

---

# O CAPITALISMO FÓSSIL

---

## E SEU AMBIENTE SOCIAL

---

### E NATURAL\*

---

---

---

---

Elmar Altvater

*Resumo: um conjunto de quatro dinâmicas estão na base do capitalismo: primeiramente, a “racionalidade europeia de dominação do mundo”, explicitadas em dispositivos técnicos e competências organizacionais, descritas na obra de Max Weber; segundo, a “grande transformação” em direção a uma economia de mercado, desacoplada do controle racional da sociedade – tema de Karl Polanyi; terceiro, a dinâmica do dinheiro na forma social do capital, que Marx analisou na obra *O Capital*; e quarto, o uso da energia fóssil. A riqueza, o poder e a supremacia norte-americana, do século XIX até hoje, basearam-se em fluxos abundantes e baratos de petróleo. Na atualidade, a “riqueza das nações” consiste no controle sobre as riquezas naturais por parte de uma minoria que pertence ao clube das oligarquias globais. A política da “segurança do petróleo” busca assegurar a congruência entre forma social, dinâmica econômica, racionalidade e provisão de energia, vitais para a reprodução do sistema capitalista. Essa política possui muitas dimensões, desde a manipulação do mercado, a diplomacia, assim como o controle estratégico sobre regiões petrolíferas. A limitação da produção de petróleo em função de sua escassez terá intenso efeito sobre a acumulação capitalista, porque encerra a congruência das quatro forças elencadas. As crises capitalistas “normais” serão agravadas pela falta de recursos naturais. A transição para uma “revolução solar”, um sistema baseado em energias renováveis, deve envolver uma transformação radical dos padrões de produção e consumo, vida e trabalho, relações de gênero e organização espacial e temporal da vida social.*

Palavras-chave: *Sistema Capitalista. Recursos Energéticos: Petróleo. Alternativas ao Capitalismo Fóssil.*

THE SOCIAL AND NATURAL ENVIRONMENT OF FOSSIL CAPITALISM

*Abstract: an ensemble of four forces has subsequently driven the whole set of dynamic developments forming the capitalist system: (1) the ‘European rationality of*

*world domination' and its translation into technical devices and organizational expertise; (2) the 'great transformation' to a disembedded market-economy – the theme of Karl Polanyi; (3) the dynamics of money in the social form of capital, which Marx analyzed in Capital; and (4) the use of fossil energy. American wealth, power and supremacy have been founded on cheap and abundant oil flows. Currently, the 'wealth of nations' is an 'oligarchic' good for the minority who belong to the club of global oligarchs. 'Oil security' represents a political attempt to ensure that the mentioned congruence between social form, economic dynamics, rationality and energy provision, on which the capitalist system depends, and has several dimensions, influencing markets, diplomacy, and strategic control over oil regions. The peak, and thus the limits, of oil production have a major effect on the capitalist accumulation process, because the above-mentioned congruence is over. The external limits of resources aggravate normal capitalist crises. A system based on renewable energy needs a certain congruence of social forms beyond capitalism, technology, economic regulation and the energy used, which can be understood as involving a 'solar revolution'.*

*Keywords: Capitalist System. Energy Resources: Oil. Alternatives to Fossil Capitalism.*

## EL CAPITALISMO FÓSIL Y SU AMBIENTE SOCIAL Y NATURAL

*Resumen: un conjunto de cuatro dinámicas está en la base del capitalismo: primero, la “racionalidad europea de dominación del mundo”, explicitadas en dispositivos técnicos y competencias organizacionales, descritas en la obra de Max Weber; Según la “gran transformación” hacia una economía de mercado, desacoplada del control racional de la sociedad - tema de Karl Polanyi; Tercero, la dinámica del dinero en la forma social del capital, que Marx analizó en la obra El Capital; Y cuarto, el uso de la energía fósil. La riqueza, el poder y la supremacía norteamericana, del siglo XIX hasta hoy, se basaron en flujos abundantes y baratos de petróleo. En la actualidad, la “riqueza de las naciones” consiste en el control sobre las riquezas naturales por parte de una minoría que pertenece al club de las oligarquías globales. La política de la “seguridad del petróleo” busca asegurar la congruencia entre forma social, dinámica económica, racionalidad y provisión de energía, vitales para la reproducción del sistema capitalista. Esta política tiene muchas dimensiones, desde la manipulación del mercado, la diplomacia, así como el control estratégico sobre regiones petroleras. La limitación de la producción de petróleo en función de su escasez tendrá un intenso efecto sobre la acumulación capitalista, porque encierra la congruencia de las cuatro fuerzas enumeradas. Las crisis capitalistas “normales” se agravaron por la falta de recursos naturales. La transición hacia una “revolución solar”, un sistema basado en energías renovables, debe implicar una transformación radical de los patrones de producción y consumo, vida y trabajo, relaciones de género y organización espacial y temporal de la vida social.*

*Palabras clave: Sistema capitalista. Recursos Energéticos: Cambios Climáticos. Petróleo. Alternativas al Capitalismo Fósil.*

**A** “ocidentalização” do mundo tem disseminado padrões de produção e consumo alicerçados na disponibilidade quase ilimitada de matéria e energia, tecnologias sofisticadas, e ainda, na existência de “esgotos”, nos quais resíduos sólidos e líquidos, bem como as emissões de gases, são despejados. Os impactos sobre o meio ambiente em nível local, regional e global são majoritariamente negativos. O transporte global é responsável pelo consumo de grandes quantidades de energia fóssil, gerando, portanto, aumento das emissões de CO<sub>2</sub>, agravando a crise do clima. A produção intensiva em mão-de-obra migra para países e regiões onde a mão-de-obra é barata, e os processos produtivos prejudiciais ao meio ambiente migram para locais onde as leis e as regulamentações ambientais são menos exigentes, portanto, menos dispendiosas.

A primeira vista, parece que os serviços e as finanças não impactam no meio ambiente. No entanto, a ideia de haveremos migrado para uma “economia virtual” de bits e bytes, na qual o crescimento econômico estaria ocorrendo desacoplado do consumo de energia, é um mito (ou, segundo Harry Frankfurt ‘*bullshit*’) (MCKILLOP, 2005). Os mercados financeiros exercem pressão sobre a economia real, forçando os mutuários a pagarem os créditos tomados junto os credores (bancos e fundos) – pagamentos que são economicamente viáveis apenas enquanto as taxas de crescimento real permanecerem altas. Historicamente, essa pressão tem sido vista como uma eficiente alavanca para potencializar a competitividade, e sua ausência nos antigos países socialistas tem sido avaliada como uma das principais causas do seu fracasso econômico. Portanto, em forma indireta, o setor financeiro reforça o crescimento econômico e, concomitantemente, o aumento de consumo de energia, bem como dos recursos materiais (embora amplie a eficiência no uso de matéria-prima e energia, podendo compensar parcialmente essa pressão). As instabilidades financeiras e as crises das últimas décadas comprometem a estabilidade social, levando grandes estratos das populações dos países mais afetados a condições precárias de vida e pobreza. Até mesmo o Banco Mundial admite que essa situação tem causado degradação ecológica em grande parte do mundo.

A razão para o alto impacto econômico do capitalismo no meio ambiente reside no seu duplo caráter. Existe a dimensão de valor (o valor monetário do produto nacional bruto, do comércio mundial, do Investimento Externo e Direto, dos fluxos financeiros, etc.), mas trata-se também de um sistema de fluxos de materiais e energia na produção e consumo, transporte e distribuição. Decisões econômicas relativas à produção norteiam-se por valores e preços, margens de lucro e retorno do capital investido. Nesta esfera, o que predomina é a racionalidade econômica dos tomadores de decisão que buscam a maximização o lucro. Entretanto, as decisões têm impactos importantes na natureza, devido à dimensão material e energética dos processos econômicos.

Sob condições capitalistas de produção progressivamente o meio ambiente vai sendo transformado em objeto contestado da ganância humana. A exploração intensa e a degradação dos recursos naturais provocada pela quantidade crescente de poluentes gera uma escassez de recursos provocada pela própria ação humana. Essa situação tem levado a conflitos em torno do acesso aos recursos. Por ser desigual o acesso à natureza (aos recursos naturais e aos ‘sumidouros’), a relação societária do homem com a natureza passa a ser carregada de conflitos. As “pegadas ecológicas” são de tamanhos muito distintos em diferentes países e regiões do mundo, indicando a existência de profundas desigualdades de renda e riqueza (OPSCHOOR, 1992; WUPPERTAL INSTITUT FÜR KLIMA, 1995). Portanto, no plano da ecologia, os desequilíbrios e as injustiças devem levar em conta as contradições de classe e a produção da desigualdade no processo de acumulação do capital.

Compõem o meio ambiente o sistema energético, o clima, a biodiversidade, os solos, a água, as florestas, os desertos, as calotas polares, etc. – ou seja, as diferentes esferas do planeta Terra e sua evolução histórica. Existe um conhecimento apenas parcial acerca da complexidade da natureza e quanto aos mecanismos de *feedback* positivos e negativos relativos às diferentes dimensões do meio ambiente no espaço e no tempo. Assim, a

política ambiental processa-se com um elevado grau de incerteza. É por isso que um dos princípios básicos da política ambiental é o da precaução<sup>1</sup>. Os efeitos das atividades humanas, em particular as econômicas, nos processos naturais e os mecanismos de *feedback* dentro da totalidade dos sistemas sociais, políticos e econômicos, constituem o que denominamos relação societária do homem com a natureza. Apenas uma tentativa holística de integrar a dimensão ambiental aos discursos da economia política, ciência política, sociologia, estudos culturais, etc., podem viabilizar um entendimento coerente da questão ambiental, gerando respostas políticas adequadas aos desafios da crise ecológica em curso.

## RIQUEZAS NATURAIS E A RIQUEZA ECONÔMICA DAS NAÇÕES

No centro da análise da relação do capitalismo com a natureza está a sua inerente e inevitável dependência dos combustíveis fósseis, particularmente, do petróleo<sup>2</sup>. Para entender essa relação, devemos considerar preliminarmente, de forma resumida, as vantagens dos combustíveis fósseis para a acumulação capitalista. Em termos gerais, o Retorno Energético sobre o Investimento (EROEI, sigla em inglês)<sup>3</sup> é muito elevado. Apenas uma pequena quantidade de energia precisa ser investida para colher quantidades muito maiores de energia, pois a entropia do petróleo é muito baixa e sua concentração de energia é muito elevada, produzindo um elevado excedente energético. Comparada com os fluxos de energia solar, a energia fóssil é uma fonte “densa”, a ponto de poder parecer responsável pela mais-valia produzida no sistema capitalista. No entanto, este não é o caso. Um excedente físico e um econômico são tão diferentes quanto valores de uso e valores de câmbio, ou como o barril físico de petróleo e o preço futuro desse barril na bolsa de Chicago. Novamente, revela-se a importância decisiva do duplo caráter das relações de troca capitalistas.

Há que se fazer aqui uma ressalva relevante. A energia solar, é claro, tem o EROEI mais alto, porque os fluxos de energia solar, que alimentam todos os seres vivos na Terra (plantas, animais e seres humanos), vêm na forma de radiação solar (luz e calor) sem a necessidade de qualquer fornecimento de energia proveniente de seres vivos da Terra. No entanto, são necessários insumos energéticos para transformar a radiação solar em energia útil para a humanidade. O papel da agricultura ilustra essa situação. Energia – o trabalho do agricultor, de sua família, de trabalhadores em geral, de animais de trabalho, etc. – é investida para obter retorno maior da energia contida nas plantas e nos animais (é por isso que o EROEI em economias e sociedades pré-fósseis nunca é infinita).

Em um sistema baseado na energia fóssil, os campos de petróleo mais novos tem o EROEI elevado, com o passar do tempo ocorre diminuição, pois na maioria dos casos o *input* de energia tende a aumentar enquanto a produção de energia declina. Chega o momento em que a exploração se torna irracional, de início no aspecto de produção de energia, posteriormente também no aspecto econômico. Nesse momento, a fonte de energia é transformada em dissipador de energia, ‘e o petróleo simplesmente permanecerá no chão. Por estas razões, tecnicamente o mundo nunca ficará sem petróleo, apenas passará a ser muito dispendioso extraí-lo, seja pela baixa qualidade, seja pela inacessibilidade geográfica’ (CLARK, 2005, p. 79). Essa situação vale para um único campo petrolífero, ou para

a extração de petróleo em geral. O EROEI cai em sintonia com o esgotamento das reservas mundiais de petróleo. As implicações são óbvias. Não apenas a produção de petróleo atingirá um pico para depois declinar (a chamada “curva de Hubbert”) (DEFNEY, 2005), mas igualmente importante, é a constatação que reservas declinantes de petróleo exigem quantidades crescentes de *input* de energia para obter a extração do produto. Embora isso seja irracional em termos de balanço energético, pode ser economicamente racional em termos de valor. A energia investida (por exemplo, hidráulica) pode ser mais barata que o retorno energético (por exemplo, na forma de óleos não-convencionais), embora calculada em calorías, o inverso seja verdade.

Confundindo processos físicos e de valor, alguns ecologistas acusam Marx de sistematicamente subestimar o “valor da natureza” no processo de produção (BUNKER, 1985)<sup>4</sup>. Mas a observação é relevante apenas na medida em que os processos de trabalho venham a ser considerados. Claro que a natureza e o trabalho são parelhos em relevância na conversão de matéria e energia para o uso. A natureza é notavelmente produtiva – comprovam esse argumento a evolução das espécies na história do planeta e sua tremenda diversidade e variedade – mas não tem *valor produtivo* imediato, porque não produz mercadorias para serem vendidas no mercado. Não há mercado na natureza. O mercado e as commodities são construções sociais e econômicas, e não um patrimônio natural, mesmo que economistas neoliberais afirmem o contrário. É o trabalho que transforma a natureza em mercadorias. É por isso que países ricos em recursos muitas vezes permanecem pobres, e países pobres em recursos muitas vezes se tornam ricos. Desenvolveram a capacidade de transformar riquezas naturais em riquezas econômicas, logrando agregação de valor capitalista.

Do ponto de vista da análise energética, a avaliação do processo produtivo pode diferir profundamente de uma perspectiva que leva em conta apenas os commodities produzidos e a análise do valor agregado. Juan Martinez-Alier afirma: ‘Do ponto de vista da análise energética a produtividade da agricultura não aumentou, mas diminuiu’ (MARTINEZ-ALIER, 1987), mas do ponto de vista do quantitativo na produção de commodities, e o retorno sobre o capital investido, a produtividade aumentou. Desta forma, produtores agrícolas holandeses podem competir com produtores mexicanos de hortifrúti, berinjelas, por exemplo, no mercado norte-americano. Simplesmente se ignoram nessa conta os *inputs* de energia fóssil, de modo que a produtividade, em termos de valor é aparentemente alta, já em termos do balanço energético é baixa, ou até mesmo negativa.

A transição para sistemas industriais baseados no uso predominante de energias fósseis foi muito mais dramática do que a passagem de caçadores e coletores para sistemas agrícolas sedentários. Trata-se de uma ruptura revolucionária na história da relação entre os seres humanos com a natureza, porque a principal fonte de energia nos sistemas de produção e satisfação das necessidades humanas deixou de ser o fluxo de radiação solar, passando para a utilização das reservas mineralizadas de energia depositadas na crosta da Terra.

A Revolução Industrial da segunda metade do século XVIII e primeira metade do século XIX foi acompanhada por uma grande expansão na demanda humana por recursos naturais. Uma das principais vantagens da energia fóssil para a acumulação capitalista

é a congruência de suas propriedades físicas com a lógica socioeconômica e política do desenvolvimento capitalista<sup>5</sup>. Comparada a outras fontes, a energia fóssil atende de forma quase que perfeita as exigências do processo capitalista de acumulação. Ela se encaixa na relação social do capitalismo com a natureza.

Primeiramente, a utilização de energia fóssil transforma padrões pré-capitalistas de espaço e lugar, levando-os para padrões capitalistas. A localização da manufatura ou de outras indústrias já não depende mais unicamente da disponibilidade local de recursos energéticos. É simples transportar recursos energéticos de qualquer lugar do mundo, dando origem às redes logísticas que hoje cobrem o globo. O fornecimento de energia passou a ser apenas um fator entre muitos outros nas decisões sobre a localização da produção. A disponibilidade de fontes locais de energia tem impacto pequeno na disputa pela localização do investimento no espaço global.

Segundo, diferentemente da radiação solar, que muda sua intensidade entre o dia e a noite e de acordo com o ritmo das estações, a energia fóssil pode ser usada 24 Horas por dia e 365 dias por ano com intensidade constante, permitindo a organização dos processos de produção independentemente dos horários sociais, biológicos e outros ritmos naturais. As energias fósseis podem ser armazenadas e depois consumidas independente de padrões de tempo naturais, de acordo apenas com o tempo da modernidade e um cronograma que otimiza os lucros. A famosa frase de Benjamin Franklin, “tempo é dinheiro”, não era de forma alguma louca, e sim apropriada ao comportamento humano nos “tempos modernos”. Ademais, a energia fóssil permite a aceleração extrema dos processos, a “compressão do tempo e do espaço” (HARVEY, 1996; ALTVATER; MAHNKOPF, 2004)<sup>6</sup>. Em outras palavras, permite um aumento da produtividade, reduzindo o tempo necessário para a produção de um dado montante de produtos.

Terceiro, a energia fóssil pode ser empregada de forma muito flexível na produção, consumo e transporte, e no uso do tempo e do espaço. O desenvolvimento de redes elétricas e do motor elétrico, a iluminação de cidades inteiras à noite e a invenção do motor de combustão interna foram decisivos no uso cada vez mais flexível de insumos energéticos, na mobilização e aceleração de processos econômicos e no grau de individualização da vida social nunca antes experimentado na história da humanidade. Agora, as decisões gerenciais podem seguir a lógica da lucratividade sem ter que levar em conta restrições de natureza energética, espaciais ou temporais. A acumulação e o crescimento econômico, isto é, a “riqueza das nações”, passou a independar cada vez mais das limitações advindas do ambiente natural. Assim, as vantagens da energia fóssil para o sistema capitalista são únicas e indispensáveis. A congruência entre sistema capitalista, energia fóssil, racionalismo e industrialismo, é perfeita.

Um conjunto de quatro forças está na base de uma sequência de desenvolvimentos dinâmicos: (1) a “racionalidade europeia da dominação mundial” e sua tradução em dispositivos técnicos e competências organizacionais (WEBER, 1976); (2) A “grande transformação” em direção a uma economia de mercado que foge ao controle racional da sociedade – tema do trabalho de Karl Polanyi (1957); (3) a dinâmica do dinheiro na forma social do capital, que Marx analisou na obra O Capital (MARX, 1970); e (4) o uso da energia fóssil. Combinadas, essas forças produziram o que Georgescu-Roegen chamou

de “revolução de Prometeu” (GEORGESCU-ROEGEN, 1971), comparável à revolução neolítica de vários milhares de anos, quando a humanidade descobriu como utilizar de forma sistemática a energia solar para produzir produtos agrícolas e animais, estabelecendo sistemas agrários sedentários.

Esse conjunto de aspectos do regime de energia fóssil fornece uma dimensão dos ingredientes que compõe a dinâmica, e da gama de abordagens científicas que devem ser observadas para compreender os mecanismos envolvidos na transformação das riquezas naturais em riqueza econômica. Sem o fornecimento contínuo e o uso maciço de energia fóssil, o capitalismo moderno estaria sendo travado nos limites da energia biótica (vento, água, biomassa, força muscular, etc.). Assim, algumas formas sociais capitalistas podem ser identificadas esparsamente em sociedades antigas (na América Latina, na Ásia e na Europa), mas elas não podiam crescer e expandir sem a energia fóssil. A entropia das fontes de energia disponíveis era demasiadamente alta, e o EROEI muito baixo, para permitir uma produção excedente significativa. Portanto, era limitado seu crescimento, fato demonstrado pelas taxas médias de crescimento anual próximas de zero anteriormente à revolução industrial do final do século XVIII.

No decorrer da revolução industrial, as taxas de crescimento econômico subiram de 0,2% para mais de 2% ao ano até o final do século XX. Também a população mundial passou a aumentar de forma muito mais acelerada (MADDISON, 2001)<sup>7</sup>. Nos tempos pré-capitalistas e pré-industriais, o crescimento econômico dependia do crescimento da população que, por sua vez, dependia – essa era a lógica da teoria de Malthus – do suprimento de bens e serviços para a subsistência e reprodução. Porém, após a revolução industrial, o crescimento econômico passou a independe do crescimento populacional, devido ao enorme avanço na produtividade, e aumento concomitante da produção da mais-valia relativa. Portanto, contrariamente às previsões de Malthus, mas de acordo com a mensagem otimista de Adam Smith e David Ricardo, os rendimentos per capita também aumentaram, com a ampliação e o aprofundamento da divisão do trabalho por meio de mercados em expansão e o estabelecimento do livre comércio. É interessante notar que, no primeiro milênio, as diferenças de renda entre a Europa Ocidental, o Japão, a América Latina, a Europa Oriental, a África e a Ásia eram muito pequenas. No decurso da revolução fóssil-industrial, no entanto, as coisas mudaram completamente. A distância entre as nações ricas e pobres aumentou, e a desigualdade tornou-se o nome do jogo. A partir da segunda metade do século XVIII, as taxas médias de crescimento aumentaram de forma notável, mas isso não conseguiu reduzir as disparidades entre povos e regiões em um mundo globalizado. Pelo contrário, as desigualdades aumentaram (MADDISON, 2001).

## ENTROPIA E CONDIÇÕES DE VIDA

Diante desses dados, surge a pergunta: será possível o crescimento eterno? Estaríamos diante do “triunfo” do crescimento (EASTERLIN, 1998)? A resposta tem que ser *negativa*, porque nada na Terra cresce eternamente de maneira ilimitada, e isso também vale para a economia capitalista. Chegará o momento do “fim da festa” (HEINBERG, 2003). Os limites do crescimento estão relacionados às condições de vida e às leis próprias da

evolução no planeta Terra, e são uma consequência direta do limite de recursos – e especialmente de recursos fósseis – que alimentam o crescimento. Embora a acumulação de capital e o crescimento sejam alimentados sobretudo por energia fóssil (trata-se portanto, de um sistema dependente e isolado, com recursos finitos), a vida humana e natural em geral é quase inteiramente dependente da radiação solar (isto é, do influxo de energia solar em um sistema aberto). A luz do dia, o aquecimento da atmosfera, das águas e dos solos, o crescimento e a evolução dos seres vivos, o fornecimento de alimentos, resultam da radiação solar e, apenas em menor extensão, do uso de energia. A satisfação das necessidades humanas primárias só é possível com o uso de energia na forma de alimentos orgânicos (contendo proteínas, gorduras, carboidratos, vitaminas e minerais, bem como água) e outros materiais orgânicos transformados em roupas e abrigo – para não mencionar a nossa dependência de oxigênio.

Para Nicholas Georgescu-Roegen (1971, p. 303) a humanidade, em princípio, dispõe de apenas “duas fontes de riqueza”:

[...] first the finite stock of mineral resources in the earth's crust which within certain limits we can decumulate into a flow almost at will, and second, a flow of solar radiation the rate of which is not subject to our control. In terms of low entropy, the stock of mineral resources is only a very small fraction of the solar energy received by the globe within a single year. More precisely, the highest estimate of terrestrial energy resources does not exceed the amount of free energy received from the sun during four days! In addition, the flow of the sun's radiation will continue with the same intensity (practically) for a long time to come. For these reasons and because the low entropy received from the sun cannot be converted into matter in bulk, it is not the sun's finite stock of energy that sets a limit to how long the human species may survive. Instead, it is the meager stock of the earth's resources that constitutes the crucial scarcity....<sup>8</sup>

O consumo de energia fóssil tem repercussões sobre a relação entre homem e natureza. Na história humana o aumento da entropia e a irreversibilidade associada a todos os processos é uma constante, diferentemente da natureza do capital, que opera numa lógica de reversibilidade e circularidade. O capital tem de apropriar-se do excedente e investi-lo novamente no processo de produção para assegurar a apropriação de um excedente crescente – excedente que deve ser produzido, uma vez que o processo de produção foi financiado com créditos e dívida, que devem ser pagos. Os indicadores de desempenho do capital mostram claramente a circularidade e reversibilidade do fluxo de capital. O capital antecipa “retornos”, e os retornos devem ser maiores do que o investimento. A rentabilidade, a eficiência marginal do capital, o retorno sobre o capital, o lucro do acionista e outros termos demonstram claramente que a racionalidade instrumental Weberiana, baseada em uma comparação de recursos (isto é, investimento) e objetivos (isto é, lucro), impulsionam o capitalismo. Já os processos naturais de transformação da matéria e da energia, bem como o processo de crescimento natural de seres vivos como plantas e animais, ao contrário, se caracterizam pela irreversibilidade. Todos os seres vivos envelhecem. Isso resulta, em última instância, da lei da entropia.

Todo processo de produção é caracterizado ainda por dois aspectos: não apenas os produtos desejados são produzidos, mas há também a ocorrência de efeitos colaterais (na maioria negativos). É impossível transformar 100 por cento de energia e de matéria em produtos projetados para a satisfação das necessidades humanas. Essa é uma lei da



natureza. Na interpretação de Ilya Prigogine, o aumento da entropia é a expressão inevitável da transformação de matéria e de energia no curso natural – e podemos acrescentar – da evolução social, ou seja, não há evolução sem aumento da entropia (PRIGOGINE; STENGER, 1986). Ao “aproveitarmos a vida” aumentamos simultaneamente a entropia e agravamos as condições de vida na Terra (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 288). Marx (1976, p. 638-9) estava plenamente consciente dessa dupla face da satisfação das necessidades humanas e da destruição do meio natural:

All progress increasing the fertility of the soil for a given time is a progress towards ruining the more long-lasting sources of that fertility. The more a country proceeds from large-scale industry as a background of its development[...], the more rapid is this process of destruction. Capitalist production, therefore, only develops the techniques and the degree of combination of the social process of production by simultaneously undermining the original sources of all wealth – the soil and the worker.<sup>9</sup>

O grau de entropia depende decisivamente do regime energético. A Revolução Neolítica aumentou esse grau desenvolvendo dispositivos para capturar a energia solar e transformá-la em energia concentrada, útil para os seres humanos. Essa foi a conquista revolucionária da agricultura. O desenvolvimento da agricultura resultou em um aumento na produção de alimentos e maior segurança no suprimento de alimentos. O excedente produzido pelos agricultores – que os fisiocratas do século XVIII viam como a única “classe produtiva” – tornou possível “alimentar as classes improdutivas” de artesãos, clérigos e governantes. Mas o sistema agrícola baseado na captura de fluxos de energia solar desapareceu quase completamente em consequência das revoluções industrial e fóssil. Eric Hobsbawm, no livro *A Era dos Extremos*, apontou que ao longo da segunda metade do século XX, por primeira vez na história humana, o número de pessoas que viviam no campo, trabalhando na agricultura (como “colhedores de energia solar”) era menor do que o número de trabalhadores na manufatura urbana e nos serviços (HOBSBAWM, 1994).

Na transição da sociedade agrícola para a sociedade industrial, a congruência do capitalismo, do racionalismo, do industrialismo e da energia fóssil foi decisiva. Entretanto, o papel-chave da energia fóssil nessa congruência faz dela um obstáculo para o desenvolvimento futuro. Primeiramente, porque pode esgotar; E em segundo lugar, porque sua combustão produz tanta emissão nociva que as condições de vida na Terra passaram a deteriorar-se. Em termos de economia termodinâmica, o sistema industrial capitalista trata o planeta como um sistema *fechado* e até mesmo *isolado*. A fonte energética proveniente da radiação solar (assim como a irradiação de calor para o espaço exterior) é substituída por fontes de energia fóssil tomadas de dentro da crosta da Terra. Mas a vida na Terra continua dependente da radiação do sol. Entre as condições de vida (*sistema aberto*) e as condições econômicas (*sistema isolado*) na Terra, construiu-se social e politicamente um *firewall*. É impossível alimentar a máquina da acumulação e crescimento capitalista com energia solar, hoje, e provavelmente sempre. Pois simplesmente não existem as vantagens mencionadas em nosso texto, isto é, o potencial de compressão do tempo e do espaço, que a energia fóssil oferece. Entretanto, o regime de energia fóssil da economia capitalista tem um efeito extremamente destrutivo sobre todas as formas de vida na Terra, “movidas” quase completamente a radiação solar. A degradação da natureza – isto é, o efeito

estufa, o esgotamento da camada de ozônio, a perda da biodiversidade, a desertificação, o desaparecimento das florestas tropicais, etc. – é inquestionável. As vantagens do regime de energia fóssil cobram um preço: a destruição ecológica e a necessidade de encontrar soluções para as limitações na disponibilidade de energia fóssil.

## PICO DO PETRÓLEO E MUDANÇA CLIMÁTICA

Dentre todas as formas de energia fóssil, o petróleo tem papel de destaque no desenvolvimento capitalista dos últimos cem anos. O pico, e, portanto, o limite da produção de petróleo tem/terá um intenso efeito sobre a acumulação capitalista, porque encerra a congruência já elencada. Os “limites externos” dos recursos agravarão as crises capitalistas “normais”. Na década de 1950, quando todos acreditavam em grande abundância, o geólogo Marion King Hubbert previu que a produção de petróleo atingiria seu pico em breve. Ele anteviu que a produção dos Estados Unidos atingiria o seu pico no início dos anos 1970, o que aconteceu. Após essa década, os EUA passaram de exportadores de petróleo para importadores.

Até o início dos anos 1980, as descobertas globais de petróleo eram maiores do que o consumo. Porém, desde então, o consumo superou as descobertas, de modo que as reservas estão encolhendo. As reservas de petróleo são limitadas e provavelmente acabarão em quatro décadas<sup>10</sup>. A produção está no pico. Alguns geólogos dizem que isso já ocorreu<sup>11</sup>, outros são mais cautelosos e preveem que auge da produção de petróleo ocorra no decurso da próxima década. Desta forma, a primeira metade das reservas globais serão utilizadas até 2004. No acumulado, o consumo global foi de cerca de 944 bilhões de barris. Para o consumo da segunda metade das reservas, menos tempo será necessário porque a demanda por petróleo vai aumentar a despeito das tentativas de economizar energia, de melhorar a eficiência de sua utilização, dos avanços no uso de mix de energias, e da participação crescente de fontes energéticas renováveis<sup>12</sup>.

Isto ocorre por duas razões interligadas. Em primeiro lugar, devido ao papel crucial dos grupos financeiros, cujas altas taxas de juros reais exercem pressão sobre as taxas de retorno, forçando assim a manutenção de altas taxas de crescimento real do PNB. Dentro dos padrões atuais de desenvolvimento tecnológico, apenas o uso intensivo de energia fóssil permite a obtenção de altas taxas de crescimento. Desta forma, as operações dos mercados financeiros globais exercem impacto sobre o mercado do petróleo<sup>13</sup>. A segunda razão decorre da globalização dos padrões de produção e consumo ocidentais, que são altamente intensivos em uso de energia. Os países recém industrializados se aglomeram nos mercados e contribuem para aumentar a demanda já insaciável dos países da OCDE, sobretudo dos Estados Unidos, consumindo cerca de um quarto da produção global de petróleo (20 milhões barris por dia de um total de cerca de 80 milhões de barris em 2006).

No entanto, a questão do pico do petróleo não é toda a história. A exploração de reservas já em operação, com o passar do tempo, torna-se mais cara, pois a pressão, a viscosidade, e outras propriedades físicas e químicas dos campos petrolíferos deterioram-se no curso da extração. Água tem que ser bombeada para manter a pressão necessária para levar o petróleo à superfície. A perfuração está se tornando complicada,

especialmente, em áreas afastadas da costa e em campos petrolíferos não convencionais, mas também nos campos petrolíferos tradicionais. Ademais, o pico do petróleo não é ainda um fato objetivo consolidado<sup>14</sup>. Depende de tecnologia e conhecimento acerca da extração e da avaliação das reservas de petróleo. O primeiro fator (tecnologia e conhecimento) é enfatizado pelos economistas neoclássicos: investimentos na exploração de campos petrolíferos, assim como ações em torno da logística e do refinamento de petróleo podem ajudar a aumentar a oferta de petróleo em ritmo mais acelerado, mesmo existindo crescente demanda. Essa é também a linha de argumentação da Agência Internacional de Energia, que afirma que cerca de US \$ 3 trilhões devem ser investidos em exploração, perfuração, oleodutos e refinarias, com o objetivo de aumentar a produção de petróleo de cerca de 80 para 120 milhões barris por dia. Quanto ao segundo fator, os cálculos referentes ao tamanho das reservas de petróleo, há impactos em função da exploração não convencional de petróleo e gás, como óleos pesados, petróleo e gás em águas profundas, glaciares, etc., e os custos de extração em relação ao preço de mercado do petróleo bruto (CAMPBELL; LAHERRÈRE, 1998)

Um terceiro fator é a avaliação de reservas conhecidas e presumíveis. Ela é altamente dependente de interesses das partes envolvidas nos mercados do petróleo – produtores, consumidores, corretores e revendedores. Por conseguinte, as estimativas das reservas mundiais variam substancialmente, de 1,149 bilhões de barris (estimativa de 2003 da British Petroleum) a 750 bilhões de barris (estimativa da Associação para o Estudo sobre o Pico de Produção do Petróleo (ASPO, sigla em inglês)). Os dados publicados pela Agência Internacional de Energia foram baseados nas informações fornecidas pelas companhias petrolíferas privadas. O caso da Shell em 2004 foi extremo, ilustrando bem a problemática. Atendendo determinações da supervisão do mercado de ações, a empresa foi obrigada a reduzir as projeções acerca das reservas de petróleo em 3,9 mil milhões de barris, ou seja, a estimativa estava superavaliada em 20%. Uma das principais razões para este “erro” e sua correção foi a “escrituração criativa”. A empresa havia exagerado nos valores das reservas em seu relatório anual, a fim de aumentar o seu valor de mercado (e com ele, os salários de seus altos executivos).

Os países da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) por sua vez estão interessados na elevação dos números das reservas por duas razões: Primeiro, eles aumentam sua estimativa de reservas para obter maior quota de produção da OPEP. Foi emblemático o fato que no final da década de 1980, “seis das onze nações da Opep aumentaram os números de suas reservas em quantidades colossais, variando de 42 a 197 por cento, simplesmente, para alavancar suas cotas de exportação” (CAMPBELL; LAHERRÈRE, 1998, p. 44). O Iraque informou em 1983 (durante a guerra contra o Irã) uma ampliação de 11 bilhões de barris, embora não houvesse descoberta verificável de novos campos. Em 1985, o Kuwait notificou um aumento de 50 por cento em suas reservas, sem nenhuma prova, e fê-lo outra vez em 2006. A produção de relatórios de reservas elevadas tem uma segunda motivação, influenciar consumidores de petróleo. As reservas elevadas nos países produtores indicam que, no futuro, não haverá escassez de petróleo e que, por conseguinte, a procura de alternativas (ou seja, de energias renováveis) é uma despesa desnecessária. Por outro lado, reservas podem ser *subestimadas* com o

intuito de aumentar o estoque de reservas secretas de uma companhia petrolífera, ou para elevar o preço do petróleo, visando tornar a exploração do petróleo não convencional (em águas profundas, areia, glaciares) rentável, e investir em novas e onerosas infraestruturas (oleodutos, petroleiros, refinarias, etc.).

Há, portanto, muitas incertezas quanto ao quantitativo real de reservas, como demonstrado claramente a partir da diferença, citada acima, entre as estimativas da British Petroleum e a ASPO. Existe certeza absoluta, porém, quanto à diminuição das reservas. Embora em uma conferência da indústria em Joanesburgo, em setembro de 2005, o ministro do petróleo saudita, Ali al-Naimi, tenha informado ao mundo que seu país logo dobraria sua base de reservas comprovada e acrescentaria 200 bilhões de barris aos atuais de 264 bilhões de barris das reservas da Arábia Saudita. Os céticos afirmam que a Arábia Saudita já estaria ficando sem petróleo, e o país estaria se aproximando do pico ou já tenha passado dele. Ademais, no maior campo saudita, Ghawaroil, os custos da extração estão aumentando (SALEM, 2006). A estimativa da própria Arábia Saudita muito provavelmente esteja corrompida, pelo simples fato que, quanto mais altas as reservas, maior o poder de mercado do produtor de petróleo (CAMPBELL, 2002)<sup>15</sup>.

Os efeitos das emissões de gases de efeito estufa provocados pelo consumo de petróleo também são altamente contestados. Nos cálculos capitalistas, os limites ecológicos da produção e da acumulação são reconhecidos apenas como um aumento nos custos de produção e distribuição das mercadorias e como pressão sobre a taxa de retorno dos investimentos. Cálculos do Instituto Alemão de Pesquisa Econômica (DIW) sugerem que os custos anuais da mudança climática serão de cerca de US \$ 2 bilhões a partir de meados do meio do século XXI (KEMFERT, 2004). Os furacões do outono de 2005 já causaram danos avaliados em cerca de US \$ 200 bilhões, sem contar o custo humano ou seus efeitos destrutivos sobre o tecido social<sup>16</sup>. Os efeitos da produção e do consumo na sociedade e na natureza são irrelevantes para a tomada de decisão capitalista, desde que permaneçam “externos” aos cálculos de empresas isoladas. Porém, isso é possível apenas enquanto a capacidade de recuperação da natureza e dos sistemas sociais forem suficientes para suportar a poluição causada. Caso contrário, estes efeitos passam a fazer parte das “condições gerais de produção”, aumentam os custos de produção e têm um efeito negativo sobre a rentabilidade e a acumulação, até que, por fim, uma crise seja desencadeada<sup>17</sup>.

Tentativas de internalizar estes custos por meio do comércio de créditos de carbono, não são uma solução real. Os certificados de emissões, ou o “mecanismo de desenvolvimento limpo”, são concebidos como instrumentos financeiros que servem ao setor financeiro, e não ao meio ambiente<sup>18</sup>. É possível substituir o dinheiro artificial pelo ouro natural<sup>19</sup>, mas não é possível substituir certificados e títulos, negociados em uma bolsa de valores específica para esse fim, por um aumento de partículas de CO<sub>2</sub> na atmosfera, ou por um aumento nas temperaturas médias. Aqui, novamente, as duas formas de petróleo como commodity são evidentes: como valor de uso, com as características naturais de satisfazer as necessidades humanas e violar o ambiente natural, e como valor de troca, com uma forma monetária. A primeira forma de petróleo (“óleo líquido”) é o objeto de cálculos geopolíticos, em sua maioria empreendidos por *Think Tanks* e políticos neo-conservadores. A segunda forma (“óleo de papel”) é deixada à regulação pelo mecanismo de

mercado, apoiado por *Think Tanks* e políticos neoliberais. À medida que se aproxima o fim do regime de energia fóssil, os conflitos estão se tornando mais acentuados, tanto do lado dos insumos, quanto do acesso aos recursos petrolíferos, bem como do lado da produção, refletindo nas consequências ambientais provenientes da combustão de petróleo.

Evidentemente as mudanças climáticas estão ocorrendo de forma muito mais acelerada do que se esperava, de maneira que vem se intensificando a pressão para uma ação imediata, no sentido de uma redução significativa das emissões de gases de efeito estufa. Paradoxalmente um dos piores cenários para as mudanças climáticas foi apresentado em um estudo encomendado pelo Pentágono, realizado por Peter Schwartz e Doug Randall, da Rede de Negócios Globais (SCHWARZ; RANDALL, 2003). Segundo o estudo, diferentes regiões do mundo terão diferentes padrões de mudanças climáticas. Alguns podem, no futuro próximo, ser atingidos por períodos mais frios, devido a modificações no padrão global de circulação de ar e água. O estudo adota a visão do Painel Internacional de Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês) de que a temperatura média global aumentará provavelmente em até 5.8° C até 2100. Uma vez que este aumento de temperatura irá derreter a camada de gelo da Groelândia, a direção das correntes marítimas das águas do Golfo poderá modificar-se devido à menor densidade e salinação nas águas. Há uma expectativa de que este processo ocorra de forma muito rápida, “... disrupting the temperate climate of Europe... Ocean circulation patterns change, bringing less warm water north and causing an immediate shift in the weather in Northern Europe and eastern North America... (SCHWARZ e RANDALL, 2003, p.9). Over time, Europe would be severely affected as ‘conflicts over land and water use are likely to become more severe – and more violent. As states become increasingly desperate, the pressure for action will grow” (SCHWARZ; RANDALL, 2003, p. 16)<sup>20</sup>.

Mesmo se as mudanças climáticas forem menos dramáticas do que sugere esta análise, e não ocorrerem tão repentinamente como se supõe no cenário do Pentágono, e mesmo que novas tecnologias sejam desenvolvidas para melhorar a eficiência energética, como, por exemplo, capturar e armazenar gás carbônico nos oceanos profundos ou no subsolo de campos petrolíferos secos, e se houver petróleo “abiogênico” no solo<sup>21</sup>, isso não modifica a constatação que a utilização de energias fósseis seguirá sendo fonte de conflitos – tanto no aspecto “*input*”, da provisão de energia no início da cadeia de produção, quanto no aspecto “*output*”, das emissões de gases de efeito estufa no final da cadeia produtiva.

## DISTRIBUIÇÃO OLIGÁRQUICA DE RECURSOS ENERGÉTICOS E PETRO-IMPERIALISMO

Cada nação, constringida pela lógica do capitalismo industrial e pós-industrial, necessita ter acesso a reservas de combustíveis fósseis<sup>22</sup>. Porém, a transformação das riquezas naturais (matéria e energia) na riqueza das nações não é possível para todos os povos. Na atualidade, a “riqueza das nações” é um *bem* “posicionado”, de uma “oligarquia” ou “clube”, controlado por uma minoria que pertence ao clube das oligarquias globais (HARROD, 1958; HIRSCH, 1978). Os “outros” são em menor ou maior escala excluídos do acesso a essa riqueza.

Como funciona o processo social de exclusão? Quando a distribuição, bem como o processo de formação de preços, do bem posicionado, do petróleo, em condições de escassez, é deixado às forças do mercado, alguns consumidores de petróleo não conseguem paga-lo. Esta é a forma como a economia de mercado realiza a expropriação. É totalmente compatível com a ordem institucional e o sistema de crenças de uma “sociedade de livre mercado”. Outro modo de distribuição de recursos petrolíferos é o uso do poder político e da violência militar para obter o despojo pela força. Mais provavelmente uma mistura desses dois modos governará “The Great Game”, a batalha pelo controle dos escassos recursos petrolíferos no século XXI. Essas são as forças que determinarão a nova “estratégia petroquímica”, em que geoeconomia e geopolítica são combinados. Não é muito provável que os recursos fósseis sejam distribuídos através de um racionamento democrático e solidário das reservas de petróleo<sup>23</sup>.

Como vimos, a dinâmica do capitalismo moderno deve-se ao aumento da produtividade, impulsionado pelo combustível fóssil. A produção de mais-valia relativa é a chave para aumentar os lucros, taxas positivas de juros e – nos picos dos ciclos econômicos – até mesmo aumento dos salários. Em condições de escassez de energia e aumento dos seus preços, a acumulação de capital volta aos montantes da mais-valia absoluta; a acumulação assume cada vez mais a forma dos processos de desapropriação dos menos poderosos, implementada por uma aliança estabelecida entre corporações privadas e os Estados nacionais (HARVEY, 2003; HARVEY, 2004; ANGELIS, 2003). A “segurança petrolífera” dos países e suas alianças com o setor privado é movida a competição e é prenha de conflitos, levando a um declínio na segurança humana. Os povos e as classes menos poderosas são excluídos das decisões cruciais sobre o desenvolvimento do mundo e passam a ser atingidos por uma porção crescente das externalidades negativas do crescimento econômico. Suas condições de vida deterioram-se na mesma medida que o ambiente natural sofre uma deterioração progressiva.

Os países altamente desenvolvidos, particularmente os Estados Unidos, apoiam-se tanto no poder de mercado quanto no poderio militar, para atuarem nas disputas por recursos petrolíferos e para a defesa do país nos conflitos que poderão ocorrer em decorrência das alterações climáticas. A glorificação neoliberal do mercado na perspectiva de uma “geoeconomia” global e os recursos “geopolíticos” das forças armadas nacionais são o axioma central do ideário dos neoconservadores americanos. Nas palavras cínicas de Thomas Friedman, *a mão invisível do mercado deve ser apoiada pelo punho visível do exército americano*. Frase que apenas reflete a longa tradição norte americana para se tornar um império do petróleo. A riqueza, o poder e a supremacia norte-americana, do século XIX ao presente, tem sido fundadas em “fluxos de petróleo baratos e abundantes”, e sobre a conexão Rockefeller-Baku (KLARE, 2004)<sup>24</sup>.

A “segurança do petróleo” é uma das prioridades dos EUA e de outros países consumidores da matéria-prima, como os que compõem a União Europeia (KLARE, 2004; CHENEY-REPORT, 2001)<sup>25</sup>. Trata-se da tentativa política de assegurar a congruência entre forma social, dinâmica econômica, racionalidade e provisão de energia, vitais para a reprodução do sistema capitalista. A “segurança do petróleo” possui muitas dimensões: primeiro, o controle estratégico dos territórios petrolíferos; segundo, o controle logístico

da produção e consumo do petróleo (tubulações, rotas de petroleiros, refinarias e instalações de armazenagem); terceiro, manipular o preço do petróleo, controlando a oferta e a demanda dos mercados; e quarto, determinar a moeda na qual o preço do petróleo é comercializado. Quando consideramos as muitas vertentes de uma complexa estratégia que denomino de “segurança petrolífera” ou do “imperialismo do petróleo”, a fórmula do “sangue por petróleo” parece ser muito simples. No entanto, é essencialmente correto.

O controle estratégico sobre as regiões petrolíferas pode ser assegurado por meio da diplomacia, pelo estabelecimento de relações amigáveis entre Estados, como os da região do Golfo. Ainda há a estratégia da subversão, como em alguns países latino-americanos e africanos, o uso do poder militar bruto, como no Iraque, e em menor medida também na Ásia Central - e talvez no futuro contra o Irã e a Venezuela. A tradição é longa. Adam Smith já fazia distinção entre relações diplomáticas com nações “civilizadas” e o uso do poder militar contra as nações “bárbaras” (hoje denominadas do “eixo do mal”) (SMITH, 1976). O objetivo estratégico das intervenções militares dos países “civilizados” contra as nações “não civilizadas” de hoje, são narradas como missões civilizadoras, como ocorreu na antiga Iugoslávia, no Afeganistão e no Iraque, e em outros lugares. A guerra travada no Iraque parece ser um empreendimento irracional, porque uma ocupação militar imposta a um país contra a resistência de uma população hostil é extremamente cara e, em formas que nem sempre conseguem ser previstas, pode muito bem evoluir para um sério enfraquecimento da hegemonia da superpotência no âmbito global<sup>26</sup>. No entanto, desde 2001, os EUA estão bem preparados para controlar as regiões petrolíferas, dispondo de mais de 700 bases militares em todas as partes do mundo, muitas delas destinadas a controlar o Cáucaso, a Ásia Central, o Golfo e partes da África (JOHNSON, 2004).

O controle estratégico da logística da cadeia produtiva do petróleo também é caro, porém em menor grau. Requer a colaboração de muitos governos devido à travessia de oleodutos no interior de países até chegar à costa marítima, local no qual os petroleiros passam. A Ásia Central foi rotulada de “Oleodutoquistão”. Trata-se de grupo de Estados na região por meio do qual passa o óleo Cáspio. Baseado em regimes autoritários e corruptos, o domínio dos Estados Unidos sob esses Estados é, no entanto, precário e enfrenta desafios não só por parte de “terroristas”, mas também por grupos políticos locais envolvidos com a produção de petróleo. O papel crucial dos oleodutos tornou-se evidente no curso do conflito entre a Rússia e a Ucrânia em 2005/06 acerca do transporte de gás da Sibéria para a Europa Ocidental, e em conexão com a construção planejada de um gasoduto da Rússia para a Alemanha que iria passar pelo Mar Báltico sem atravessar nenhum dos países vizinhos do Báltico ou da Polónia (o Gasoduto do Norte da Europa). Na América Latina, os governos da Venezuela, Brasil, Argentina e Bolívia estão tentando estabelecer um sistema continental de gasodutos com o objetivo de intensificar a integração latino-americana, fornecendo uma infraestrutura comum, em vez de um mercado aberto do Alasca à Terra do Fogo, como desejava os EUA com a criação da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA). As redes de gás e oleodutos estão ganhando importância à medida que o regime de energia fóssil se torna globalizado e o petróleo e, em menor grau, o gás, tornam-se escassos.

A influência sobre o suprimento de petróleo só pode ser exercida efetivamente influenciando a OPEP. Num futuro próximo, a grande maioria do petróleo virá dos países

da OPEP, situados no Oriente Médio, porque os campos petrolíferos de outros países produtores de petróleo, não pertencentes a OPEP, deverão esgotar mais cedo. A ASPO estima que até 2010 mais de 50% da produção mundial de petróleo venha dos países da OPEP. Pressionar por via diplomática produtores individuais de petróleo, como ocorre, por exemplo, com a Arábia Saudita por parte dos EUA, e avançar com a exploração de petróleo em partes do mundo que ainda não foram totalmente incorporadas ao império global do petróleo dominado pelos EUA, pode ajudar a aumentar o fornecimento do produto. A ocupação do Iraque e o estabelecimento de um governo iraquiano dependente dos Estados Unidos e, portanto, apenas formalmente soberano, permite que os EUA exerçam alguma influência sobre as decisões da OPEP, já que o Iraque é membro, e pode ser usado como porta voz para os interesses dos Estados Unidos. No entanto, é duvidoso que essas medidas possam ter um impacto duradouro, simplesmente porque a produção de petróleo do Oriente Médio também está atingindo seu pico.

Outra dimensão significativa na luta pelo petróleo é a das finanças. O colapso do sistema Bretton Woods de taxas de câmbio fixas na década de 1970 ocorreu em função do enfraquecimento do dólar americano em relação às outras moedas. Situação que decorreu tanto do declínio da vantagem competitiva dos EUA, após duas décadas de hegemonia subsequentes à Segunda Guerra Mundial, como também do custo da guerra contra o povo vietnamita. Diante dessa situação, os países exportadores de petróleo tinham apenas um meio para compensar as perdas decorrentes do declínio do dólar, moeda na qual os contratos de petróleo eram firmados: aproveitaram a oportunidade da guerra do Yom Kippur, de outubro de 1973, entre Israel, Egito, Síria e Iraque, para aumentar o preço do petróleo. O salto de menos de US\$ 2 para mais de US\$ 11 por barril foi um choque severo para países importadores de petróleo. Naquela época, para os produtores de petróleo não existia a opção de comercialização do produto em moeda diferente do dólar. Após mais de trinta anos, no entanto, a situação mudou. Uma das razões é a “financeirização” do comércio de petróleo nos mercados futuros e a concentração de cotações de petróleo nas bolsas de valores de Chicago e Londres. As inovações financeiras nos mercados e globalizados liberalizados abriram caminho para alavancar a importância do “petróleo de papel” na formação dos preços. Assim, o preço do petróleo passou a ser determinado não apenas pelo “óleo líquido”, mas também pelo “óleo de papel”. É neste contexto que a ameaça iraniana de estabelecer um comércio, negociando petróleo em moedas alternativas, especialmente, no euro, estabelecendo uma concorrência entre o “petro-euro” e o “petro-dólar”, passou a ser significativa (CLARK, 2005).

Desde que grandes países exportadores continuem mantendo suas reservas em dólares americanos, não importa se o preço do petróleo é cotado em dólar, ou euro, ou em qualquer outra moeda. Pois, no final do dia, os dólares provenientes das reservas cambiais retornarão aos EUA na mão de credores externos que detêm dólares. Suas exigências devem ser atendidas, seja pela exportação de bens e serviços dos EUA, ou pela venda de ativos reais dos EUA, ou pela troca de créditos por outras moedas, ou por ouro. Os EUA, são desde a década de 1970 um país estruturalmente importador, teriam então que reduzir suas importações e estimular exportações. Isto só é possível através de um aumento da poupança interna e da redução do consumo interno, inclusive das despesas militares. Uma



mudança das reservas cambiais de outros países, do dólar para outras moedas, seria um golpe para a hegemonia do poder imperial.

Os dias da congruência do capitalismo com o regime energético perfeito, baseado no uso de petróleo, gás e carvão acabaram, ou se encerrarão em um futuro próximo. É improvável que novas descobertas de reservas de petróleo possam acompanhar a demanda crescente. O preço do petróleo está subindo e já está se tornando um obstáculo ao crescimento para muitos países consumidores da matéria-prima (SIMMS *apud* HALLOWES; BUTLER, 2005). Por outro lado, frequentemente as riquezas naturais de países produtores de petróleo passam a significar uma maldição por causa da sede de petróleo dos poderosos países importadores, levando a tensões geopolíticas e vulnerabilidade. A “guerra de recursos globais” não é apenas a consequência da erosão do petróleo e dos efeitos climáticos, mas é principalmente causada pelas tentativas de garantir os pré-requisitos para a congruência sistêmica entre crescimento e acumulação de capital<sup>27</sup>.

#### A “REVOLUÇÃO SOLAR”: TRANSIÇÃO PARA UM REGIME DE ENERGIA RENOVÁVEL

Parece haver apenas uma alternativa realista ao petro-imperialismo – a superação da dependência do petróleo em direção a uma dependência de fontes de energia renováveis, da energia liberada pelo sol (e seus derivados, como energia fotovoltaica, eólica, hídrica, biótica, etc.), ou energia vulcânica ou geotérmica. A revolução neolítica mostrou que é possível potencializar em forma notável a produtividade do trabalho com base na energia solar, desta maneira, um aumento similar de produtividade a partir da transição do regime fóssil para uma “sociedade solar” não pode ser afastado. O fim do regime de energia fóssil não encerrará o progresso técnico e social, mas terá que haver um direcionamento para novos caminhos, não-fósseis e não-capitalistas.

Atualmente, qualquer mudança para energias renováveis não-fósseis é uma resposta à escassez e, portanto, uma solução temporária e por vezes uma solução de emergência. A experiência brasileira após o primeiro choque do preço do petróleo de 1973 é um exemplo: O governo militar da época iniciou um programa chamado “Pró Álcool” para a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar. Cerca de 35 anos depois, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva ofereceu expertise tecnológica na produção de etanol para outros governos da América Latina, afim de ajudar a enfrentar a recente crise energética. Nas regiões vulcânicas da América Central e os Andes também é possível estimular a energia vulcânica e geotérmica. Mas essas energias alternativas baseiam-se na tecnologia do capitalismo fóssil e na forma social do capitalismo com suas estruturas específicas temporais e espaciais, repercutindo, portanto, de forma muito limitado no desenvolvimento humano.

A transição para energias renováveis requer tecnologias adequadas, mas exige ademais instituições sociais e formas econômicas adequadas. Um sistema baseado em energias renováveis necessita de certa congruência entre forma, tecnologia, regulação econômica e energia utilizada, o que, neste caso pode ser entendido como sendo uma “*revolução solar*”. Tal revolução deve envolver uma transformação radical dos padrões de produção e consumo, vida e trabalho, relações de gênero e organização espacial e temporal da vida

social. As crises capitalistas não se restringem à crise energética, e movimentos sociais com perspectivas e projetos abrangentes estão surgindo e propondo novas formas sociais, como a “economia solidária”, resgatando antigas formas cooperativas de “economia moral”. A base social de uma sociedade alicerçada em energias renováveis está se espalhando. Deve ser mais radical do que o objetivado, e menos ainda, alcançado, pelas revoluções socialistas do século XX – um esforço holístico possível de ser concretizado apenas em longo período histórico. A razão é óbvia. O sistema social mais dinâmico da história da humanidade, em função da congruência estabelecida entre formas e mecanismos sociais, racionalidade e provisão de energia, foi o capitalismo. Uma sociedade baseada em fontes de energia renováveis no lugar das energias fósseis deve desenvolver tecnologias adequadas e, acima de tudo, formas sociais que superem o capitalismo. A relação da sociedade com a natureza não pode continuar a ser a mesma, estando em curso o esgotamento da dinâmica capitalista movida a combustível.

#### Notas

- 1 Para uma discussão dos múltiplos aspectos do princípio da precaução, veja Poul Harremoës, David Gee and Malcolm MacGarvin, *Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000*, Environmental Issue Report Number 22, Copenhagen: European Environment Agency, 2002.
- 2 Em um artigo mais elaborado, seria necessário diferenciar o carvão, o petróleo e o gás. O seu papel na história da acumulação de capital é bastante disintna. Neste artigo, o combustível fóssil se refere principalmente ao petróleo, e a análise do carvão e do gás é excluída.
- 3 EROEI é uma medida de eficiência do sistema de obtenção de energia.
- 4 Ver também o interessante debate sobre a “natureza do valor” em: Hans Immler/Wolfdietrich Schmied-Kowarzik, *Marx und die Naturfrage – Ein Wissenschaftsstreit*, Hamburg: VSA, 1994.
- 5 Não lido com energia nuclear devido às limitações de espaço. Mas a energia nuclear não é alternativa à energia fóssil. Em primeiro lugar, também está se esgotando (em cerca de quatro décadas) e, em segundo lugar, os efeitos externos negativos (de acidentes nucleares como o de Chernobyl à eliminação de resíduos nucleares) são tão significativos que seu uso é ecologicamente irracional e eticamente injustificável.
- 6 Uma vez que o tempo e o espaço são as coordenadas da natureza em que vivemos, sua compressão envolve a ruptura com as condições naturais de trabalho e vida, do ambiente “externo” e do ambiente “interno”, ou seja, da saúde humana.
- 7 Maddison mostrou que, no primeiro milênio após Cristo, de 0 a 1000 d.c, a população mundial cresceu a uma taxa anual média de 0,02 por cento, de 230,8 milhões para 268,3 milhões. Entre 1000 a 1820, o número aumentou para 1.041,1 milhões. O PIB per capita seguiu uma tendência similar: no primeiro milênio, houve uma ligeira diminuição, de uma média de US \$ 444 para US \$ 435 per capita (em dólares de 1990). Entre 1000 e 1820 d.c houve aumento de US \$ 667 per capita.
- 8 Tradução: primeiro, o estoque finito de recursos minerais na crosta terrestre que, dentro de certos limites, podemos gastar em um fluxo quase à vontade e, segundo, um fluxo de radiação solar cuja taxa não está sob nosso controle. Em termos de baixa entropia, o estoque de recursos minerais é apenas uma fração muito pequena da energia solar recebida pelo globo em um único ano. Mais precisamente, a maior estimativa de recursos energéticos terrestres não excede a quantidade de energia gratuita recebida do sol durante quatro dias! Além disso, o fluxo da radiação do sol continuará com a mesma intensidade (praticamente) por um longo período de tempo. Por estas razões, e porque a baixa entropia recebida do sol não pode ser convertida em volume de matéria, não é o estoque finito de energia do sol que estabelece um limite para o tempo que a espécie humana pode sobreviver. É o escasso estoque dos recursos da Terra que constitui a escassez crucial...
- 9 Tradução: O progresso que aumenta a fertilidade do solo por um determinado momento termina resultando em um progresso para arruinar as fontes mais duradouras dessa fertilidade. Quanto mais um país utiliza da indústria em larga escala como um pano de fundo de seu desenvolvimento [...], mais

veloz é esse processo de destruição. A produção capitalista, portanto, só desenvolve as técnicas e o grau de combinação do processo social de produção, minando simultaneamente as fontes originais de toda a riqueza – o solo e o trabalhador.

- 10 Não há consenso entre os analistas sobre a disponibilidade de petróleo e a extensão das reservas. A indústria do petróleo (British Petroleum) estima que ainda existem 1150 bilhões de barris de reservas seguras no solo, enquanto que a Associação para o Estudo sobre o Pico de Produção do Petróleo calcula apenas 750 mil milhões de barris. Mas mesmo com base na estimativa anterior, e sem levar em conta a crescente demanda, a própria British Petroleum estima que as reservas (estáticas) durarão apenas mais 41 anos, ou não o tempo de duas gerações. Veja BP Statistical Review of World Energy, junho de 2005; E para resumos, Deffeyes, Beyond Oil, Seppo Korpela, Oil Depletion in the United States and the World, um documento da Associação de Marcados de Petróleo de Ohio em sua reunião anual em Columbus, Ohio, 1 de maio de 2002, disponível em <http://www.peakoil.com> e Korpela, 'Prediction of World Peak Oil Production', in McKillop, The Final Energy Crisis, p. 11-28.
- 11 Ver Deffeyes, Beyond Oil atualizando suas previsões baseadas em novos dados que o pico mundial de produção de petróleo estava passando em 16 de dezembro de 2005, disponível em: <http://www.princeton.edu/hubbert/current-events-06-02.html>.
- 12 Em um anúncio de duas páginas no Financial Times, 26 de julho de 2005, a Chevron escreve: "Levamos 125 anos para usar o primeiro trilhão de barris de petróleo. Usaremos o próximo trilhão em 30".
- 13 Só se pode mencionar aqui que existem também outras duas pressões exercidas pelo sistema financeiro sobre as quantidades e os preços de abastecimento nos mercados mundiais de petróleo. Primeiro, a especulação sobre mercados futuros; grande parte do aumento dos preços do petróleo nos últimos anos desde 2004 deveu-se à especulação financeira. Segundo, devido ao fato de que os ricos produtores de petróleo da região do Golfo investiram fortemente seus "petrodólares" em ativos financeiros, de modo que seus rendimentos, enquanto isso, dependem dos retornos dos capitais investidos e dos fluxos de juros, bem como nas rendas de petróleo.
- 14 A perfuração em ilhas distantes da costa tem a desvantagem de altos custos de extração, mas tem a "vantagem" de isolar a perfuração de petróleo e, assim, evitar conflitos. Sobre o caso da Nigéria ver David Hallows and Mark Butler, Whose Energy Future? Big Oil Against People in Africa. groundWork Report 2005, Pietermaritzburg: groundWork, 2005.
- 15 Ver também: <http://www.energybulletin.net/9314.html>.
- 16 Nos casos dos tsunamis perto do Natal de 2004 e do devastador furacão em Nova Orleans, o trabalho de resgate de organizações de ajuda, de governos e organizações internacionais foi, de certa forma, ainda mais destrutivo do que o desastre natural, como Naomi Klein apontou de forma convincente: "O Rise of Disaster Capitalism", The Nation, 2 de maio de 2005.
- 17 Este é o tema de O'Connor em James O'Connor, Natural Causes. Essays in Ecological Marxism, London: Guilford Press, 1998.
- 18 Para uma boa discussão sobre as implicações do mecanismo de desenvolvimento limpo na África, ver Megan Lindow, 'A New Source of African Finance', in Patrick Bond and Rehana Dada, eds., Trouble in the Air. Global Warming and the Privatised Atmosphere, Durban: TNI/Centre for Civil Society, 2005, pp. 54-63.
- 19 O ouro é um exemplo revelador da abstração da economia a partir de limites naturais. O ouro é, por sua própria natureza, um recurso limitado, embora social e economicamente funciona como dinheiro. Uma vez que a acumulação capitalista ignora os limites naturais e o dinheiro é uma construção social, a função do dinheiro foi desacoplada da forma natural do ouro e atribuída a papel-dinheiro ou bits e bytes eletrônicos. O dinheiro em sua forma natural quase desapareceu completamente. As tentativas de reviver o ouro como forma natural de dinheiro, como Jaques Rueff tentou fazer sob De Gaulle na década de 1960, corresponderam a uma tentativa ridícula e anacrônica.
- 20 Tradução: afetando o clima temperado da Europa [...] modificando os padrões de circulação oceânica, trazendo menos água temperado para o norte e causando uma mudança imediata no clima na porção norte da Europa e no leste da América do Norte [...]. Ao longo do tempo, a Europa seria severamente afetada porque "os conflitos em torno do acesso à terra e à água provavelmente se tornarão mais severos – e mais violentos. À medida que os Estados se tornarem cada vez mais desesperados, a pressão por uma ação aumentará
- 21 Existem argumentos contra a tese do pico do petróleo com base na hipótese de uma origem abiogênica e vulcânica. Se houver reservas massivas de petróleo profundamente na crosta e manto da Terra, o abastecimento de petróleo no mundo pode se estender para até um futuro distante. A hipótese é bastante

- antiga, podendo ser rastreada até os escritos de Alexander von Humboldt no início do século XIX. Foi desenvolvido durante a guerra fria na antiga União Soviética e está voltada para o final do regime (biogênico) de energia fóssil. No entanto, a hipótese não é comprovada pela geociência e é fortemente criticada por promover a complacência sobre o regime de energia fóssil existente. Mesmo que haja reservas de petróleo abiogênicas, deve-se calcular se o EROEI é positivo no caso de perfuração de petróleo a profundidades maiores de 5000 metros.
- 22 Comparável a outros recursos naturais, o petróleo pode ser entendido como um bem comum global porque ele surgiu ao longo de centenas de milhões de anos por processos naturais e não com a ajuda de atividades humanas. Hoje, os bens comuns globais, as riquezas naturais, são transformados em riqueza privada por meio da atribuição de direitos de propriedade, a transformação de recursos e bens em commodities que são vendidas nos mercados globais. A apropriação privada de bens comuns é um dos aspectos da expropriação de povos. Este processo de valorização (“Inwertsetzung”) e de transformação de bens comuns em bens privados na história só é possível pelo exercício do poder político e, portanto, na história, esse processo sempre foi conduzido pelo Estado. Na maioria dos casos, também gerou resistências.
- 23 A quarta forma é a de caridade, que o presidente Chávez praticou no inverno de 2005/2006. Ele aproveitou a situação de escassez de energia nos EUA, oferecendo petróleo venezuelano barato e subsidiado para cidadãos dos EUA que precisavam de um fornecimento de energia. As pessoas pobres que não poderiam pagar a conta do petróleo importado, para preencher o tanque de combustível ou para pagar pela eletricidade também são forçadas a mudar para outras energias de aquecimento, de madeiras cortadas das florestas remanescentes ou de resíduos industriais coletados de fábricas próximas. Muitas pessoas pobres não têm outra alternativa, além de buscar provisão de energia não fóssil ou para “roubar” energia, focando em linhas elétricas.
- 24 Para Friedman e outros nesta linha, veja o parágrafo inicial de Leo Panitch and Sam Gindin’s essay, ‘Global Capitalism and American Empire’ in the Socialist Register 2004.
- 25 Para uma visão geral sobre a Europa veja Frank Umbach, ‘Europas nächster Kalter Krieg’, Internationale Politik, February, 2006.
- 26 Não é possível calcular de forma racional e exata os custos de uma guerra. Só é possível estimar as dimensões dos custos em termos monetários. Joseph Stiglitz e Linda Bilmes chegam à conclusão de que os custos da guerra no Iraque e a ocupação, assumindo que não passará o ano de 2010, chegarão a 2200 bilhões de dólares (Süddeutsche Zeitung, 5 de abril de 2006).
- 27 Ver Clark, *Petrodollar Warfare*, p. 93; Andy Stern begins his book *Who Won the Oil Wars?*, com a frase: “Desde o nascimento da moderna indústria do petróleo em meados do século 19, a busca do petróleo impôs três características à humanidade: ganância, corrupção e beligerância”. Stern, *Who Won the Oil Wars? Why Governments Wage Wars for Oil Rights*, London: Collins & Brown, 2005, p. 7.

## Referências

- ALTVATER, Elmar; MAHNKOPF, Birgit. *Grenzen der Globalisierung*. Politik, Ökonomie und Ökologie in der Weltgesellschaft. Fourth Edition, Münster: Westfälisches Dampfboot, 2004.
- BUNKER, E.G. Stehen. *Under developing the Amazon*. Chicago: University of Illinois Press, 1985.
- CAMPBELL, Colin; LAHERRÈRE, Jean H. *The End of Cheap Oil*. Scientific American, March, 1998, p. 44.
- CAMPBELL, Colin J. The Assessment and Importance of Oil Depletion. In: MCKILLOP, Andrew and NEWMAN, Sheila (ed). *The Final Energy Crisis*. Copenhagen, London: Pluto Press, 2005. p. 197-216.
- Harry G. Frankfurt, *On Bullshit*. Princeton: Princeton University Press, 2005.
- CHENEY-REPORT: National Energy Policy *Development Group, National Energy Policy: Reliable, Affordable, and Environmentally Sound Energy for America’s Future*. Washington: US Government Printing Office, 2001.
- CLARK, William R. *Petrodollar Warfare: Oil, Iraq and the Future of the Dollar*. Gabriola Island: New Society Publishers, 2005.
- CLARK, William R. WARFARE, *Petrodollar. Oil, Iraq and the Future of the Dollar*. Gabriola Island: New Society Publishers, 2005, p. 79.
- DE ANGELIS, Massimo. *Separating the Doing and the Deed: Capital and the Continuous Character of*

- Enclosures. *Historical Materialism*, v. 12, n. 2, 2004.
- DEFNEY, Kenneth S. *Beyond Oil: The View from Hubbert's Peak*. New York: Hill and Wang, 2005.
- EASTERLIN, Richard A. *Growth Triumphant. The Twenty-first Century in Historical Perspective*, Ann Arbor: Michigan University Press, 1998.
- GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge: Harvard University Press, 1971.
- HALLOWES, D.; BUTLER, M. *Whose Energy Future? Big Oil Against People in Africa*. GroundWork Report, Pietermaritzburg: GroundWork, 2005.
- HALLOWES, David; BUTLER, Mark. *Whose Energy Future? Big Oil Against People in Africa*. Work Report 2005, Pietermaritzburg: groundWork, 2005.
- HARREMOËS, Poul; GEE, David and MACGARVIN, Malcolm. *Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000*. Environmental Issue Report Number 22, Copenhagen: European Environment Agency, 2002.
- HARROD, Roy. The Possibility of Economic Satiation: Use of Economic Growth for Improving the Quality of Education and Leisure. In: COMMITTEE FOR ECONOMIC DEVELOPMENT. *Problems of United States Economic Development*, v. 1. New York: Committee for Economic Development, 1958.
- HARVEY, David. *Justice, Nature & the Geography of Difference*. Oxford: Blackwell, 1996.
- HARVEY, David. The "New" *Imperialism: Accumulation by Dispossession*. *Socialist Register*, vol. 40, 2004.
- HARVEY, David. *The New Imperialism*. Oxford: Oxford University Press, 2003.
- HEINBERG, Richard. *The Party's Over*. Gabriola Island: New Society Publishers, 2003.
- HIRSCH, Fred. *Die sozialen Grenzen des Wachstums*. Reinbek: Rowohlt, 1978.
- HOBBSAWM, Eric. *Age of Extremes: The Short Twentieth Century 1914-1991*. London: Michael Joseph, 1994.
- IMMLER, Hans; SCHMIED-KOWARZIK, Wolfdietrich. *Marx und die Naturfrage: Ein Wissenschaftsstreit*. Hamburg: VSA, 1994.
- JOHNSTON, Chalmers. *Der Selbstmord der amerikanischen Demokratie*. München: Goldmann, 2004.
- KEMFERT, Claudia. *Die ökonomischen Kosten des Klimawandels*. DIW: Wochenbericht, 42, 2004.
- KLARE, Michael. *Blood and Oil: The Dangers and Consequences of America's Growing Dependency on Imported Petroleum*. New York: Metropolitan Books, 2004.
- LINDOW, Megan. A New Source of African Finance. In: BOND, Patrick and DADA, Rehana (eds.). *Trouble in the Air: Global Warming and the Privatised Atmosphere*, Durban: TNI/Centre for Civil Society, 2005, pp. 54-63.
- MADDISON, Angus. *The World Economy. A Millennial Perspective*, Paris: OECD Development Centre Studies, 2001.
- MARTINEZ-ALIER, Joan. *Ecological Economics: Energy, Environment and Society*, Oxford: Basil Blackwell, 1987.
- MARX, Karl. Capital. Volume 1, *Penguin Books*: Harmondsworth, 1976, p. 638-9.
- MARX, Karl. *Das Kapital*. Band 3. Berlin: Dietz Verlag, 1970.
- MCKILLOP, Andrew. The Myth of Decoupling in: MCKILLOP, Andrew and NEWMAN, Sheila (ed). *The Final Energy Crisis*. Copenhagen, London: Pluto Press, 2005, p. 197-216; Harry G. Frankfurt, On Bullshit, Princeton: Princeton University Press, 2005.
- O'CONNOR, James. *Natural Causes. Essays in Ecological Marxism*, London: Guilford Press, 1998.
- OPSCHOOR, J. B. *Environment, Economics and Sustainable Development*. Groningen: Wolters Noordhoff Publishers, 1992.
- PANITCH, Leo; GINDIN, Sam. *Global Capitalism and American Empire*. *Socialist Register*, v. 40, 2004.

POLANYI, Karl. *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time*. New York: Viking Press (1944) 1957.

PRIGOGINE, Ilya; STENGER, Isabelle. *Dialog mit der Natur*. München: Piper, 1986.

SALEM, André. *Wundersame Ölvermehrung*. Internationale Politik, February, 2006, p. 44-49.

SCHWARZ, Peter; RANDALL, Doug. *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States Security*. Washington: Pentagon, 2003. Disponível em: <<http://www.ems.org>>.

SMITH, Adam. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. E. Cannan, Ann Arbor: The University of Chicago Press, 1976, fifth book.

STERN, Andy. *Who Won the Oil Wars? How Governments Wage Wars for Oil Rights*. London: Collins & Brown, 2005.

UMBACH, Frank. *Europas nächster Kalter Krieg*. Internationale Politik, February, 2006.

WEBER, Max. *Wirtschaft und Gesellschaft*. Studienausgabe, Tübingen: J.C.B. Mohr Paul Siebeck, (1921) 1976, p. 534.

WUPPERTAL INSTITUT FÜR KLIMA. *Umwelt, Energie, Zukunftsfähiges Deutschland: Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung*. Basel: Birkhäuser, 1995.

\* Recebido em: 02.05.2017. Aprovado em: 12.06.2017. Tradução de Margot Riemann Costa e Silva autorizada pelo autor do artigo “The Social and Natural Environment of Fossil Capitalism” publicado na revista Socialist Register, v. 43 em 2007. Sou grato pelos comentários úteis às versões anteriores do texto por Birgit Mahnkopf, Achim Brunnengräber, Ursula Huws e outros, e por correções linguísticas de Patricia Margerison.

ELMAR ALTVATER

Professor Emérito da Universidade Livre de Berlin. *E-mail*: [altvater@zedat.fu-berlin.de](mailto:altvater@zedat.fu-berlin.de)