

VISÃO AGRÁRIO-ECOLÓGICA MARXISTA: uma introdução

EL AGRARISMO ECOLÓGICO: una contribución marxista

Humberto Miranda do Nascimento

Doutor em Economia Aplicada pela Unicamp.IE e
Professor do Mestrado em Planejamento Territorial e
Desenvolvimento Social da Universidade Católica
do Salvador (SPPG-UCSal).
humberton@ucsal.br

Resumo: No presente texto, a visão marxista encontra ressonância nas idéias ecológicas dos cientistas russos especializados em estudos dos solos. Justus Von Liebig também é lembrado através da noção de *processo metabólico* no estudo da degradação dos organismos vivos. Com base nesses estudiosos, o processo de modernização da agricultura no capitalismo é tratado sob o ponto de vista agrário e ecológico neste artigo. O objetivo é robustecer o sentido da contribuição original de Marx à interpretação do capitalismo agrário a partir das contribuições desses estudiosos. No final, os conceitos principais que ajudam a fundamentar o sentido materialista da relação Sociedade e Natureza são apresentados.

Palavras-chave: Materialismo ecológico; Questão agrário-ecológica; Pensamento russo.

Resumen: En este artículo se presentan las ideas ecológicas de los científicos Rusos y del científico alemán, Justus von Liebig, especializados en estudios del suelo, como una introducción al Marxismo Ecológico. La modernización de la agricultura es considerada por estos eruditos bajo un punto de vista agrario y ecológico. El objetivo es, por lo tanto, consolidar la contribución original de los materialistas, incluso Marx, acerca de las implicaciones ecológicas del capitalismo agrario. En la conclusión se presentan los conceptos principales que ayudan a basar la relación materialista entre sociedad y naturaleza.

Palabras clave: Materialismo ecológico; Cuestión agraria; Pensamiento Ruso.

Introdução

A necessidade de uma “consciência ecológica planetária”, nascida das inter-relações do homem com o meio ambiente natural, ou com a Biosfera, como algo que depende necessariamente da regulação humana para que se mantenha estável ao longo

do tempo insere-se, a nosso ver, na idéia de *sustentabilidade co-evolutiva*, a qual não se presume ou se tenta obter a partir de modelos tecnológicos, mas é socialmente construída. Nesse sentido, uma nova vertente marxista ecológica vem revisando boa parte das críticas mais gerais ao pensamento marxista, especialmente aquelas voltadas ao seu caráter determinista. A intenção é recobrar a originalidade do materialismo histórico abordando a compatibilidade entre marxismo e ecologia.

Neste artigo, a partir de dois autores vinculados à escola norte-americana da *Monthly Review*, Ellen M. Wood e John B. Foster, discutisse teoricamente a suposta incompatibilidade entre o pensamento marxista e a problemática ambiental partindo-se das contribuições da escola Russa de estudos dos solos em fins do séc. XIX e princípios do séc. XX. Não se trata, porém, de fundar um “marxismo verde”, mas de responder a certas críticas incômodas que obscurecem a originalidade do pensamento materialista de Marx.

A primeira seção trata das contribuições do pensamento russo naquilo que vem se denominando de materialismo ecológico, ainda que em caráter introdutório. A segunda seção enfoca a visão agrário-ecológica marxista sendo construída a partir das contribuições dos autores russos e alemães, alertando para inadequação da crítica ambientalista geral ao aporte teórico marxista sobre o tema. Nas considerações finais, apontamos os principais conceitos do marxismo ecológico envolvidos no debate da questão agrário-ecológica.

Breve introdução ao materialismo ecológico

Ultimamente tem ficado cada vez mais evidente o incomparável vigor do pensamento russo do início do século XX, no desenvolvimento da agricultura e das ciências aplicadas. Wanderley (1996) observa, referindo-se ao pensador russo Chayanov, que este era movido pelo propósito de *constituir uma nova estrutura social baseada na cooperação em contraposição à destruição da vida social do mundo rural russo*, caso o modelo oficial de coletivização da agricultura fosse levado às últimas conseqüências, como de fato o foi. Segundo Wanderley (1996, p.38), “Chayanov era consciente das limitações da experiência cooperativa nos países capitalistas”, as quais

eram focadas na adaptação da pequena produção às condições capitalistas, como arma na luta pela sobrevivência e, além disso, como maneira de transformá-la num processo organizacional virtuoso para o socialismo.

Abramovay (1998b) segue a mesma linha de raciocínio e complementa a observação acima ao asseverar que “Chayanov não queria que se perdesse era exatamente a grande organização social já existente na Rússia, tanto entre os próprios camponeses quanto entre os agrônomos”. E chama a atenção para que fosse construído um *equilíbrio* que suprimisse efetivamente as barreiras entre cidade e campo. Ressaltamos, todavia, que, além de Chayanov, outros cientistas russos foram pioneiros em propor análises visando um equilíbrio maior ainda: entre o Homem e a Terra, derivadas dos estudos rurais sobre a relação do homem e a terra/território. Foi o que verificamos em dois eminentes cientistas russos, Vernadsky e Podolisky. Esses dois autores fornecem alguns elementos importantes para repensar a natureza da questão agrária com base na consideração fator ecológico ou ambiental.

A tese de Vernadsky baseava-se essencialmente na idéia de evolução paleontológica para a origem da vida. É bom informar que não se tratava de uma paleontologia especializada, aquela que estuda estritamente a evolução animal e vegetal tal como a conhecemos hoje. A tese de Vernadsky refere-se a uma *evolução paleontológica de caráter holístico* cuja complexidade está inscrita no seu conceito de *Biosfera*, qual seja:

[Biosfera es] “la región única de la corteza terrestre ocupada por la vida (que en sí misma no es un fenómeno exterior o accidental en la superficie terrestre. Está ligada estrechamente a la estructura de la corteza terrestre, forma parte de su mecanismo. Toda la vida, toda la materia viva puede considerarse como un conjunto indivisible en el mecanismo de la biosfera”. (VERNADSKY, apud DELÉAGE, 1993, p.227-28).

De acordo com Deléage,

La propiedad distintiva de la vida es la *ubicuidad*, su prodigiosa capacidad de acaparar todo el espacio libre. Esta difusión y esta multiplicación de la vida son las manifestaciones terrestres de la energía geoquímica de la vida en la biosfera. (DELÉAGE, 1993, p.227-28).

Na Biosfera — pela visão de Vernadsky, um “mecanismo cósmico harmonioso” —, não existe o azar, o que há é um grande processo de transformação motivado pela energia geoquímica das bactérias (os artrópodes), representada por sua velocidade de difusão, multiplicando-se em progressão geométrica. Assim, a vida não se multiplicaria

num espaço-tempo abstrato e sem limites, mas dentro das dimensões finitas do planeta e de acordo com os limites impostos pela constituição física e química do meio. Os elementos que compõem a Biosfera seriam três: a matéria viva, com dois milhões de espécies, as autótrofas (ocorre com vegetais via fotossíntese), representando 99% e as heterótrofas (ocorre com vegetais via outras espécies), o 1% restante; a matéria biogênica, originada dos seres vivos, compreende os combustíveis fósseis, o húmus, o esterco de origem vegetal (dos pântanos); e a matéria bio-inerte, cujo estágio atual é indissociável da vida terrestre, compreendendo a água, rochas sedimentares, a parte inferior da atmosfera. Assim, a existência da vida estaria confinada entre valores muito precisos de alguns parâmetros físicos ou químicos. Essa perspectiva ecológico-planetária foi originária dos estudos seminais da escola russa de ciências. Mas afinal que contribuições deu tal escola?

De acordo com Deléage (1993), o principal estudioso do *Chernozem* Russo foi Dokuchaev que, desde 1872, trouxe as contribuições dos estudos pioneiros sobre os solos na Alemanha. Esses estudos foram realizados pelos agrônomos e químicos Carl Sprengel e A. Fallou. O primeiro associava a física e química dos solos ao clima e o segundo foi o criador da palavra “pedologia”, a ciência geral do solo. Dokuchaev aplicou esses conhecimentos por mais de 20 anos no Sul da Rússia, propondo um enfoque global do solo, ou seja, para ele, o solo “se analiza como un cuerpo autónomo de la naturaleza y espejo del paisaje, en la visión sistémica tan cara a la ecología”. Ele se dedicou particularmente ao estudo das zonas agrícolas periféricas e os efeitos da estiagem sobre o solo, elaborando um método de prospecção e uma classificação dos solos, sem desconsiderar o seu valor para a prática agrícola. A escola russa de estudo dos solos vai ser formada por Dokuchaev, Pavel A. Kostychev, um especialista florestal, químico e microbiólogo, que, junto com seu compatriota Winogradsky, dá um papel particular à fisiologia dos vegetais inferiores e dos microorganismos do solo. Essa será a mais influente escola de estudos do solo do séc. XIX e princípios do séc. XX.

Após terminar seus estudos na Universidade de São Petersburgo, o geoquímico Wladimir I. Vernadsky trabalhou com o químico Mendeleiev e, mais tarde, com o ‘pedólogo’ Dokuchaev com quem fez importantes pesquisas nas terras de trigo da Ucrânia. Os estudos de Vernadsky se situam na convergência de várias tradições científicas: estudo dos solos (pedologia), da química dos seres vivos (mineralogia) e das

comunidades vivas (naturalistas russos). A ciência para ele era o motor do progresso e “tesouro das verdades absolutas”. Terminou seus estudos entre 1889 e 1890 em Munich e Paris e hoje é considerado o fundador da ecologia global.

Al desarrollar una verdadera ciencia de los suelos, esta escuela aporta una inestimable contribución al conocimiento del más complejo de los tres compartimientos principales del medio terrestre, que establece el puente entre el mundo mineral y el mundo vivo; los suelos, concebidos ahora como medios vivos, son entendidos en su dinámica evolutiva, cuyos parámetros determinantes son la roca madre y el clima. La influencia de este último determina la clasificación de los suelos de Dokuchaev en sus grupos principales y por colores dominantes: casi blancos en las regiones frías, marrones en las zonas templadas, rojo en los trópicos. *El suelo se convierte con la noción de “complejo natural territorial” en el lugar geométrico del paisaje, en la encrucijada de la interacción compleja de los factores inertes y vivos, naturales y sociales.* (DELÉAGE, 1993, 226 – grifo nosso).

Depois de desentendimentos com ministro da educação do regime czarista em 1910, Vernadsky deixa a universidade de Moscou junto com outros professores e é acolhido pela Academia de Ciências Sociais de São Petersburgo, onde se dedicará à pesquisa. Nessa academia criará a Comissão para o estudo sistemático das forças produtivas da Rússia (KEPS em russo), dedicando-se à modernização econômica de seu país. Mantém-se afastado do epicentro do processo revolucionário de 1917. E, na França, entre 1922 e 1925, conhece Teilhard de Chardin, que teve importante influência na ampliação de sua concepção acerca dos processos geoquímicos através da visão cósmica da vida terrestre. Sua grande obra foi *A Biosfera*, publicada em Moscou em 1926.

Sua noção de Biosfera trazia no bojo a idéia de totalidade, da visão holística do comportamento de distintos fenômenos ligados à vida terrestre. Ele fundara uma outra tradição, diferente da tradição anglo-saxã cuja ecologia é amparada na geobotânica. *Sua tradição funda uma concepção ecológica oriunda do estudo genético e químico dos solos*, contribuindo para fazer da ecologia uma “ciência da Terra” ou, se quisermos, uma ciência da ecologia dos territórios. Vernadsky, o físico americano Alfred Lotka e o ecólogo anglo-saxão G. Evelyn Hutchinson vão compor a tríade originária e criativa da chamada *ecologia global ou planetária*. Vernadsky morre em 1945 em Moscou.

Um exemplo claro da aplicação prática do conceito de Biosfera se deu com a explicação acerca da camada de ozônio já naquela época. Segundo Deléage,

Vernadsky observa el papel protector del ozono: “La vida está protegida en su existencia por la *pantalla de ozono*, de un espesor de 5 milímetros, que

sirve de límite natural superior a la biosfera”; y no deja de insistir en el hecho de que todo el oxígeno libre necesario para la formación del ozono se forma en la biosfera por procedimientos bioquímicos y que desaparecerá necesariamente de ésta cuando cese la vida. (DELÉAGE, 1993, p.230 – grifo do autor).

Há nesse processo uma grande estabilidade — não confundir com equilíbrio — que permitiu a existência da Biosfera durante vários períodos da história geológica, pois ela se constitui da mesma maneira em suas características essenciais. Esse aparato químico em funcionamento atravessa os períodos geológicos movido, por sua vez, por uma corrente ininterrupta de energia solar irradiada. Um aparato criado e mantido pela matéria viva.

Si, en el conjunto de sus escritos sobre la biosfera, Vernadsky no ha variado nunca respecto a esta idea de un proceso inalterable, sí ha modificado sus representaciones. Así, al final de su vida, sustituye la idea de mecanismo aplicado a la biosfera por la de *buena organización*, que considera mejor adaptada a la descripción de los procesos biosféricos. (DELÉAGE, 1993, p.230).

Apresenta, então, as leis que regem os processos na biosfera:

1. A migração biogênica dos elementos químicos na biosfera tende a sua manifestação mais completa, ou seja, os ‘seres vivos’ vão evoluir até seu estágio mais complexo;
2. A evolução das espécies, ao levar à criação de novas formas vitais estáveis, deve mover-se no sentido do crescimento da migração biogênica dos átomos na atmosfera. A existência estável de espécies ou seres vivos evoluídos faz com que a migração biogênica se modifique consideravelmente, produzindo maior complexidade.

O mais interessante nesse processo é, naturalmente, a introdução do homem enquanto a espécie desenvolvida mais estável. Segundo Vernadsky, o surgimento do “homem civilizado” provocou uma ruptura sem precedentes no processo de migração biogênica, até porque se consolidou rapidamente em muito pouco tempo. O homem, para ele, foi ‘preparado’ por toda uma evolução paleontológica e está indissociavelmente vinculado a um mesmo conjunto de vida, em que se encontram todos os seres vivos, pela necessidade de nutrição.

Essa dependência elementar da nutrição regulando a existência humana, todavia, é tratada por Vernadsky de modo inseparável na interação Sociedade-Natureza. Na

interpretação de Deléage (1993, p.231), “es evidente que toda la construcción social durante la historia está dirigido por esta necesidad”. Ou, de forma mais clara, afirma que:

El hambre es el agente regulador de todo el edificio social, cuyo equilibrio sólo puede mantenerse por un esfuerzo incesante; cualquier relajamiento en este esfuerzo tiene consecuencias desastrosas. Vernadsky recuerda el ejemplo de Rusia donde “centenares de miles de hombres mueren o languidecen por falta de alimentos y otros millones — más de 10-15 millones — han sido víctimas de las faltas sociales cometidas”. (DELÉAGE, 1993, p.231-232).

Vernadsky faz, na verdade, a defesa do conhecimento científico socialmente relevante em contraposição ao atraso na evolução das idéias sociais e políticas correntes de sua época, submetendo muitos cientistas a duras perseguições e ameaças (Lavoisier, Priestley, Ingenhousz, entre outros). Passa, então, a ressaltar, no início do século XX, os trabalhos de químicos do século anterior tais como Boussingault, Dumas, Liebig. Mesmo os fundadores do socialismo (Saint-Simon, Godwin, Owen) chamavam a atenção para as idéias de Vernadsky, já que elas podiam ajudar no desenvolvimento do “socialismo científico”, isto é, no desenvolvimento de conhecimento científico para tentar responder à “questão social”, qual seja: aumentar “os meios do poder humano” através da ciência. Mas tal tentativa foi logo abandonada pelo Socialismo Real.

E Vernadsky tinha clareza disso:

El problema principal de la humanidad, prosigue Vernadsky, “supera claramente la ideología social elaborada después por los socialistas y los comunistas de todas las escuelas, puesto que todas han dejado escapar el espíritu vivificador de la ciencia, su papel social. Nuestra generación ha sido víctima de una aplicación de esta ideología en el curso de los acontecimientos trágicos en mi país — uno de los más ricos en recursos naturales —, cuyos resultados fueron la muerte y escasez de multitudes y el fracaso económico del sistema comunista”. (DELÉAGE, 1993, p.233).

Sua consciência do fracasso econômico do comunismo russo era evidente. Contudo, a construção de uma ciência socialmente relevante não foi desprezada apenas na Rússia, o mesmo também ocorreu em grande medida também no ocidente:

En la misma época que Vernadsky, sin embargo, Alfred Lotka abre, en Estados Unidos, un nuevo campo de investigación, demostrando la importancia de los intercambios químicos en los procesos globales de la vida. Lotka encarna otra raíz de la ecología global. Se interesa por la modelización matemática, por la teoría de los sistemas, por la cibernética. Su concepción de la biosfera es operativa. *Anticipa la demanda de una sociedad preocupada por la eficacia en la explotación de la naturaleza*. El éxito de su obra será sobre todo un éxito póstumo. Entre los ecólogos anglosajones, G. E. Hutchinson, que había comprendido la importancia del pensamiento de Vernadsky y de Lotka, nunca cejó en sus esfuerzos para darlos a conocer. Sin

embargo, solamente hace poco Vernadsky y Lotka empezaron a ser redescubiertos. (DELÉAGE, 1993, p.222-23).

Isso não quer dizer que suas idéias estavam em contraposição absoluta ao regime comunista, afinal ele

Pudo mantener esa actitud gracias a su gran relevancia científica, que superaba ampliamente las fronteras de la Unión soviética. [...] Por una parte, las tijeras de la censura impedían la aparición de sus obras más originales, mientras que por otra, el poder estaba atento a la mayoría de sus propuestas en materia de política científica. La lógica del crecimiento del marxismo-leninismo, podía encontrar un apoyo táctico en la visión que tenía Vernadsky de las funciones sociales de la ciencia. (DELÉAGE, 1993, p.234).

A importância das investigações de Vernadsky se revela na conexão entre a origem da vida e a natureza a partir do estudo da longa evolução paleontológica. Essa longa evolução conteria um número importante de ramificações independentes da matéria viva: a primeira foi anterior ao surgimento do homem e se baseou em transformações geoquímicas; a segunda, a partir do surgimento do homem civilizado e sua dependência alimentar permanente; e a terceira poderá vir com a solução do problema energético, ou seja, a utilização da energia solar sem a mediação das plantas. Essa última descoberta, segundo ele, criaria uma abundância energética e alimentar tal que liberaria o homem da matéria viva e transformar-lhe-ia de “um ser heterótrofo em um ser autótrofo” (capaz de produzir o próprio alimento).

Os fatos acima relatados revelam claramente a preocupação ecológica global original daquele cientista, expressa brilhantemente por Deléage na passagem abaixo:

Los organismos autótrofos regulan la química de la corteza terrestre; la existencia del oxígeno libre de la atmósfera y de las aguas es la expresión de la función clorofílica. La autotrofia de las bacterias no es menos importante en el trabajo geoquímico, que altera los minerales desde la era arcaica. Por oposición, *el ser humano es un animal social heterótrofo, cuya acción geológica se ha vuelto inmensa en el curso del tiempo. A partir de la conquista agrícola, ha “destrozado la naturaleza virgen”*. Ha introducido masas inmensas de nuevos compuestos químicos desconocidos y nuevas formas de vida. *De ello resulta, piensa Vernadsky, una situación inquietante: las reservas, necesariamente restringidas, de materias primas y combustibles fósiles disminuyen, hasta el punto de que puede temerse una escasez de petróleo, carbón e incluso de hierro. Por otra parte, la organización social deficiente, la distribución injusta de las riquezas es incapaz de dar a la gran masa humana los medios de una vida conforme a los ideales morales y religiosos.* (DELÉAGE, 1993, p.232-233 – grifo nosso).

Independentemente de suas imprecisões, nota-se que a ecologia global de Vernadsky coloca o homem como um sujeito ecológico-planetário fundamental na fase evolutiva atual, isto é, como um transformador da crosta terrestre e, por conseguinte, da

vida no planeta Terra. Isso o torna um animal social especial cuja atitude, em termos evolutivos ou co-evolutivos, passa a ser retrógrada em relação àquele conjunto de vida ao qual está vinculado se continuar comportando-se de maneira alienada, no caso, desprovido de uma visão holística da sua relação com a natureza.

Vernadsky associa a “situação inquietante” de escassez de reservas de recursos naturais — não-renováveis, especialmente — ao fato de o homem não contar com condições objetivas que lhe ofereçam uma vida plena (com valores morais e religiosos inclusos), a partir da organização social eficiente e da justiça distributiva. Para ele, a solução da questão social requererá uma mudança na forma como se dá o processo alimentar e na forma como as fontes de energia são utilizadas pelo homem para obtenção de seus alimentos. Como resolver o problema da fonte energética? A escola russa foi pioneira nessa discussão também, anteriormente ao trabalho seminal de Georgescu-Roegen, com Sergei Podolinsky.

A tese de Sergei Podolinsky baseia-se na idéia de ver a agricultura (ou a economia) como um fluxo de energia. Isso ainda em 1880 quando estudou os balanços energéticos na agricultura russa com a preocupação de explicar as condições mínimas de subsistência. O princípio energético de Podolinsky é bem simples: o principal fluxo de energia que contava na agricultura não se baseava no engenho humano para selecionar plantas cultiváveis, ou no dispêndio físico de trabalho humano, ou, menos ainda, no ‘cálculo econômico’, baseava-se na energia procedente do sol, na fotossíntese. Aparentemente uma banalidade nos dias de hoje, o princípio de Podolinsky foi fundamental na sua época porque, pela primeira vez, seria possível determinar a produtividade energética mínima do trabalho humano, quer dizer: a relação entre a energia obtida e a gasta por ele para trabalhar. Portanto, a conversão de energia era dada por um coeficiente econômico básico que permitia sustentar um organismo humano ou uma sociedade simples e, por extensão, uma sociedade complexa.

Naturalmente, la humanidad no comía sólo para trabajar; en todos los humanos se dedicaban a la agricultura, y existían otras necesidades aparte de la alimentación; además, las clases sociales ricas usaban mucho más energía en sus lujos que las clases pobres. Por tanto, según el tipo de economía y de sociedad, ese “coeficiente económico” sería distinto. En la sociedad más simples y más trabajadora imaginable estaría cerca de 5:1. En este caso la productividad energética del trabajo, es decir, su contribución a una mayor disponibilidad de energía, debía ser como mínimo de 1:5 para que la sociedad en cuestión fuera sostenible. En sociedades con mayores necesidades y con mayor diferenciación social, la productividad energética mínima debía ser mucho mayor. (MARTÍNEZ-ALIER ; JUSMET, 2000, p.30).

Ao comparar a produtividade energética de diversos ecossistemas rurais na Rússia, Podolinsky pôde verificar variações na produção de biomassa útil para os homens, seja em bosques e prados naturais ou em prados ‘artificiais’ e campos agrícolas. Quando intervinha o trabalho humano e animal a biomassa útil crescia, indicando que uma caloria deste tipo de trabalho contribuía para produzir entre 20 e 40 calorias extras. Sua conclusão era de que a capacidade do ser humano para trabalhar provinha da energia endossomática ou do consumo alimentar, que no corpo do homem era de uma quinta parte. Em termos calóricos, simplifadamente, cada quilocaloria obtida pelo homem através dos alimentos que consome, torna disponível cinco para serem gastos produzindo-os. Podolinsky viveu entre 1850 e 1891.

O Vernadsky, de acordo com Foster (2005), foi quem melhor resumiu a contribuição de Podolinsky como a de alguém que estudou a energética da vida e aplicou seus resultados no estudo dos fenômenos econômicos, um tema que acabou se tornando caro ao marxismo político, embora não seja antagônico a ele sob o ponto de vista teórico.

Mesmo avaliando que, segundo Foster,

Nos anos recentes a economia ecológica se concentrou pesadamente na energética e na lei de entropia. Neste contexto, afirmou-se por vezes que Marx e Engels erraram ao se recusar a reconhecer a importância dos fluxos materiais e de energia para uma teoria do valor econômico, no contexto da sua rejeição do trabalho de Sergei Podolinsky, um dos primeiros economistas ecológicos, que, a partir de 1880, fez algumas contribuições pioneiras à área, e se considerava seguidor de Marx. Esta crítica foi lançada sobretudo por Juan Martínez-Alier numa série de obras. (FOSTER, 2005, p.233).

Mas não houve rejeição peremptória, até que se prove em contrário, da lei de entropia por parte de Marx e Engels. Para Foster, inclusive, anos depois se comprovou, através do conteúdo de duas cartas de Engels a Marx, que o que havia eram apenas comentários específicos de Engels acerca de falhas na análise de Podolinsky sobre as transferências de energia. Nestas cartas, afirmara Engels, Podolinsky não teria levado em conta “a energia transferida da agricultura pelos fertilizantes e a importância dos combustíveis fósseis”. A crítica era importante quanto ao foco da análise de Engels, isto é, chamava atenção para a dificuldade ou até a impossibilidade de realizar um cálculo mais preciso das transferências de energia envolvidas nas transações econômicas, tendo em vista serem suficientemente altas a ponto de ser impraticável determiná-las.

O tema das transferências de energia foi tratado com maior precisão, posteriormente, a partir de trabalhos como os de Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994). São trabalhos de Georgescu-Roegen: *Economic Theory and Agrarian Economics*, Oxford EP, de 1960; *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts, de 1971; e *Energy and Economic Myths: Institutional and Analytical Economic Essays*. Pergamon Press: New York, de 1976. Como Marx morreu sem comentar ou sequer analisar os trabalhos de Podolinsky não é correto afirmar que ele rejeitava *a priori* a lei de entropia.

Por outro lado, parece que a controvérsia se dava mesmo era com relação a Engels, por este já ter se manifestado publicamente em relação ao trabalho de Podolinsky. Segundo Martinez-Alier e Jusmet (2000):

Las ideas pioneras de Podolinsky (um autor brilhante que murió joven) son conocidas sobre todo por los comentarios que merecieron de Engels (el compañero intelectual y político de Marx) y Vladimir Vernadsky, el gran ecólogo ruso. Engels leyó el trabajo de Podolinsky en 1882, y aunque apreció su esfuerzo, se pronunció contra la “mezcla” de la economía con la física, cortando a sí el desarrollo de un marxismo ecológico (aunque desde hace poco existen algunos intentos de “marxismo ecológico”). (MARTINEZ-ALIER ; JUSMET, 2000, p.29).

Em resumo, mesmo considerando pertinentes as observações de Martinez-Alier e Jusmet, Foster consegue demonstrar que os obstáculos ao desenvolvimento de um marxismo ecológico foram mais amplos e concretos, pois tiveram origem na resistência à censura imposta por Stalin ao debate da questão agrária com base nas contribuições de Podolinsky, Chayanoy e Vernadsky. Ao peso desse legado negativo do Socialismo Real na Rússia stalinista, bem como aos desdobramentos posteriores do marxismo após Marx, é a quem se pode atribuir de fato a maior responsabilidade pela não inclusão da questão ambiental no debate sobre a questão agrária.

Construindo uma visão agrário-ecológica marxista

As contribuições à ecologia do grupo de pensadores russos foram produto do início da era soviética e das formas dialéticas, ditas revolucionárias, de pensamento por ali engendradas. Porém, devido à grande tragédia que se perpetrou na relação entre a União Soviética e o meio ambiente, especialmente durante a vigência do stalinismo,

muito dos conhecimentos gerados naquele período acabou por tomar uma forma que foi caracterizada mais tarde como “ecocídio”, fato que tendeu a obscurecer o enorme dinamismo dos primórdios da ecologia soviética na década de 1920 e o papel que coube a Lênin na ‘promoção da conservação’ ou, seria melhor dizer, no estímulo à exploração racional do meio ambiente. Nesse particular, a Escola Russa da Organização da Produção fez grandes progressos. Através de Vavilov, por exemplo, o primeiro presidente da Academia Agrícola Lênin, já na fase socialista-soviética, se manifestou o interesse de desvendar as origens da agricultura. Seus estudos possibilitaram, assim, o mapeamento dos “grandes centros mundiais de diversidade genética vegetal localizados em países subdesenvolvidos”.

Para Vavilov, que adotava uma perspectiva dialética, co-evolucionária, esses centros de diversidade genética e vegetal eram produto da cultura humana, que emanava de “sete centros principais” de onde se originavam todas as principais lavouras, e onde conseqüentemente se encontrava o mais rico estoque genético, produto de milênios de cultivo. “Os centros fundamentais da origem das plantas de cultivo”, escreveu ele, “...com grande freqüência desempenham o papel de acumuladores de uma estorrecida diversidade de variedades.” Faz agora muitos anos, desde a descoberta de Vavilov, que os cientistas, sobretudo no Ocidente, vêm retornando a esses “reservatórios” genéticos (em locais como México, Peru, Etiópia, Turquia e Tibete) em busca de novo germoplasma para uso no melhoramento genético de variedades comerciais. (FOSTER, 2005, p.332).

A principal conseqüência do “totalitarismo estatal” de Stalin foi o congelamento da dinâmica social *vis-à-vis* da perpetração dos interesses estatais em todos os âmbitos da vida em sociedade, seja no plano das liberdades individuais ou coletivas. Cabia ao Estado Soviético, em prol de seus próprios interesses, determinar o destino da ciência e do povo russo, e das condições ambientais do país inclusive. Foi mais fácil toldar o debate agrário, já premido pelo contexto histórico russo, com o intuito de que prevalecessem os interesses estatais voltados para a coletivização forçada no campo.

O inverso aconteceu em relação à obra de Marx e aos trabalhos genuínos do químico alemão Justus von Liebig, com Marx incorporando muitos dos *insights* deste último à sua teoria. É importante evidenciar como isso se deu. Antes, porém, se faz necessário rever alguns aspectos da crítica ambientalista a Liebig rapidamente.

Justus Von Liebig (1803-1873) introduziu a prática de adubação química em substituição à orgânica ou humífica. Os críticos atuais mais empedernidos questionam o valor de suas descobertas considerando-as inadequadamente como difusoras de um suposto “quimismo” na agricultura, acusando Liebig de desprezar “totalmente o papel

da matéria orgânica na nutrição das plantas e, portanto, nos processos produtivos agrícolas”, como sugere Ehlers (1999).

Os estudos de Liebig na área da química dos solos servem de base hoje para os ataques mais veementes dos ambientalistas em geral às práticas convencionais de cultivo agrícola dentro dos princípios da chamada Revolução Verde. Entretanto, uma das maiores injustiças cometidas a esse notável cientista foi o fato dele ter ficado conhecido apenas como o ‘criador da química dos solos’ e não como um dos mais fortes críticos do desenvolvimento do capitalismo na agricultura de sua época.

A natureza do progresso técnico que envolveu a *Segunda Revolução Agrícola* não foi desencadeada por um conjunto de “más práticas” em alusão às “boas práticas” recomendáveis à atividade agrícola. Os trabalhos de Liebig eram suficientemente abrangentes e complexos, conformes ao contexto histórico de sua época.

Em 1837, a Associação Britânica para o Avanço da Ciência (*British Association for the Advancement of Science*) encomendou a Liebig um trabalho sobre a relação entre agricultura e química. No ano seguinte, foi fundada a Real Sociedade Agrícola da Inglaterra (*Royal Agricultural Society of England*), uma das principais organizações do movimento britânico de alta agricultura — um movimento dos ricos proprietários de terras para melhorar a administração agrícola. Dois anos mais tarde, em 1840, Liebig publicou *Organic chemistry in its application to agriculture and physiology* (conhecido como *Agricultural chemistry*), que oferecia a primeira explicação convincente do papel dos nutrientes do solo, tais como nitrogênio, fósforo e potássio, no crescimento das plantas. Uma das figuras mais influenciadas pelas idéias de Liebig (além de rival, cujas descobertas desafiaram as do próprio Liebig) foi o rico agricultor e agrônomo inglês J. B. Lawes. Em 1842, Lawes inventou um meio de solubilizar o fosfato, o que lhe permitiu desenvolver o primeiro fertilizante agrícola e, em 1843, construiu uma fábrica para a produção dos seus novos “superfosfatos”. (FOSTER, 2005, p.212).

É somente em 1846 que os grandes interesses agrícolas ingleses vão considerar a química de Liebig e o fertilizante de Lawes a solução para aumentar o rendimento das lavouras. Na verdade, Liebig veio a se tornar entre 1850 e 1860 um “materialista ecológico”, dirigindo fortes críticas ecológicas ao desenvolvimento capitalista na agricultura. Acabou se tornando, portanto, o criador do princípio da restituição na *agricultura nacional*. O princípio se baseava na idéia de *devolução* ao campo das condições de fertilidade como uma garantia permanente do agricultor. Este deveria ser, na sua visão, o princípio da agricultura nacional em contraposição ao sistema de espoliação da alta agricultura inglesa. Liebig vinculava, por exemplo, o problema do

esgotamento do solo ao da poluição nas cidades em decorrência do aumento do esgoto humano e animal, falando já naquela época da *reciclagem orgânica*.

Nas influentes *Letters on the subject of the utilization of the municipal sewage* (1865), o próprio Liebig insistia — baseando-se numa análise da situação do Tamisa — em que a reciclagem orgânica que devolveria ao solo os nutrientes contidos no esgoto era uma parte indispensável de um sistema urbano-agrícola racional. “Se fosse possível coletar, sem a mínima perda, todos os excrementos sólidos e líquidos dos habitantes das cidades”, escrevia ele, “e devolver a cada agricultor a parcela decorrente dos produtos originalmente fornecidos por ele à cidade, a produtividade da sua terra poderia ser mantida quase que incólume por muito tempo, e o estoque de elementos minerais existentes em campo fértil seria amplamente suficiente para as necessidades das populações crescentes”. (FOSTER, 2005, p.218).

Liebig, ao desenvolver a chamada “Lei do mínimo” na qual levava em conta a restituição de certas substâncias químicas ao solo, não estava relacionando diretamente uma maior produção agrícola à maior quantidade de substâncias químicas incorporadas ao solo. Não era algo simples assim, tendo em vista que sua preocupação maior era genuinamente outra. Ele havia constatado uma queda vertiginosa na fertilidade dos solos que, por sua vez, teve como conseqüência a redução da produtividade agrícola. Portanto, a crítica genérica feita a Liebig sobre seu “quimismo” é inadequada e carece de sentido, posto que não leva em conta todo um processo de difusão tecnológica em curso na segunda revolução agrícola.

Nesse sentido, Romeiro (1998) esclarece que foi *somente* após a consolidação da Revolução Industrial, no final do século XIX e começo do século XX, que a generalização do “modelo euro-americano de modernização agrícola”, plenamente desenvolvido, se torna possível. E esclarece o por quê:

O grande obstáculo encontrado por esses agricultores, para praticar a monocultura total, se desvencilhando da criação animal e do plantio de forrageiras, era o problema da manutenção da fertilidade do solo. A idéia de que se poderia dispensar o uso de fertilizantes orgânicos para utilizar apenas os “artificiais”, alguns dos quais já se conhecia e se utilizava há muito tempo como complemento do esterco, se chocava com as concepções predominantes sobre nutrição vegetal [de que só poderia ser feita através da matéria orgânica]. No entanto, desde muito cedo se multiplicavam exemplos como o de Rotschke (1852), que abandonou a criação de animais para se dedicar apenas ao cultivo das culturas mais rentáveis, utilizando somente o fertilizante “artificial”. (ROMEIRO, 1998, p.69-70).

Pode-se dizer ainda que esse processo de difusão não se mantinha sozinho, a contestação da tese aristotélica segundo a qual a nutrição só podia ser feita através de matéria orgânica, de acordo com Romeiro (1998), foi referendada na Inglaterra por uma

lei, *The Agricultural Holding Act*, de 1909, que “eliminou os últimos empecilhos legais à prática da monocultura ao tornar sem efeito as antigas normas sobre o método de cultura contidas nos contratos de arrendamento”. Ademais, o desenvolvimento histórico particular que caracterizou o século XX, em especial, com a realização de duas guerras mundiais, foi decisivo nos rumos da difusão do padrão agrícola dominante, sobretudo, com o advento da Revolução Verde, cuja característica principal foi a simplificação dos métodos de cultivo e sua difusão para diversos países do globo, inclusive os de regiões tropicais.

É preciso levar em conta também que, diferentemente da agricultura camponesa europeia, a agricultura norte-americana tinha (como tem) caráter altamente especulativo. Na região produtora de algodão, no Sul dos Estados Unidos, se incentivou através de campanhas a retomada da diversificação de culturas no final do século XIX, mas, segundo Romeiro, isso durou pouco tempo.

Os baixos preços do algodão, logo após a Guerra Civil, a degradação do solo e o ataque de pragas [...] haviam dado origem a um movimento considerável de diversificação da produção agrícola. No entanto, esse movimento não durou muito; ele foi liquidado pelo *boom* dos preços do algodão durante a Primeira Guerra Mundial. A solução adotada para os problemas de esgotamento do solo e infestação de pragas provocados pela monocultura foi a mais simples e mais rentável: o emprego de fertilizantes químicos e, mais tarde, de pesticidas. [...] Além disso, é preciso considerar o altíssimo grau de eficácia dos pesticidas, numa fase em que as pragas ainda não haviam desenvolvido resistência. (ROMEIRO, 1998, p.69-70).

Sem o entendimento de como a dependência de fatores ambientais na agricultura motiva as sucessivas inovações e como estas tendem a lidar com um custo ambiental sempre crescente, tendo em vista a dependência maior de insumos externos, dificilmente se vai entender o legado de Liebig.

Nesse particular, observando a evolução do progresso técnico, Romeiro assinala:

A evolução do progresso técnico acabou por eliminar completamente [...] a necessidade de engajar trabalhadores assalariados. Desse modo, esses grandes produtores “capitalistas” se transformaram em grandes produtores familiares, mas o progresso técnico não eliminou apenas a necessidade de recrutamento de mão-de-obra assalariada; o próprio tempo de trabalho numa unidade de produção especializada, além de diminuir, concentrou-se em alguns pontos do calendário agrícola, o que possibilitou uma maior flexibilidade para o agricultor dispor de seu tempo: o primeiro passo nesse sentido havia sido dado com a introdução de fertilizantes químicos em substituição ao esterco produzido na unidade agrícola através da criação animal. Essa última era vista por muitos agricultores como causa de uma verdadeira escravidão, uma vez que o trato dos animais não podia ser interrompido nunca; com as novas máquinas e equipamentos tornou-se

finalmente possível para os agricultores especializados na produção de grãos ter um estilo de vida próximo daquele da classe média urbana em termos de disponibilidade de tempo em fins de semana e férias. (ROMEIRO, 1998, p.85-86).

Diante disso, podemos constatar que, em termos amplos, o progresso técnico atendeu, sobretudo, ao desejo dos agricultores na busca por processos mais rentáveis, particularmente para aqueles grupos de agricultores melhores situados em termos econômicos. Pode-se dizer, assim, que o afastamento progressivo entre cidade e campo alterou consideravelmente as formas de interação humano-ambientais, alienou-as, mas não separou a atividade agrícola completamente dos condicionantes naturais da produção. Com custos ambientais crescentes, a dificuldade em internalizá-los aumenta para todos, mas, em compensação, elimina-se do processo aqueles agricultores pior situados economicamente e, ademais, aumenta-se desigualdades distributivas e espaciais em relação à apropriação dos recursos naturais disponíveis. Liebig tinha exata noção de como se dava esse processo numa agricultura capitalista.

Ao contrário daquilo que normalmente os ambientalistas afirmam, Liebig foi originalmente um crítico das abordagens mecanicistas da bioquímica. Depois de *Agricultural chemistry* (1840), escreveu *Animal chemistry* (1842), obra na qual aprofundou a aplicação do conceito de *metabolismo*, um termo usado pelos fisiologistas alemães, entre 1830 e 1840, para descrever as trocas materiais dentro do organismo. Em *Animal chemistry*, Liebig trabalha a noção de ‘processo metabólico’ ao analisar a degradação de tecidos das células e, mais tarde, o mesmo conceito será aplicado na análise de organismos inteiros. O que chama a atenção é o fato dele utilizar esse conceito mesclado com *acepções vitalistas*, comuns aos partidários dos processos orgânicos. Como assevera Foster (2005),

Na *Animal chemistry* de Liebig o conceito material de metabolismo [é usado] de um modo um tanto inconsistente com a noção de “força vital”, na qual Liebig deu ouvidos a um vitalismo anterior, identificando o movimento fisiológico com fontes desconhecidas, até místicas (imponderáveis), que não podiam ser reduzidas à troca material. (FOSTER, 2005, p.225).

Foi a contestação às noções místicas presentes na explicação de Liebig que nasceu a perspectiva materialista a qual Marx viria a incorporar em seus escritos sobre o desenvolvimento da agricultura moderna.

Marx, como Liebig, emplea a menudo la palabra *Stoffwechsel*, literalmente “intercambio de materia”, para calificar los intercambios entre los humanos y la naturaleza. *Stoffwechsel* significa propiamente, en términos ecológicos,

metabolismo. Este concepto es particularmente penetrante para comprender la naturaleza de la crisis ecológica actual. Permite trazar las modalidades técnicas de lo que podrían ser las reconversiones que se imponen desde un aparato de producción despilfarrador y manifiestamente fuera de lugar para satisfacer, para todos los humanos, las necesidades tan elementares como el del agua potable y los alimentos. El principio director de las economías actuales, calificadas de “economías de caudal” por Kenneth Boulding, es el de la maximización de los flujos (volumen de producción, beneficios, ingresos, realización o, mejor, superación del plan). La economía ecológica debería, en cambio, obedecer a un principio diferente: aumentar la eficacia de trabajo, al tiempo que preserve los recursos. (DELÉAGE, 1993, p.335-36).

No entanto, de acordo com Foster:

A análise dele [de Liebig] a respeito [do processo metabólico] foi atacada em 1845 pelo cientista alemão Julius Robert Mayer, um dos quatro co-descobridores, no início da década de 1840, da lei de conservação da energia. Num artigo intitulado “O movimento dos organismos e a relação deles com o Metabolismo” (*The Motion of Organisms and Relation to Metabolism*) Mayer argumentava, opondo-se a Liebig, que a noção de “força vital” era desnecessária e que o metabolismo (*Stoffwechsel*) era inteiramente explicável em termos de um materialismo científico enfatizando a energética (a conservação de energia e a sua troca). Daí toda noção de metabolismo ter sido assim vinculada com a guinada mais geral para a energética na ciência, e ter sido assim essencial para o desenvolvimento da “ecologia quantitativa”. *O uso do conceito pelo próprio Marx na década de 1860 para explicar a relação do trabalho humano com o seu meio ambiente foi consistente com esta guinada geral para a energética na ciência.* (FOSTER, 2005, p.225 – grifo nosso).

A aplicação social do termo *metabolismo*, portanto, coube a Marx e Engels a partir do estudo cuidadoso da obra de Liebig.

A apreciação do termo *metabolismo* foi incorporada à análise ambientalista em estudos sobre “metabolismo industrial” — ver especialmente, de Marina Fischer-Kowalski, “Society’s metabolism”, In: Michael Redclift e Graham Woodgate, ed., *Internacional handbook of environment sociology* (Northampton, Massachusetts: Edward Elgar, 1997) — “que trata dos processos regulatórios que regem o *throughput* [processamento] de materiais e de energia para um dado complexo industrial”. (FOSTER, 2005, p.228). Em Marx, a grande questão seria saber o modo como o sistema é regulado, sobretudo na sociedade humana, dentro de formações sociais historicamente específicas.

Marx reconheceu, dessa maneira, nos trabalhos de Justus von Liebig o desenvolvimento, sob o ponto de vista da ciência natural, do lado destrutivo da agricultura moderna. Está em “Grande indústria e agricultura”, no volume 1 (Tomo 2) de *Capital*, em sua edição brasileira, um trecho sobre a destruição das condições de

metabolismo entre o homem e a terra. Nele, Marx fala de como o modo de produção capitalista, ao romper o laço familiar original entre agricultura e manufatura num contexto menos desenvolvido do capitalismo, “cria os pressupostos materiais de uma síntese nova” de união entre agricultura e indústria só que de forma antitética, ou seja,

Com a preponderância sempre crescente da população urbana que amontoa em grandes centros, a produção capitalista acumula, por um lado, a força motriz histórica da sociedade, mas perturba, por outro lado, o metabolismo entre homem e terra, isto é, o retorno dos componentes da terra consumidos pelo homem, sob a forma de alimentos e vestuário, à terra, portanto, a eterna condição natural de fertilidade permanente do solo. Mas, *ao destruir as condições desse metabolismo, desenvolvidas espontaneamente, obriga-o, simultaneamente, a restaurá-lo de maneira sistemática, como lei reguladora da produção social e numa forma adequada ao pleno desenvolvimento humano.* (...) Assim como na indústria citadina, na agricultura moderna o aumento da força produtiva e a maior mobilização do trabalho são conseguidos mediante a devastação e o empestamento [comprometimento] da própria força de trabalho. E cada progresso da agricultura capitalista não é só um progresso na arte de saquear o trabalhador, mas ao mesmo tempo na arte de saquear o solo, pois cada progresso no aumento da fertilidade por certo período é simultaneamente um progresso na ruína das fontes permanentes dessa fertilidade. (...) Por isso, a produção capitalista só desenvolve a técnica e a combinação do processo de produção social ao minar simultaneamente as fontes de toda riqueza: a terra e o trabalhador. (MARX, 1984, p.101-102 – grifo nosso).

Podemos afirmar que da análise feita por Marx-Engels das descobertas de Liebig, de 1840 em diante, no plano da química dos solos, encontra-se a noção de *troca metabólica entre sociedade e natureza* como a chave da abordagem marxista ecológica. Esta constatação de ambos permite que se entenda claramente um dos períodos mais importantes do desenvolvimento da agricultura, o da segunda revolução agrícola, bem com os desdobramentos do processo de mecanização a partir da terceira revolução, sendo o desenvolvimento atual de organismos geneticamente modificados o resultado do aprofundamento do hiato no metabolismo entre sociedade e natureza.

De acordo com Foster,

Na economia política desenvolvida de Marx, tal como apresentada no *Capital*, o conceito de “metabolismo” (Stoffwechsel) foi empregado para definir o processo de trabalho como “um processo entre o homem e a natureza, um processo pelo qual o homem, através das suas próprias ações, medeia, regula e controla o metabolismo entre ele mesmo e a natureza”. Mas uma “falha (rift) irreparável” surgiu nesse metabolismo em decorrência das relações de produção capitalistas e da separação antagonista entre cidade e campo. Daí ser necessário, na sociedade de produtores associados, “governar o metabolismo humano com a natureza de modo racional”, que excede completamente as capacitações da sociedade burguesa. (FOSTER, 2005, p.201 – grifo nosso).

Em grande parte de sua obra,

Marx... empregava o conceito [de metabolismo ou Stoffwechsel] tanto para se referir à real interação metabólica entre natureza e sociedade através do trabalho humano (contexto em que o termo era normalmente usado nas suas obras) quanto, num sentido mais amplo (sobretudo nos Grundrisse), para descrever o conjunto complexo, dinâmico, interdependente, das necessidades e relações geradas e constantemente reproduzidas de forma alienada no capitalismo, e a questão da liberdade humana suscitada por ele — tudo podendo ser visto como ligado ao modo como o metabolismo humano com a natureza era expresso através da organização concreta do trabalho humano. O conceito de metabolismo assumia assim tanto um significado ecológico quanto um significado social mais amplo. (FOSTER, 2005, p.222-23 - grifo nosso).

Na sua maturidade,

O conceito posterior de metabolismo de Marx, porém, permitiu-lhe expressar esta relação fundamental de forma mais científica e sólida, retratando a troca complexa, dinâmica, entre os seres humanos e a natureza decorrente do trabalho humano. *O conceito de metabolismo, com as noções subordinadas de trocas materiais e ação regulatória, permitiu que ele expressasse a relação humana com a natureza como uma capacidade que abrangia tanto as “condições impostas pela natureza” quanto a capacidade dos seres humanos de afetar este processo.* (FOSTER, 2005, p.223 – grifo nosso).

Aqui enfatizamos essa contribuição de Marx. Para ele, como para Engels, dominar as forças da natureza e impor-lhe outro ritmo seria sonegar seu real significado para a própria humanidade. Argumento que destacamos na passagem a seguir.

Não nos gabemos, porém, em demasia por conta das nossas vitórias humanas sobre a natureza. Pois para cada vitória dessas a natureza se vingará de nós. Cada vitória, é verdade, a princípio acarreta os resultados esperados, mas em segundo e terceiros lugares tem efeitos bastante diferentes, imprevistos, que com demasiada frequência anulam o primeiro. O povo que, na Mesopotâmia, Grécia, Ásia Menor e em outros lugares, destruiu as florestas para obter terra cultivável jamais sonhou que ao remover com as florestas os centros coletores e reservatórios de umidade estava lançando as bases para o atual estado deplorável desses países. Quando os italianos dos Alpes acabaram com as florestas de pinheiros nas encostas meridionais, tão cuidadosamente mantidas nas encostas setentrionais, nem suspeitaram que ao fazer isso estavam atacando as raízes da indústria leiteira da sua região; e menos ainda que assim estavam privando de água as nascentes das suas montanhas na maior parte do ano, e possibilitando que elas jorrassem torrentes ainda mais furiosas nas planícies durante a estação das chuvas... assim, *a cada passo, somos lembrados de que nós absolutamente não governamos a natureza como um governador governa um povo estrangeiro, como alguém postado fora da natureza — mas que nós, como a carne, o sangue e o cérebro, pertencemos à natureza e existimos no seu meio*, e que todo o nosso domínio dela consiste no fato de que *nós estamos em vantagem em relação a todas as demais criaturas por podermos aprender as suas leis e aplicá-las corretamente.* (Marx ; ENGELS, in: *Collected works*, vol.25, p. 460-61, apud FOSTER, 2005, p.323-24 – grifo nosso).

De forma cabal, como se nota, Marx e Engels exploraram a conexão entre a degradação do ambiente natural e sua repercussão sobre uma importante atividade econômica regional e entre a degradação do ambiente natural e seu impacto sobre o ciclo das águas, anotando, inclusive, as suas conseqüências sistêmicas, já que ambos os processos acarretam em aumento das privações humanas, das restrições produtivas e do risco ambiental simultaneamente. Nesse sentido, é válido afirmar que esses pensadores tinham uma visão que se coaduna com a perspectiva da *sustentabilidade co-evolutiva* de Vernadsky. Podemos identificar isso nas seguintes passagens: “*a cada passo, somos lembrados de que nós absolutamente não governamos a natureza*”, “*pertencemos à natureza e existimos no seu meio*” e “*nós estamos em vantagem em relação a todas as demais criaturas por podermos aprender as suas leis e aplicá-las corretamente*”. O conceito de “falha metabólica” em Marx deve ser entendido, portanto, como o rompimento, na cadeia das gerações humanas, do nexos orgânico entre campo e cidade, o que na visão agrário-ecológica marxista é explicado a partir das causas e conseqüências dessa ruptura para a relação nem sempre benéfica entre Sociedade e Natureza.

“O mundo material, tal como nos é dado, o mundo da aparência objetiva, é, acreditava Marx, nada mais que o ‘tempo encarnado’: *mors immortalis*”. Trata-se, segundo Foster, conforme concebida por Marx, de uma *dialética materialista imanente do gênero humano*. E a idéia original de Marx de *troca metabólica entre natureza e sociedade* tem esse propósito maior. Fazendo isso, Marx e Engels associam concretamente a noção de alienação do trabalho com a de alienação da natureza. Foster cita Tim Hayward, autor de *Ecological thought* (1994), que afirma que este metabolismo sócio-ecológico é regulado, do lado da natureza, por leis naturais que governam os processos físicos envolvidos e, do lado da sociedade, por normas institucionalizadas que governam a divisão do trabalho e a distribuição da riqueza. (FOSTER, 2005, p.224).

Esta faceta do pensamento de Marx acerca das transformações ecológicas, e o sentido que tinha para ele, foi por muito tempo sonogada. A relação entre processos naturais e formas de regulação social desses processos passa, portanto, pela idéia de metabolismo entre sociedade e natureza e de como este evolui e é alterado numa sociedade capitalista desenvolvida.

Considerações finais

Nossa abordagem se inicia pelas contribuições da escola russa para se pensar a relação Sociedade-natureza como uma vertente marxista ecológica conseqüente. Nesse sentido, pudemos observar ao longo do artigo que boa parte das fundamentações ecológicas, de conhecimento dos estudiosos da época, entre eles, o próprio Marx, já estavam presentes nos trabalhos pesquisas de cientistas russos e alemães, principalmente, tais como Vernadsky, Podolinsky e Liebig, entre outros. Tanto a análise do *fluxo de energia* na agricultura — que mais tarde será desenvolvida dentro da economia por Georgescu-Roegen, na década de 1970 — como o esboço amplo do que seria uma visão ecológica global ou planetária já haviam sido apresentados nas formulações materialistas entre o fim do séc. XIX e princípios do séc. XX.

Já o conceito de *sustentabilidade co-evolutiva* e a prescrição do *princípio da restituição*, por seu turno, estão calcados na concepção de metabolismo entre sociedade e natureza. Para fazer face ao processo destrutivo e vertiginoso da agricultura capitalista, essas contribuições reforçaram um dos sentidos da abordagem marxista original, que, por razões políticas e históricas, foi relegada a segundo plano ou simplesmente sonogada no debate da questão agrária, de acordo com nosso entendimento.

Desse modo, do ponto de vista conceitual, destacamos finalmente quatro idéias-força para o novo debate agrário, a serem exploradas pela visão agrário-ecológica marxista, são elas:

Metabolismo Sociedade-Natureza: a economia política de Marx define o processo de trabalho como uma relação entre o homem e a natureza na qual o homem, através das suas próprias ações, medeia, regula e controla o metabolismo entre ele e a natureza. O conceito ressalta o caráter materialista dessa relação e propugna uma saída também materialista quando ocorre “falha metabólica”. É como se o destino tanto do homem com da natureza estivessem selados por esse metabolismo, tornado-os uma única fonte de vida.

Falha metabólica: é uma “falha irreparável” que surge do rompimento do metabolismo complexo entre homem e natureza, decorrente das relações de produção e da separação antagonista entre cidade e campo. Diz Marx: “assim como na indústria, na

agricultura moderna o aumento da força produtiva e a maior mobilização do trabalho são conseguidos mediante a devastação e o empastamento da própria força de trabalho”. Por “irreparáveis” não se deve entender, entretanto, que as falhas sejam insuperáveis. São irreparáveis no sentido de que uma vez produzidas não se encontram forças materiais disponíveis imediatamente para repará-las, a não ser que ocorra uma mudança qualitativa na relação entre Sociedade e Natureza, o que necessariamente implica em gerar uma nova contradição com as regras de reprodução características do capitalismo agrário vigente.

Governança do metabolismo Sociedade-Natureza: é essencialmente uma governança do conflito ecológico-distributivo gerado pelo funcionamento do sistema econômico e que requer que o metabolismo socioecológico seja auto-regulado, do lado da natureza, pelas leis naturais que governam os processos físicos envolvidos e, do lado da sociedade, por normas institucionalizadas que governam a divisão do trabalho e a distribuição da riqueza.

Sustentabilidade co-evolutiva: o conceito, fortalecido pela análise de Marx, trata das condições subjacentes nas quais, para se ter uma relação sustentável com a terra no sentido co-evolutivo, a interação entre processos naturais e sociais ao longo do tempo deve permitir ao homem superar as *falhas metabólicas* geradas por modos específicos de produção. Esta afirmação ainda carece de desdobramentos, mas seu entendimento reforça o sentido original do materialismo histórico de Marx ao propugnar a transformação da relação do Homem com a Natureza, não como um fim em si mesmo, como resultado da superação daquelas *falhas*.

Superar as *falhas metabólicas* significa superar também o modo de produção? Só se for casualmente, pois não existe tal relação de causalidade. Superar um modo de produção requer que suas especificidades deixem de ser características relativamente às regras de reprodução que lhes dão sentido. Portanto, como síntese, basta dizer no momento que há uma necessidade premente de se construir uma nova relação entre Sociedade e Natureza, modificando o caráter específico das relações de produção que produzem o antagonismo entre campo e cidade mais do que abraçar paradigmas pós-agrarias, que enfatizam do fim do agrário e são inconsistentes em relação ao caráter agrário-ecológico das lutas sociais no espaço rural brasileiro e latino-americano especialmente. Um tema que deve ter sua agenda.

Referências

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: HUCITEC; Editora da Unicamp, 1998a. 276 p.

_____. O admirável mundo novo de Alexander Chayanov. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v.12, n. 32, p. 69-74, jan-abr.1998b.

DELÉAGE, Jean Paul. **Historia de la ecología**: una ciencia del hombre y la naturaleza. Traducción: Marga Latorre. Montevideo, Uruguay: ICARIA Editorial; NORDAN, 1993. 364 p.

EHLERS, Eduardo. **Agricultura sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2.ed.. Guaíba/RS: Agropecuária, 1999. 178 p.

FOSTER, John Bellamy. **A ecologia de Marx**: materialismo e natureza. Tradução de Maria Tereza Machado. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. 418 p.

_____. Marx e o meio ambiente. In: WOOD, E. M.;FOSTER, J. B. (Org.). **Em defesa da história**: marxismo e pós-modernismo. Tradução: Ruy Jungmann. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editor, 1999. 218 p. p. 161-174.

MARTINEZ-ALIER, Joan ; JUSMET, J. R. **Economía ecológica y política ambiental**. Col. Textos de Economía. México, DF: PNUMA; FCE, 2000. 499 p. p.11-65.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Volume I, Livro Primeiro (Tomo 2). Tradução: Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. São Paulo: Abril Cultural, 1984. 306 p. p. 101-102.

NEWTON, Julianne L.; FREYFOGLE, Eric T. Sustainability: a dissent. In: **Conservation Biology** (Conservation Forum), v. 19, n. 1, p 23-32, Feb. 2005.

ROMEIRO, Ademar R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo/SP: Annablume, 1998. 277 p.

WANDERLEY, Maria Nazareth B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, XX.,1996, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 1996. p.1-18. (GT 7 – Processos Sociais Agrários).

WOOD, Ellen Meiksins. **Democracia contra capitalismo**: a renovação do materialismo histórico. Tradução: Paulo Cezar Castanheira. São Paulo: Boitempo Editorial, 2003. 360 p.

_____. **A origem do capitalismo**. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001. 144 p.

Recebido em 29/11/2006

Aceito para publicação em 09/01/2007