreas de pastagens, com baixa capacidade de suporte de gado, poderiam ser utilizadas por lavouras de cana-de-açúcar para a produção de etanol e por oleaginosas para a produção de biodiesel.

Entretanto, o cultivo de agrocombustíveis no nosso país também tem efeitos negativos sobre a oferta de alimentos para o consumo humano e, conseqüentemente, sobre a elevação dos seus preços.

A este respeito, Hespanhol (2008) lembra que a cana-de-açúcar e a soja não competem com os cultivos alimentares somente por área, mas também por água, insumos, crédito, etc. Conforme o autor:

“As duas lavouras são cultivadas em larga escala, com elevado padrão tecnológico e grande integração com os setores industriais e financeiros. Como as referidas lavouras proporcionam elevada rentabilidade, elas têm ocupado os solos férteis e regiões melhor dotadas de infra-estrutura e situadas nas zonas menos distantes dos portos e mercados consumidores.

Em conseqüência, a produção de alimentos básicos e, principalmente, a pecuária de corte tem se deslocado para áreas longínquas, menos férteis e topograficamente mais acidentadas, o que provoca o encarecimento dos produtos alimentícios, além de colocar em situação de risco biomas importantes nas zonas de cerrado e da floresta amazônica”. (Hespanhol, op. cit., p.195).

Por sua vez, Oliveira (2011) chama a atenção para algumas evidências com respeito ao processo recente no país, de redução da área para a produção de alimentos e expansão da cana-de-açúcar:

“Os dados do IBGE entre 1990 e 2006 revelam a redução da produção dos alimentos imposta pela expansão da área plantada de cana-de-açúcar que cresceu neste período mais de 2,7 milhões de hectares. Tomando-se os municípios que tiveram a expansão de mais de 500 hectares de cana no período, verifica-se que neles ocorreu a redução de 261 mil hectares de feijão e 340 mil de arroz. Esta área reduzida poderia produzir 400 mil toneladas de feijão, ou seja, 12% da produção nacional e, um milhão de toneladas de arroz equivalente a 9% do total do país. Além, disso reduziram-se nestes municípios a produção de 460 milhões de litros de leite e mais de 4,5 milhões de cabeças de gado bovino. É importante destacar que embora a expansão esteja mais concentrada em São Paulo, ela já está também, no Paraná, Mato Grosso do Sul, Triângulo Mineiro, Goiás e Mato Grosso. E, também nestes estados, ela reduz à área de produção de alimentos agrícolas e desloca a pecuária na direção da Amazônia e de seu conseqüentemente desmatamento. Por isso, a expansão dos agrocombustíveis continuará a gerar a redução da produção de alimentos.

Assim, não é demais lembrar que a produção dos três alimentos básicos no país, arroz, feijão e mandioca, também não crescem desde os anos noventa, e mais, o Brasil tornou-se o maior país importador de trigo do

mundo. Portanto, o caminho para a saída da crise e da construção de uma política de soberania alimentar continua sendo a realização de uma reforma agrária ampla, geral e massiva.”²⁵

4. À guisa de conclusão

Como conclusão, podemos apontar os seguintes desafios para os debates na Rio +20 em torno da temática energética:

- a apropriação do tema das Mudanças Climáticas para a definição de diretrizes internacionais com relação à expansão dos agrocombustíveis como estratégia para a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa está conduzindo a equívocos por tratar a questão de forma unilateral, subordinada aos interesses do *agribusiness*;

- uma extensiva produção dos agrocombustíveis encontra limites físicos, em função das áreas demandadas para alcançar uma vigorosa substituição dos combustíveis fósseis automotivos – a gasolina e o óleo diesel – pelo etanol e pelo biodiesel, respectivamente, como procurou-se evidenciar neste estudo;

- o estado atual do conhecimento tecnológico, envolvendo a produção do “etanol de 2ª geração” ou a utilização de outras fontes para a produção avançada de biodiesel (microalgas, cianobactérias e manipulação genética) não possibilita a alteração do atual quadro internacional, marcado pelo conflito Alimentos X Agrocombustíveis;

- as monoculturas devem ser combatidas, em função da perda da biodiversidade que acarretam, e pelas consequências sociais delas decorrentes. Entretanto, não se trata de demonizar as enormes possibilidades de aproveitamento das biomassas para fins energéticos no nosso país. O aproveitamento em maior escala dos resíduos agrícolas em regime de cogeração (por exemplo, com o bagaço da cana-de-açúcar) deve ser incentivado, através de apoio financeiro para o desenvolvimento tecnológico (aumento de pressão nas caldeiras) com o aumento da energia elétrica excedente. O biogás que pode ser obtido em grande escala a partir dos resíduos sólidos urbanos é outra possibilidade que deve ser objeto de políticas públicas a serem disseminadas em todo o mundo;

- as possibilidades de ampliação da utilização de motores elétricos veiculares para substituição dos motores de combustão interna que utilizam os derivados de petróleo enfrentam barreiras determinadas pela visão unilateral dos agrocombustíveis. Isso é particularmente problemático no nosso país, onde estamos assistindo impávidos, os avanços tecnológicos que estão sendo obtidos com o desenvolvimento dos motores elétricos de alto desempenho, enquanto insistimos nos discutíveis motores *flex fuel* como um “exemplo para o mundo”;

- mesmo considerando a problemática utilização de combustíveis fósseis para a geração de eletricidade, fonte necessária para assegurar o deslocamento dos veículos elétricos, e a ainda baixa autonomia proporcionada

²⁵ Cf. Silva, op .cit., p.178-79.

pela carga das baterias atualmente disponíveis²⁶, além do tempo ainda longo de recarga, os ganhos com os veículos elétricos são extraordinários, proporcionados pela redução de material particulado, fumaças, hidrocarbonetos, gases de nitrogênio e de enxofre, para benefício da saúde pública nas grandes áreas metropolitanas e nas cidades do mundo;

- a produção de eletricidade a partir das grandes usinas hidrelétricas, e das usinas termonucleares encontra espaço no “pensamento único” energético, apesar das evidências que têm sido sistematicamente levantadas por cientistas e investigadores no mundo inteiro, com respeito à insustentabilidade ambiental e social das primeiras e dos riscos não superados da energia nuclear para a geração de eletricidade;

- as redes inteligentes (*smart grids*), constituídas por pequenas centrais geradoras conectadas a um sistema de rede de distribuição local, podem suprir de energia casas e escritórios, ao invés de acionar um sistema de transmissão de alta voltagem. A proximidade da usina de geração de eletricidade dos consumidores permite que qualquer desperdício de calor dos processos de combustão seja canalizado para prédios ao redor, no sistema de cogeração, ou a combinação de calor e energia. A descentralização permite que quase toda a energia produzida seja utilizada, ao contrário do que acontece hoje com as usinas movidas a combustíveis fósseis centralizadas e tradicionais, ou as grandes usinas hidrelétricas, onde existe uma grande perda nas linhas de transmissão. Os sistemas podem ser isolados e totalmente independentes das redes públicas ou conectados ao mesmo.

A este propósito, Abramovay (2012) lembra que “além de resolver um problema de oferta de energia, essas redes dão lugar a uma nova forma de poder, não mais hierárquico, mas distributivo, colaborativo, em rede. Não se trata apenas de substituir a centralização dos fósseis, da energia nuclear e das grandes hidrelétricas por gigantescas unidades solares ou eólicas. O mais importante é promover a oferta desconcentrada e partilhada de energia”.²⁷

É esta a real energia sustentável. O restante é apenas um exercício de retórica.

²⁶ O Brasil poderia estabelecer um processo de cooperação em P&D e Inovação com a Bolívia para o desenvolvimento tecnológico das baterias a base de lítio, e de veículos elétricos de alto desempenho. A Bolívia possui reservas de lítio localizadas na província de sal de Uyuni - (estimativa de reservas de 300.000 a 5,5 milhões de ton. – cf. fonte: Comibol- Corporación Minera de Bolívia) e esta perspectiva de cooperação com o Brasil traria resultados financeiros extraordinários para a Bolívia, pela possibilidade de agregação de valor em contraposição a atual perspectiva restrita de exportação do metal para o mercado internacional

²⁷ Cf. Abramovay, R. “O poder é partilhado na revolução do século XXI”, 24.01.2012. Artigo publicado no Jornal Valor Econômico, comentando o livro de Jeremy Rifkin “The Third Industrial Revolution”, New York: Palgrave Macmillan, 2011.

Referências Bibliográficas

- Abramovay, R. "O poder é partilhado na revolução do século XXI". Artigo publicado no Jornal Valor Econômico, 24.01.2012.
- ANFAVEA-Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores-Brasil. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, 2011.
- ANFAVEA-Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Carta nº 308, janeiro/2012.
- ANP-Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Boletim mensal de Biodiesel, abril de 2010.
- Biofuel Matters, "The impact of EU biofuel policy on food economics and food security to 2020", 2008.
- Collins, W.; Colman, R.; Haywood, J.; Manning, M. R.; Mote, P. "A física por trás das mudanças climáticas". Scientific American Brasil, v.37, n.221, p.48-57, set., 2007.
- Eide, A. "The right to food and the impact of liquid biofuels (agrofuels)". FAO - Right to Food Studies. Rome, 2008.
- ENERS-Energy Concept. Biofuels Platform. "Production of biofuels in the world in 2009. version 30.08.2010.
- FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Yearbook, 2010
- IEA-International Energy Agency. Key World Energy Statistics, 2011.
- Hespanhol, A. N. "Bioenergia e cultivos alimentares: produzir para quem?". In: *Revista Formação*, n.15, volume 2. Coletânea "Tendências e Debates". Presidente Prudente (SP): FCT/UNESP, 2008.
- Holt-Giménez, E. "Biocombustíveis: os cinco mitos da transição dos agrocombustíveis", 27.11.2006.
- Lerroux, M. *La dynamique du temps et du climat*. Paris : Masson Sciences, 2eme. edition, 2000.
- Lerroux, M. "Réchauffement global: une imposture scientifique!", artigo publicado na revista *Fusion*, nº 95, março-abril/2003.
- Lerroux, M. *Global warming: myth or reality? The erring ways of Climatology*. Springer-Praxis books in Environmental Sciences, Berlin, Heidelberg, London, New-York, 2005.

Lindzen R. S. "Climate Alarm: What We Are Up Against, and What to Do", keynote addressed to the second International Conference on Climate Change, on March 8, 2009.

MAPA/SPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Produção e Agroenergia. Anuário Estatístico da Agroenergia: 2010. Brasília (DF), 2011.

Michaels, P. J. and Balling Jr., R. C. *Climate of Extremes: Global Warming Science They Don't Want You to Know*. Washington D.C.: Cato Institute, 2009.

Mitchell, D. "A Note of Rising Food Prices". World Bank Policy Research. Working Paper 4682, July 2008

Oliveira, A. U. "Os agrocombustíveis e a produção de alimentos". In: Simonetti, M. C. L. (org). *A (in)sustentabilidade do desenvolvimento: meio ambiente, agronegócio e movimentos sociais*. São Paulo: Cultura Acadêmica; Marília: Oficina Universitária, 2011.

Porto-Gonçalves, C. V. "Sustentando a insustentabilidade", 01.02.2012.

Sevá F^o, A.O. "Monotonia conveniente: a ideologia aquecimentista" in Revista Contra Corrente, N, 03. Brasília: Rede Brasil sobre Instituições Financeiras Multilaterais, outubro de 2011, p. 6-8.

Silva, M. A. M. "Bionergia e viabilidade da produção de alimentos para quem?". In: *Revista Formação*, n.15, volume 2. Coletânea "Tendências e Debates". Presidente Prudente (SP): FCT/UNESP, 2008.

UOL Ciências e Saúde. Entrevista de L. C. Molion sob o título "Não existe Aquecimento Global, diz representante da OMM na América do Sul", 12.11.2009.

U. S. DOE-Department of Energy. Biomass Energy Data Book: Edition 4. Washington (D.C.), 2011.

U. S. DOE-Department of Energy/Energy Information Administration. International Energy Statistics. Washington (D.C.), 2011.