
A ANÁLISE DIALÉTICA DA DINÂMICA DOS SOLOS

DIALECTIC ANALYSIS OF SOIL DYNAMICS

Lucivânio Jatobá¹
Alineaurea Florentino Silva²

RESUMO: O solo é um dos elementos da natureza de fundamental importância para a sociedade, sendo estudado intensivamente pela Pedologia e pela Geografia Agrária. Foram esboçados no artigo os diversos aspectos do Método Dialético-Materialista, aplicados a análise do solo. O solo é investigado costumeiramente como se apresenta diante do investigador, com o emprego de técnicas pedológicas e agrônomicas. Neste artigo houve uma preocupação de se consumir uma ponte entre a análise técnica e as considerações filosóficas, a partir de um viés dialético, com uma formatação didática, fornecendo-se assim um material de apoio ao processo ensino-aprendizagem relativo às formações superficiais. O texto elaborado teve o intento de reforçar a antiga frase de Engels, quando dizia que “A natureza é o banco de ensaio da Dialética”. Se tentou um pouco mais, ao se mostrar que o solo, como laboratório natural existente nas porções superficiais das paisagens, é melhor compreendido quando analisado filosoficamente, mediante o emprego do Materialismo Dialético.

Palavras-chave: Materialismo dialético. Processo ensino-aprendizagem. Formações superficiais, Geografia Física. Análise da Paisagem.

ABSTRACT: Soil is one of the elements of nature of fundamental importance for society, being studied intensively by Pedology and Agrarian Geography. The article outlined the various aspects of the Dialectic-Materialist Method, applied to soil analysis. The soil is usually investigated as it presents itself before the researcher, with the use of agronomic and pedological techniques. The article outlined the various aspects of the Dialectic-Materialist Method, applied to one of the fundamental elements of nature, with which human beings interact and where exercise productive activities. The soil is usually analyzed as presented in front of the researcher, with the use of agronomic and pedological techniques. In this

1 Geógrafo, Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Professor Adjunto do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais da UFPE. E-mail: lucivaniojatoba@uol.com.br

2 Agrônoma, Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pesquisadora da Embrapa. E-mail: alineaurea.silva@embrapa.br

Artigo recebido em março de 2019 e aceito para publicação em abril de 2019.

article there was a concern of consummate a link between the technical analysis and the philosophical considerations, from a dialectical bias, with didactic formatting, providing a material to support the teaching-learning process related to the superficial formations. The elaborate text was intended to reinforce Engels' old phrase when he said that "Nature is the test-bed of the Dialectic." The researchers tried a little more, by showing that the soil, as a natural laboratory existing in the superficial portions of the landscape, is better understood when analyzed philosophically through the use of Dialectical Materialism.

Keywords: Dialectical materialism. Teaching-learning process. Surface formations. Physical geography. Landscape analysis.

INTRODUÇÃO

A paisagem e seus componentes, especialmente aqueles de ordem físico-geográfica, podem ser investigados também filosoficamente e, para tal, faz-se necessária a aplicação de um método que permita uma análise da complexa interação e das contradições entre os elementos definidores do quadro natural. Esse método poderá ser o crítico dialético, e a filosofia o Materialismo Dialético.

O solo é um dos principais elementos que compõem as paisagens e desempenha um papel importante para a sociedade, pois é exatamente nele onde se realizam as atividades agrícolas, fornecedoras de alimentos. Pode ser definido como a massa natural que compõe a superfície da Terra, que suporta ou é capaz de suportar as plantas (LEPSCH, 1977). Bigarella, Becker e Passos (1996) conceituam solo como sendo o material mineral e/ou orgânico inconsolidado, poroso, finamente granulado, com natureza e propriedades particulares, herdadas da interação de processos pedogenéticos com fatores ambientais, envolvendo as variáveis material de origem, clima, organismos, relevo e tempo. O solo se situa na interface entre a Litosfera, a Atmosfera e a Biosfera, sendo, por conseguinte, fortemente influenciado por essas geoesferas. É o efeito, portanto, das ações do clima e de componentes da Biosfera sobre a litomassa.

As categorias filosóficas espaço e tempo são essenciais à análise dialética dos solos. Quanto ao espaço, o solo é tridimensional, ou seja, possui profundidade, comprimento e largura, e varia desde a escala local até a escala continental. Com relação ao tempo, pode-se dizer que a variação deste, numa escala pedológica, vai desde a rocha que foi exposta às intempéries até os solos maduros, com perfis bem desenvolvidos. Com o tempo, o solo tende a evoluir, por interação com a biosfera, a atmosfera e a hidrosfera. O tempo contribui, passivamente, para o avanço da espessura do solo, em função da luta de contrários entre e pedogênese e a morfogênese. Em áreas em que a pedogênese supera a morfogênese, os solos desenvolvem-se mais profundamente e possuem uma idade pedológica maior.

Neste artigo examinam-se vários aspectos relacionados à pedogênese, a partir do emprego do método Dialético-Materialista. Seu propósito primeiro foi apresentar, de maneira didática, uma interpretação dialético-materialista da gênese dos solos, enfatizando as conexões entre os vários tipos de fatores da pedogênese e fazendo a ponte entre a Filosofia e a Pedologia.

1 O MÉTODO DIALÉTICO-MATERIALISTA

Dialética é uma palavra de origem grega (*dialektiké tekne*), muito empregada por vários filósofos da Antiguidade Clássica com o intuito de designar a arte ou a habilidade de estabelecer a verdade mediante as discussões e contradições. Dialética, segundo essa ótica, nada mais seria do que o diálogo entre opostos. Ela concebe o mundo em movimento e em

permanente transformação, apoiando-se no desenvolvimento das ciências naturais e sociais. A Dialética tem uma história antiga. Passou por diversas etapas de desenvolvimento. A primeira fase corresponde à Dialética dos Filósofos Jônicos. A segunda fase está relacionada à Dialética de Platão e Aristóteles. A terceira fase materializa-se na Dialética Hegeliana. A última fase é a da Dialética Materialista, de Karl Marx e F. Engels (THALHEIMER, 1979).

A Dialética era entendida, de início, como a arte de descobrir a verdade a partir da discussão, colocando-se à tona o embate e eliminando-se as contradições de um adversário. Um dos filósofos mais destacados dessa fase da História da humanidade (Antiguidade Clássica), que era dialético e um dos mais representativos filósofos jônicos, foi Heráclito³. É dele a seguinte afirmação: “As coisas existem e não existem ao mesmo tempo, uma vez que tudo flui e muda constantemente, tudo nasce e desaparece e o mundo é constituído por contradições que lutam entre si.”

Contudo, foi no final do século XVIII e início do século XIX que filósofos alemães passaram a compreender a Dialética como sendo o desenvolvimento do pensamento através de contradições que se mostravam no próprio pensamento. Coube a Hegel⁴ descrever de modo minucioso as formas essenciais do pensamento dialético. Marx e Engels, discípulos de Hegel, fizeram diversas críticas ao pensamento hegeliano, apesar de terem se apoiado nele para a criação do Materialismo Dialético. A principal crítica que foi feita por esses dois filósofos alemães à Dialética hegeliana é que, para aqueles autores, Hegel elaborou o seu método partindo de um ponto de vista idealista, pois considerava que o desenvolvimento dialético é próprio apenas do pensamento, da ideia e não da natureza.

A Dialética é uma ciência particular: estuda as leis mais gerais de todas as espécies de movimento, transformação e desenvolvimento. A universalidade das leis da Dialética consiste em que é atual na natureza e na sociedade, estando a elas subordinado o próprio pensamento. (KUUCINEN et al. 1958, p. 66).

As leis da Dialética assumem uma particular importância para a explicação da gênese e evolução dos solos que se verificam nas paisagens naturais. Essas leis foram esboçadas por Engels (1979), no século XIX, e, segundo ele, extraídas da história da natureza e da história da sociedade humana. Reduziu essas leis principalmente a três, reconhecendo, contudo, que as mesmas foram estabelecidas por Hegel, mas a partir de um prisma idealista. Engels (1979) considera que Hegel cometeu o erro de impor essas leis à natureza e à História, como “leis do pensamento” e não como resultado de sua observação. Engels (1979) procurou ressaltar que as leis dialéticas são leis reais do desenvolvimento da natureza, válidas, portanto, à teoria das ciências naturais, nas quais se inserem a Geografia Física e a Pedologia, em particular.

Optou-se por considerar, no presente trabalho, “normas de análise” ou “princípios de análise” o posicionamento filosófico para explicar, sob o prisma do Materialismo Dialético, a dinâmica dos solos. Assim, a Dialética passa a ser um método de pensamento, uma Lógica.

Esses princípios da Dialética Materialista, aplicados ao estudo da estruturação da natureza, podem ser enunciados sinteticamente assim:

a) Todos os fenômenos da natureza e, por conseguinte, os solos, encontram-se em permanente relacionamento ou conexão.

Os fenômenos naturais, por mais distante, às vezes, que se encontrem, acham-se relacionados. O senso comum nem sempre assim percebe esse aspecto da Natureza. Para o senso comum, os fatos naturais são aquilo que salta aos olhos e em geral se apresentam independentemente dos demais. Essa questão foi analisada filosoficamente por Engels

(1979) no célebre ensaio “Ludwig Feuerbach e o fim da filosofia clássica alemã”, publicado no século XIX, e nos manuscritos de *A Dialética da Natureza* (ENGELS, 1979).

A conexão dos fenômenos naturais foi também examinada, à luz do Materialismo Dialético, por Shajnazarov (S/D), renomado filósofo russo, para quem o movimento e o desenvolvimento dos fatos naturais são impossíveis sem a ação mútua dos fatos e fenômenos contrapostos, em interconexão com as condições de vida circundantes.

O estudo das paisagens realizado sob uma ótica da ciência compartimentada direciona ao isolamento dos fatos naturais. A Dialética Materialista induz à interdisciplinaridade, à visão holística dos fatos e fenômenos da natureza, opondo-se, na prática, ao Positivismo e suas manifestações mais recentes.

b) Todos os fenômenos presentes nas paisagens naturais apresentam-se em estado de frequente transformação.

A Dialética analisa os fenômenos físico-geográficos, que compõem as paisagens naturais, como algo que não se encontra em repouso, nem numa fase de estagnação, onde tudo é apenas o que é, o que a aparência mostra. A Dialética percebe a natureza como uma coisa que se encontra em permanente desenvolvimento.

No mundo da pseudoconcreticidade, a que se referiu Kosik (2010), as pessoas observam, por exemplo, os fatos naturais como coisas que “são assim e sempre foram assim”, imutáveis.

Os aspectos quantitativos de um fenômeno natural acarretam, inevitavelmente, mudanças qualitativas deste. Os fenômenos passam de um estado a outro a partir de mudanças quantitativas que evoluem para mudanças qualitativas. Esse fato é particularmente observado na análise pedológica. Mais adiante esse fato será examinado com certo nível de detalhamento.

Todos os fenômenos que compõem as paisagens naturais atravessam um processo nítido de desenvolvimento, mas não se trata de um mero crescimento. O desenvolvimento dos fenômenos naturais pressupõe que mudanças quantitativas resultem em mudanças qualitativas. Em geral, as mudanças de qualidade desses fenômenos são súbitas e podem se dar através de saltos qualitativos. As mudanças quantitativas são por vezes graduais, mas implicam sempre em mudanças radicais.

c) Todos os fenômenos naturais, do átomo a uma cordilheira, apresentam um estado frequente de contradição, de luta de contrários.

Nota-se que os objetos que estão materializados nas diversas paisagens encontradas na epigeoesfera, quando são comparados, apresentam propriedades opostas, características diferentes. Um exclui o outro, dialeticamente. Neste caso, diz-se que são contrários e que se excluem mutuamente. A contradição é, portanto, uma relação dialética entre contrários.

Onde quer que se choquem os contrários, onde quer que se estabeleçam entre eles umas e outras relações, aparecem sempre contradições, uma vez que se chocam correntes e forças opostas.

Yajot (s.d. apud Sodré, 1968) assim se refere à luta de contrários:

A luta entre os distintos contraditórios é devida a que se acham vinculados entre si, formam um todo único e, ao mesmo tempo, repelem-se, excluem-se mutuamente. Nesse caso, as colisões, a luta, são inevitáveis. Onde existe unidade dos contrários, por conseguinte, existe também luta entre eles. Deve entender-se por luta dos contrários “a aspiração” de cada um de ter uma significação preponderante, dominante, no processo, no fenômeno. Mas não é a unidade, senão a luta dos contrários que desempenha o papel principal (apud SODRÈ, 1968: p.131).

O Materialismo Dialético considera que a exclusão mútua dos contrários fornece o impulso necessário para o desenvolvimento dos objetos e fenômenos naturais. Os contrários são precisamente os aspectos, tendências ou forças internas do objeto que se excluem mutuamente, mas, ao mesmo tempo, se pressupõem um ao outro; é a unidade dos contrários (AFANASIEV, 1968).

d) Os objetos e fenômenos verificados nas paisagens naturais passam por três etapas, ou seja, a primeira é a tese, depois esta dá lugar à sua negação (antítese) e esta conduz à negação da antítese.

Esta lei foi denominada de “A Negação da Negação”.

Num determinado estágio do desenvolvimento da contradição, os contrários mudam-se, seja um pelo outro, seja pelas formas superiores, condicionando a resolução da contradição e ao mesmo tempo, a eliminação do antigo estado qualitativo e o aparecimento de um estado novo. O aparecimento deste resulta, portanto, da negação do antigo estado qualitativo que já está anulado. O resultado disso é que a negação é um momento necessário do desenvolvimento. (...) A passagem da coisa em seu contrário é característica da negação dialética, mas nem toda negação dialética significa passagem de um fenômeno negado em seu contrário; pode acontecer que, no curso da negação dialética, o fenômeno transforme-se ou não em seu contrário, ou em qualquer outra coisa, superior em relação ao estado qualitativo anterior (CHEPTULIN, 1982, pp. 313, 315).

O desenvolvimento dos solos tem certo caráter gradual, manifesta uma ciclicidade e pode ser compreendido a partir da aplicação da lei da Negação da Negação.

As categorias filosóficas são as noções lógicas fundamentais que refletem as propriedades essenciais, os aspectos e as relações mais gerais entre os fenômenos reais (KHILYABICH, 1967). O Materialismo Dialético analisa as leis e categorias gerais da natureza, da sociedade e do pensamento.

As principais categorias do Materialismo Dialético são: a matéria, o tempo, o espaço, a causa e o efeito, o fenômeno e a essência, o particular, o singular e o geral, a possibilidade e a realidade. Cada uma dessas e de outras categorias reflete aspectos do mundo objetivo.

2 A INTERPRETAÇÃO DIALÉTICO-MATERIALISTA DOS SOLOS

Uma significativa teia de conexões dialéticas entre causas, processos e efeitos surge quando se investigam os solos, em geral. A Figura 1 resume bem a questão.

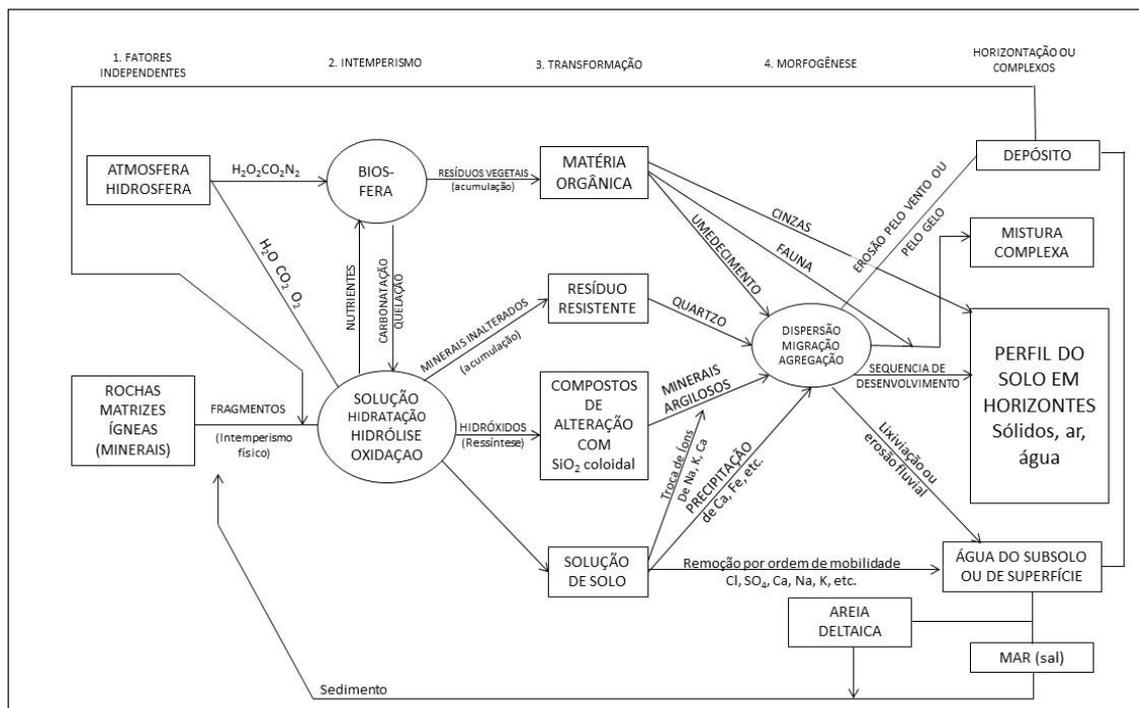
Cinco aspectos são, a priori, considerados para a análise: os fatores independentes, o intemperismo (meteorização), a transformação da matéria, a morfogênese do solo e a horizontalização ou complexos do solo. Os fatores independentes, mas que mantêm profunda conexão com os solos, estão representados pela atmosfera terrestre, a hidrosfera e a litomassa (rochas).

O intemperismo, segundo a ótica materialista dialético, é uma manifestação da movimentação da matéria rochosa, através de reações químicas e / ou transformações físicas. O intemperismo encontra-se em conexão com a atmosfera que lhe fornece H₂O, CO₂ e N₂. Estes componentes químicos da matéria ar alteram as rochas e formam o solo, a partir de processos do tipo hidrólise, oxidação, hidratação. Surgem, a partir de então, nutrientes que assumirão um papel essencial para a Biosfera, especialmente para os vegetais. A Biosfera está, portanto, dialeticamente relacionada com os solos e com os processos pedogenéticos. Da Biosfera

originam-se os resíduos vegetais, cuja acumulação implicará no aparecimento de matéria sob a forma de matéria orgânica. A matéria orgânica influenciará diversas propriedades inerentes ao solo, tais como a absorção de nitrogênio, absorção e retenção de água, etc. Essa matéria orgânica pode acumular-se no primeiro horizonte do solo, o horizonte A. A matéria orgânica pode migrar para outras áreas do regolito (movimento da matéria) através de processos como a eluviação⁵.

A matéria orgânica, os resíduos resistentes da litomassa (minerais inalterados), compostos de alteração com SiO₂ e a solução de solo convergem e determinam a dispersão, a migração e a agregação de partículas inorgânicas e orgânicas (morfogênese) que originarão uma mistura complexa (o solo), com horizontes distintos (perfil do solo), com sólidos, água e ar. Dá-se uma mudança qualitativa da matéria.

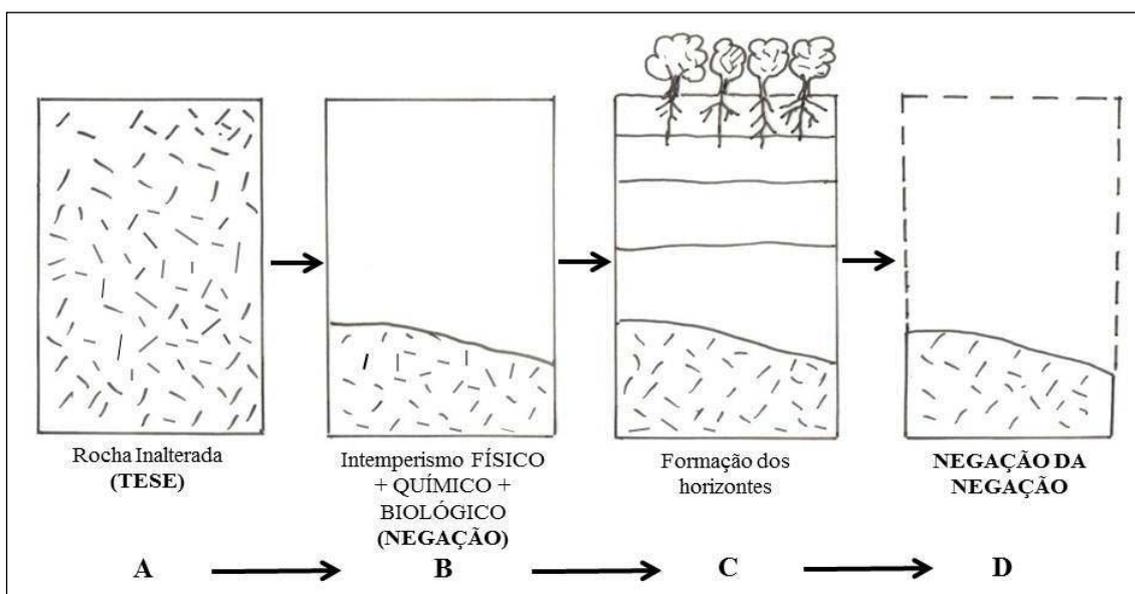
Os processos pedogenéticos consistem basicamente, segundo Bigarella et al. (1996), em: adição de material, perdas de material, translocação de materiais e transformações de matéria orgânica e de minerais. A adição de material orgânico e mineral ao solo, bem como as perdas de material pedológico por erosão e lixiviação, constituem mudanças quantitativas. A translocação de matéria de um ponto a outro do perfil do solo indica que a matéria solo encontra-se em movimento e não estática, como aparentemente pode sugerir ao observador. As transformações dos minerais e da matéria orgânica no interior do solo decorrem de mudanças quantitativas que se transformam em mudanças qualitativas da matéria.



Fonte: Bunting (1971)

Figura 1. As relações dialéticas entre os fatores e os processos da pedogênese

Na formação do solo há uma conexão dialética entre as frações mineral, orgânica, ar e água (Figura 2). Assim, mudanças quantitativas que ocorram nessas frações implicarão em mudanças qualitativas do solo. Em outras palavras, uma mudança qualitativa (ex. mudança de tipo climático) que se verifica na baixa atmosfera terrestre irá alterar quantitativa e qualitativamente os processos pedogenéticos e a qualidade ou tipo de solo. Os mais diversos tipos de solo classificados atualmente como Latossolos, Argissolos, Neossolos, etc, remetem a diferentes condições dos fatores de formação e, principalmente, da intensidade das relações dialéticas que possam existir entre esses fatores.



Fonte: Esquema elaborado por Lucivânio Jatobá

Figura 2. Representação esquemática da gênese e evolução de um solo e a explicação dialético-materialista

A evolução dos solos demonstra as conexões dialéticas, as mudanças quantitativas propiciando mudanças qualitativas, a luta de contrários e a negação da negação. Na Figura 2 encontram-se apresentados, de forma sintética, esses aspectos. A situação A é aquela em que a rocha inalterada aflorou e entrou em contato com a atmosfera terrestre (tese). Estabelece-se, a partir de então, uma conexão dialética entre a litomassa e a atmosfera terrestre. Com o passar do tempo, as mudanças quantitativas dos processos de meteorização física e química e os organismos propiciarão mudanças qualitativas na rocha, sobretudo as transformações de natureza química, caso a paisagem esteja situada em ambiente tropical úmido. Origina-se o manto de intemperismo. Essa fase é a da Negação (situação B). A evolução continua e os horizontes do solo vão gradativamente definindo-se (situação C). Uma fase de soerguimento do terreno (interação dialética tectonismo-processos de degradação da paisagem) ou de resistasia climática (desequilíbrio ambiental) definirá uma aceleração da morfogênese, implicando na evacuação das formações superficiais (solos), surgindo um novo afloramento da rocha inalterada. Reinicia-se o ciclo. É a negação da negação (situação D).

3 AS CONEXÕES DIALÉTICAS DE ALGUNS TIPOS DE SOLOS COM OS ELEMENTOS NATURAIS DAS PAISAGENS

Os solos estão em permanente conexão dialética com diversos componentes das paisagens naturais, sobretudo material de origem, clima, relevo, organismos, rede hidrográfica e inclusive os seres humanos. Inúmeros exemplos podem ser apontados para demonstrar tal conexão, lembrando, contudo, que na natureza todos os elementos estão absolutamente inter-relacionados. As conexões simplificadas e aparentemente isoladas a seguir expostas justificam-se, apenas, por razões didáticas.

3.1 Conexão litomassa – solo

A litomassa (causa) proporciona a existência de determinados tipos de solo (efeito). Em áreas do Agreste pernambucano, os corpos rochosos graníticos e granitóides

são ambientes preferenciais para a formação de Neossolos Litólicos, especialmente nas paisagens desenvolvidas nos maciços residuais. Os latossolos, que são solos mais profundos, bem desenvolvidos e com boa drenagem associam-se a litologias predominantemente arenosa ou areno-argilosas que em geral instalaram-se em formações geológicas sedimentares como, por exemplo, o Grupo Barreiras (Figura 3), que se dispõem na parte oriental do Estado de Pernambuco.



Foto: Alineaura Florentino Silva, 2016.

Figura 3. Latossolo desenvolvido em mancha de terrenos do Grupo Barreiras. Localidade: Jaboatão dos Guararapes (PE)

Na Figura 3 observa-se nitidamente a separação entre o material coluvial do Grupo Barreiras e as rochas metamórficas (gnaisses e migmatitos) alteradas profundamente “in situ” pelo intemperismo químico. Na Zona da Mata de Pernambuco, em paisagens cuja litologia está representada predominantemente por gnaisses e granitos, os solos que se destacam espacialmente são aqueles bem desenvolvidos, profundos e drenados que receberam a denominação de Argissolos.

Apesar do material de origem (litomassa) promover a formação de determinados tipos de solos, é prioritário ressaltar que o tipo climático dominante, com seus diversos elementos, sobre a paisagem, determina as transformações qualitativas que vão resultar em diversas modalidades de solos.

3.2 Conexão relevo – solo

O relevo contribui para a gênese e a evolução do solo principalmente no que se refere à espessura deste que, geralmente, decresce com o aumento da declividade. As influências indiretas se fazem presentes com as variações térmicas, pluviométricas, a circulação atmosférica e a drenagem.

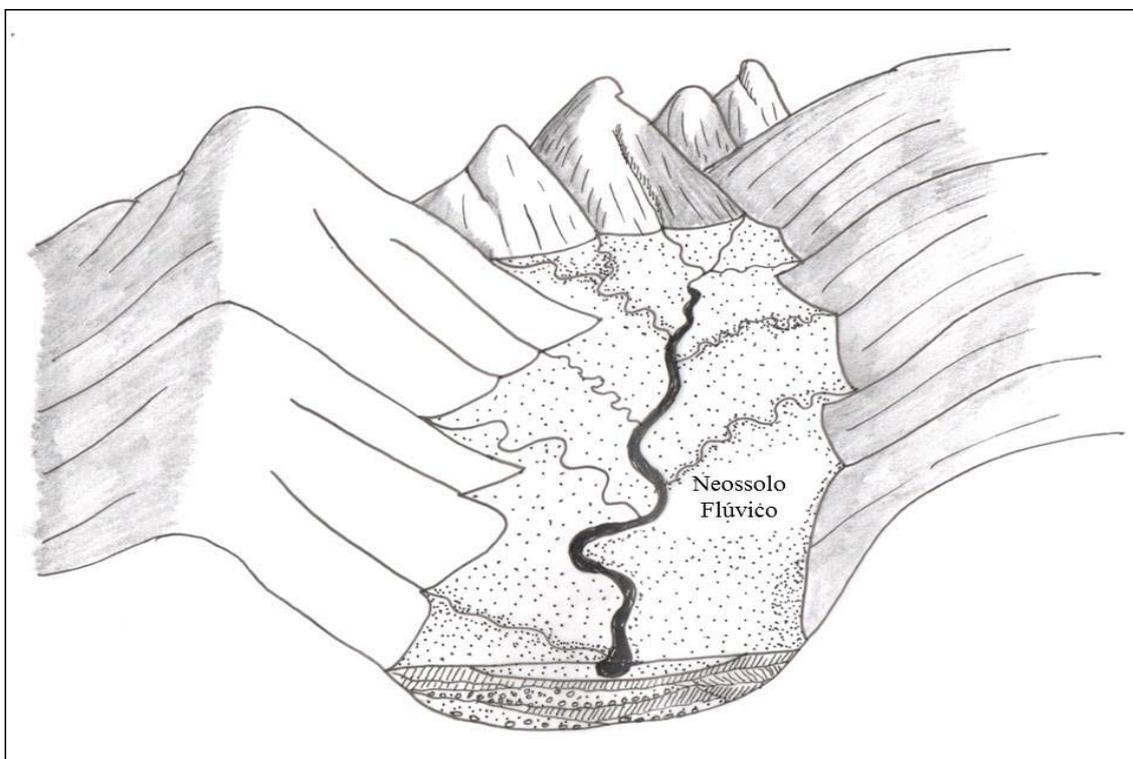
As regiões de topografia acidentada encontram-se sujeitas a intensos processos erosivos. As mudanças quantitativas verificadas na inclinação das vertentes acarretarão mudanças qualitativas nos processos pedogenéticos, ou seja, mais intensa remoção das

formações superficiais, menor infiltração das águas e retardamento no processo de formação do solo. A luta de contrários entre a pedogênese e a morfogênese é consideravelmente influenciada pela declividade do relevo.

Nos vales fluviais de fundo chato ou em manjedoura, a conexão relevo- solo destaca-se. Esse tipo de paisagem, especialmente em áreas tropicais, submete-se às invasões das águas fluviais, por ocasião das enchentes advindas de períodos de intensa pluviosidade. Os rios passam a ocupar o leito maior e deixam depositados detritos rochosos finos, que constituirão as aluviões. Em conseqüência, formam-se neossolos profundos, com fertilidade natural média a alta; são os Neossolos Flúvicos. A relação dialética entre relevo plano, fertilidade natural do solo e atividades agrícolas nele desenvolvidas é patente. A História da humanidade mostra exemplos significativos dessas relações, especialmente no vale do rio Nilo e, particularmente, nos terraços inundáveis do Médio Curso do rio São Francisco.

A matéria Neossolo Flúvico existe no espaço vale fluvial de fundo chato, e é elaborada num tempo geológico relativamente curto (Figura 4). Tem como causa a deposição detrítica feita pelo rio em ambiente favorável às enchentes (espaço). A causalidade assume o nexo entre dois fenômenos: a deposição de material detrítico jovem e o Neossolo Flúvico.

O Neossolo Flúvico, quando localizado entre áreas de neossolos litólicos, assume o caráter de objeto particular, em face das qualidades específicas que o distinguem do geral, mas não se pode negar que esse fato particular tem conexão com o geral. Boa parte dos sedimentos que chegaram à calha da corrente fluvial veio exatamente das paisagens adjacentes que enquadram o vale.



Fonte: Elaborado por Lucivânio Jatobá (2016)

Figura 4. Representação esquemática da localização de um Neossolo Flúvico

3.3 Conexão clima – solo

O clima, através de seus componentes precipitação, temperatura, vento e suas variações, constitui o fator que desempenha maior atividade na formação do solo (VIEIRA, 1975). A energia de desintegração do material rochoso, bem como dos minerais, aumenta com o acréscimo da temperatura do ar atmosférico, e da umidade atmosférica, o que justifica, por exemplo, a maior profundidade do manto de alteração nas áreas tropicais úmidas. É o caso da Zona da Mata Sul de Pernambuco, na área de intensa mamelonização, designada como domínio dos “mares” de morros florestados (JATOBÁ; SILVA; GOMES, 2014).

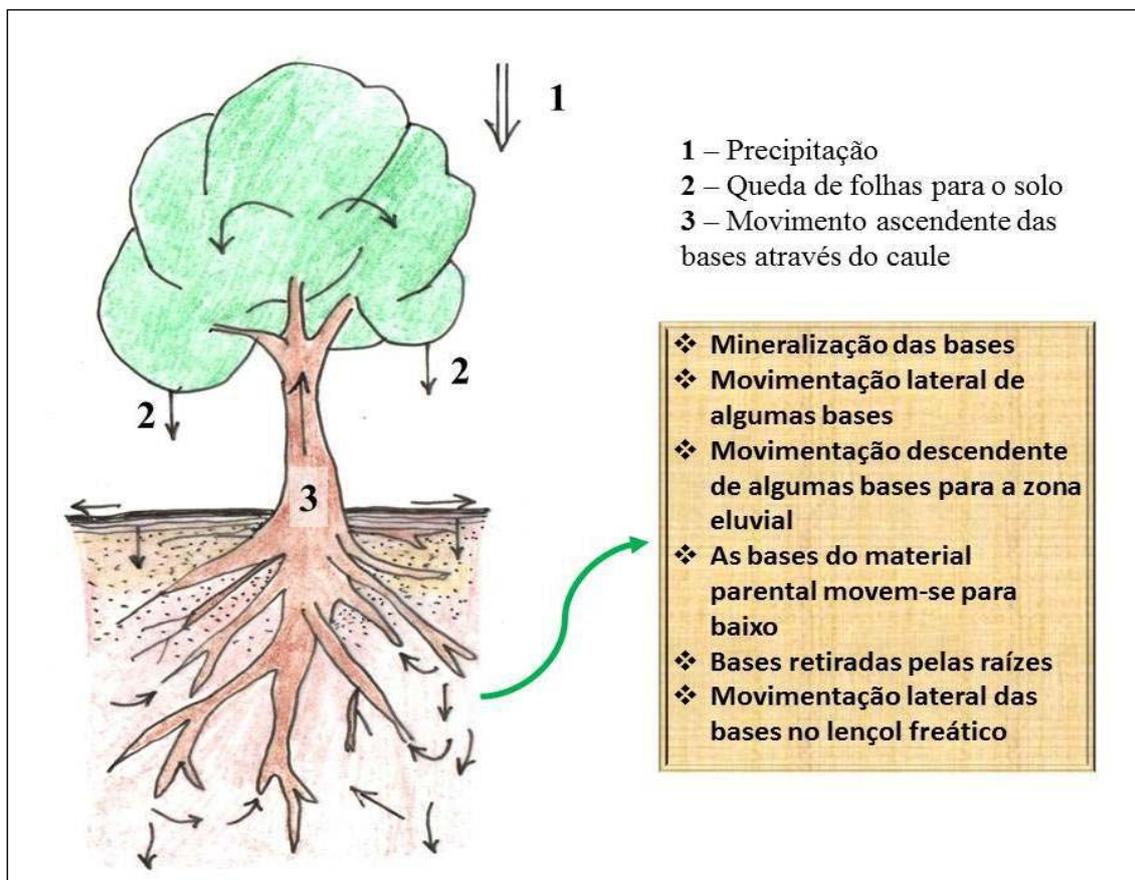
Nas áreas quentes e úmidas, o regolito, ou manto de alteração, pode atingir várias dezenas de metros de profundidade. Já nas regiões temperadas, a decomposição química é bem mais intensa. A água em estado líquido age, a princípio, de modo puramente mecânico. A dessecação das partículas capilares da água, situadas nos interstícios, acarreta contração, e essa contração aumenta uma pressão sobre os grãos intermediários. Em seguida, passa por uma sequência quase contínua de fenômenos físico-químicos, chegando finalmente à verdadeira dissolução química da molécula (LINS, 2014, p. 81).

A evolução do perfil do solo está bastante atrelada à umidade atmosférica, que é responsável por mudanças qualitativas da litomassa, mediante reações químicas do tipo hidratação e oxidação. Essas reações químicas, que demonstram a movimentação da matéria, mesmo em áreas da epigeosfera que aparentam um estado de inércia, propiciarão a intemperização maior do colúvio e do elúvio, nos quais se instalam os solos. As características físicas e químicas de um solo considerado jovem aproximam-se bastante das que possuem o material rochoso subjacente. Contudo, à proporção que os processos de formação dos solos evoluem, em termos quantitativos, os elementos climáticos passam a dominar no desenvolvimento do manto de intemperismo.

As influências do clima sobre a gênese dos solos se faz direta ou indiretamente. Diretamente, mediante o intemperismo da rocha e a infiltração das águas. Indiretamente, a partir das interferências dos fatores biológicos, que são influenciados pelas condições climáticas ambientais.

Algumas espécies vegetais, como por exemplo o Eucalipto (*Eucalyptus grandis*), direcionam o sistema radicular em busca da umidade no solo, alcançando grandes profundidades, em volume semelhante ou diretamente proporcional à parte aérea da planta. Na Figura 5 esquematiza-se essa questão.

A primeira relação visualizada na Figura 5 é entre a atmosfera (precipitação) e o solo, em ambiente quente e úmido (tropical). Nesse tipo de paisagem, a vegetação primitiva ou original está representada por florestas latifoliadas subperenifólias, com árvores de grande porte. Uma parte das folhas das árvores precipita-se sobre o solo, fornecendo-lhe matéria orgânica. Através do caule, a espécie vegetal transporta as bases absorvidas pelas raízes. Essas bases participarão da constituição dos elementos da planta. Se o tempo meteorológico está mais seco, há um aumento quantitativo da evapotranspiração real da planta e, conseqüentemente, esta irá retirar do solo mais bases. Contrariamente à ascensão das bases pelo caule, instala-se um movimento dessas para níveis inferiores do solo. Tal movimento está conectado com o aumento quantitativo das precipitações pluviométricas sobre a superfície do solo. Não se pode esquecer, contudo, que essa movimentação das bases relaciona-se, também, com o tipo do corpo edáfico. Por exemplo, solos mais arenosos proporcionam uma percolação (água mais bases) mais rápida do que aquela percolação observada em solos predominantemente argilosos.



Fonte: Modificado de Vieira (1975).

Figura 5. Movimentação das bases em um solo florestal nos trópicos úmidos

Essa conjuntura, de acordo com o Materialismo Dialético, explica-se a partir do emprego de duas leis da Esfera Geográfica, que são a Lei da Integração da Paisagem e a Lei do Processo Circulatório da Matéria na Paisagem (KALESNIK, 1970). A primeira advoga que todos os elementos que compõem as paisagens encontram-se relacionados entre si, e que qualquer mudança quantitativa ou qualitativa em um deles condiciona a modificação dos demais, em busca do equilíbrio às novas condições. A segunda defende que nas paisagens há um constante processo circulatório de matéria e energia através dos seus diferentes elementos.

As conexões dialéticas entre as condições climáticas, a cobertura vegetal e os solos revestem-se, assim, de uma grande importância para a análise pedológica de uma paisagem, especialmente quando se emprega o método dialético materialista.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo se propôs o resgate da utilização do método dialético-materialista à análise da natureza, mais especificamente o emprego, de maneira didática, de uma interpretação da gênese dos solos, verificados na parte mais superficial da crosta terrestre, em áreas continentais.

O solo, como capital natural valioso para a vida humana atualmente, começou a ter grande importância no momento em que o homem passou a praticar as atividades agrícolas, dando um salto qualitativo com relação à fase de mera coleta de alimentos.

Inúmeros trabalhos já foram escritos sobre a origem, a dinâmica e o uso dos solos. Contudo, boa parte do material teórico produzido enfatiza a questão técnica reativa a esses assuntos. O ensino de geografia física, especialmente de pedologia, também aborda os temas em apreço, com uma ênfase aos fatos naturais sem uma visão da totalidade.

O que aqui se fez foi uma tentativa de emprego da Filosofia à interpretação da natureza. A fundamentação teórica repousou no método dialético-materialista, que considera as conexões entre os fatos pedológicos, as transformações quantitativas e qualitativas da matéria e a luta de contrários entre os componentes do solo e os fatores da pedogênese.

As conexões dialéticas entre relevo, clima, material de origem (litomassa) e o solo, que muitas vezes passam despercebidas ao observador que apenas se restringe ao mundo da aparência fenomenológica, revelam uma expressiva complexidade dos fatos naturais. As áreas de tabuleiros da Zona da Mata pernambucana ou alagoana, com feições geomorfológicas de topo plano e a cavaleiro de áreas de planície ou dissecadas em colinas, exercem uma ação determinante nos processos pedogenéticos, materializados no predomínio de Latossolos Amarelos ou Vermelho-Amarelo. Nota-se, ainda, uma conexão entre o material de origem (sedimentos plio-pleistocênicos do Grupo Barreiras), a declividade e as condições climáticas quentes e úmidas anuais. Numa mesma unidade de paisagem como a dos Tabuleiros Costeiros, os solos do topo e os que se desenvolveram nas encostas ou vertentes mais ou menos íngremes, são qualitativamente diferentes em face de aspectos quantitativos distintos, no tocante a inclinação da superfície.

A luta de contrários foi plenamente aplicada na interpretação da pedogênese e se mostrou eficiente no desvendar das contradições entre a litomassa, o relevo e as condições climáticas. O solo é uma espécie de saldo dessa luta de contrários existente no mundo natural.

A Lei da Negação da Negação foi empregada para o entendimento da evolução do solo, da fase da litomassa inalterada (tese) ao estágio em que, após a longa fase temporal evolutiva, na qual se verifica a formação dos diversos horizontes, os processos erosivos, acelerados pelo movimento da matéria (ascensão tectônica da topografia) e/ou por mudanças qualitativas das condições climáticas ambientais, retiram as formações superficiais desnudando a paisagem, consumando-se a fase da Negação da Negação.

O Materialismo Dialético foi bastante empregado no Brasil, sobretudo nas Ciências Humanas, após a década de 1970 e com a Redemocratização, para interpretar, juntamente com o Materialismo Histórico, os fatos sociais e econômicos. No entanto, muito pouco se escreveu sobre a aplicação dessa Filosofia à interpretação da dinâmica das paisagens naturais e de seus componentes. Parafraseando F. Engels, a natureza é o banco de ensaio da Dialética. Cabe aos docentes que labutam com a Geografia Física, ao ensinar o complexo tema solos, fazerem a ponte entre a Filosofia e as Geociências. O desafio está posto.

NOTAS

3 Heráclito foi um filósofo pré-socrático, considerado o pai da Dialética. Viveu entre aproximadamente entre 535 a.C e 475 a.C., na Grécia.

4 Georg Wilhelm Friedrich Hegel nasceu em Stuttgart, em 27 de agosto de 1770 e faleceu em Berlim em 14 de novembro de 1831. É considerado um dos mais representativos filósofos alemães.

5 A eluviação ocorre quando a precipitação excede a evapotranspiração e os materiais constituintes do solo são carregados para áreas mais profundas ou para fora dele.

REFERÊNCIAS

- AFANASIEV, V. **Fundamentos de filosofia**. Rio de Janeiro: editora Civilização Brasileira, 1968.
- BIGARELLA, J. J., BECKER, R.D.; PASSOS, E. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1996.
- BUNTING, B.T. **Geografia do solo**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1971.
- CHEPTULIN, A. **A dialética materialista: categorias e leis da dialética**. São Paulo: Editora Alfa-Omega, 1982.
- ENGELS, F. **A dialética da natureza**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- JATOBÁ, L.; SILVA, A.F. da.; GOMES, A.L.L. A abordagem interdisciplinar do tema o domínio morfoclimático dos “mares de morros” em Pernambuco. **Revista Equador (UFPI)**, v. 3, n. 2, p. 02-18, jul./dez., 2014.
- JATOBÁ, L.; SILVA, A. F. Relevo e solos no domínio dos “mares de morros” de Pernambuco. In: SEABRA, G. (Org). **A Conferência da Terra: agricultura família, natureza e segurança alimentar**. Itaituba: Barlavento, 2014, p. 219-236.
- KALESNIK, S.V. **Regularidades geográficas generales de la Tierra**. Moscou: Ed. Misl, 1970.
- KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010
- KUUCINEN, O. V. et al. **Fundamentos do Marxismo-Leninismo**. Rio de Janeiro: Editorial Vitória, 1958.
- LEPSCH, I.F. **Solos, formação e conservação**. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1977.
- SILVA, J.S.da. Geomorfologia, Análise Ambiental e Geoprocessamento. **Rev. Bras. Geo.** Vol 1, n 1. p.48-58. 2000.
- SODRE, N. W. **Fundamentos do materialismo dialético**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1968.
- THALHEIMER, A. **Introdução ao materialismo dialético**, São Paulo: Ciências Humanas, 1979
- VIEIRA, L. S. **Manual de ciência do solo**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres.1975
- YAJOT, O. **Que es el materialismo dialéctico**, Moscou, s./d. (YAJOT: Materialismo)