

**INSTITUTO DE PESQUISA APLICADA EM DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - IPADES**

SOLO: O SUBSTRATO DA VIDA E A CONFERÊNCIA RIO+20

Francisco Barbosa

Sócio Presidente – IPADES

Italo Claudio Falesi

Pesquisador Aposentado - Embrapa

O Brasil sedia, na cidade do Rio de Janeiro, de 13 a 22 de junho de 2012, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20). Ela marca o 20º aniversário da Cúpula da Terra (Eco-92). A reunião tem como desafio definir caminhos para que o mundo busque um novo modelo de desenvolvimento pautado no conceito da economia verde, que pretende alcançar o bem-estar das pessoas tendo maior preocupação com a equidade social, com os riscos ambientais e com a escassez dos recursos naturais.

Entre os recursos naturais dois estão intrinsecamente envolvidos, o solo e as plantas. Eles são vitais para a existência dos organismos heterótrofos – que não podem produzir compostos orgânicos, alimentando-se de matéria orgânica de plantas e animais. No processo evolutivo das plantas, há aproximadamente 450 milhões de anos, a camada de ozônio aparentemente protegeu os organismos o suficiente para que pudessem sobreviver nas camadas superficiais de água e na terra, então a vida emergiu para a terra firme pela primeira vez, provavelmente, com os vegetais aquáticos, ancestrais das algas verdes.

Isto porque mesmo com abundância de energia, carbono, hidrogênio e oxigênio, mas à medida que as colônias celulares se multiplicavam, logo diminuía os recursos minerais do mar aberto. Em contrapartida, o solo, geralmente rico em nutrientes minerais, surgiu como um novo ambiente para a vida, no processo evolutivo. O fator crítico nessa transição para a terra era a água, então se desenvolve uma estratégia evolutiva alternativa: a raiz. Ancora a planta ao solo e coleta água

necessária para sua manutenção e para a fotossíntese. A partir desse “salto” evolutivo, as plantas, que são basicamente um grupo terrestre, apresentam uma série de características especializadas que as permitem se estabelecer no solo. Estas características são mais bem desenvolvidas no grupo conhecido como plantas vasculares – que possuem tecidos condutores de água, sais minerais e seiva elaborada.

De acordo com o escasso registro fóssil, as primeiras plantas terrestres consistiam de talos dicotomicamente ramificados – conhecidos como telomas – e provavelmente sobreviviam parcialmente submersos em um substrato enlameado. No gênero fóssil *Cooksonia*, encontrou-se a mais antiga planta vascular conhecida, raramente ultrapassava cinco centímetros de altura e aparentemente vegetava assim. Foi encontrada em Shropshire, na Inglaterra, é do período Siluriano Superior – 414 a 408 milhões de anos atrás.

No longo e lento processo evolutivo de eliminação dos menos adaptados, evoluíram as células que eram capazes de fazer suas próprias moléculas ricas em energia a partir de materiais inorgânicos simples. Tais organismos são chamados **autótrofos**, “auto-alimentadores”. Sem a evolução desses autótrofos a vida na Terra logo teria chegado ao fim. Os mais bem-sucedidos dentre os autótrofos foram aqueles que desenvolveram um sistema para fazer uso direto da energia solar, isto é, o processo de fotossíntese. Os mais antigos organismos fotossintetizantes, embora simples em comparação com as plantas, eram muito mais complexos do que os heterótrofos primitivos.

Com exceção das bactérias químio-autotróficas, toda a vida em nosso planeta é diretamente ou indiretamente dependente da fotossíntese dos organismos clorofilados, pois somos totalmente dependentes da fotossíntese, um processo para o qual as plantas estão maravilhosamente bem adaptadas. Até mesmo as fontes de energia que movimentam as máquinas do nosso cotidiano, tais como o petróleo, o gás natural e o carvão mineral, são produtos da fotossíntese realizada por organismos que viveram milhões de anos antes dos nossos dias.

Aspecto fundamental na evolução as plantas foi passarem a utilizar o solo como seu novo ambiente. Este, como um importante recurso natural, e imprescindível para as plantas está implícito no desenvolvimento sustentável, isto significa que sua preservação e uso correto devem ser incluídos como mais uma preocupação na preservação da diversidade que se estabelece no planeta Terra, haja vista que o solo

é o resultado das interações envolvendo a atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera. Ele se constitui no meio natural para fixação e crescimento das plantas, ou seja, torna-se o Substrato da Vida – suporte físico-químico-biológico para que as plantas ao realizar a fotossíntese dêem vida a si própria, aos animais e ao *Homo sapiens*.

As plantas floríferas ou Angiospermas têm os mais antigos vestígios a cerca de 125 milhões de anos. E tornaram dominantes por todo o mundo entre 90 e 80 milhões de anos atrás. O homem obtém cerca de 80% de suas calorias de apenas seis espécies deste Filo, de um total conhecido de aproximadamente 300 mil espécies conhecidas; um grande potencial a ser utilizado racionalmente. Fator essencial para o domínio e a importância desses vegetais é sua interação com o solo, que é a fonte mais importante de nutrientes para eles. Dos 17 elementos químicos essenciais à nutrição das Angiospermas, 14 são fornecidos pelo solo, que também fornece água e um ambiente gasoso conveniente para o desenvolvimento do sistema radicular. A compreensão da origem dos solos e das suas propriedades químicas e físicas relacionadas às necessidades envolvidas no crescimento da planta é essencial para o planejamento da adubação dos cultivos e manutenção dessa diversidade vegetal, mas todo esse desempenho depende da conservação do recurso natural: Solo.

Observa-se então, que entre os recursos naturais, o solo é de grande importância, pois constitui o meio natural, fora do ambiente aquático, para onde se ampliou a biodiversidade; e há aproximadamente 10.500 anos o homem deu início à agricultura, tornando possível a manutenção de uma população crescente de pessoas que construíram vilas cidades e civilizações.

O conhecimento científico atual demonstra que o Vegetal, a Fotossíntese e o Solo são estruturas fundamentais para a vida. No entanto, as conferências de âmbito mundial sobre o meio ambiente têm dado pouco destaque à conservação e manejo correto do solo, importante recurso natural para a manutenção da biodiversidade e das populações.

Nas condições de clima tropical úmido, prevalentes no Brasil, com destaque na Amazônia, as atividades climáticas e biológicas são de relevante importância para os processos pedogenéticos – reações ou mecanismos de caráter químico, físico e biológico que produzem no interior do solo zonas características, correlacionadas com os chamados fatores de sua formação. Os processos biológicos e climáticos ao contribuírem na formação do solo, recebem deste uma estrutura de suporte para a biodiversidade que ao realizar suas funções de respiração, fotossíntese e

evapotranspiração interferem no clima. Nesse contexto, o solo ocupa papel de destaque no controle da qualidade do ambiente e isso irá depender das boas ou más práticas empregadas, refletindo no manejo das reservas edáficas.

Essa condição direciona a permanente busca entre a preservação e o manejo correto desse recurso natural. O pesquisador Otávio Antônio de Camargo, do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), referiu-se enfaticamente que: *“a degradação ambiental não é consequência do desenvolvimento, mas de uma modalidade particular deste, fazendo-se assim necessária e urgente uma correção significativa de rota.”*

Como exemplo, tem-se a fragilidade dos ambientes edáficos na Amazônia, amplamente divulgada que reforça a necessidade de maiores estudos principalmente de manejo dos solos com fortes alicerces na sustentabilidade. Isto significa que desenvolvimento agropecuário e florestal sustentável da Amazônia, depende mais de compreender sua ecologia e gerar tecnologias compatíveis para produção em escala, do que importar modelos de outros ecossistemas brasileiros e mesmo externos.

A solução, diz o pesquisador Otávio Antônio de Camargo: *“não estará então em desacelerar o desenvolvimento, mas mudar qualitativa e quantitativamente o modelo, mantendo como alvo primacial um melhoramento da qualidade de vida, porém nem sempre pensando no crescimento como aumento da produção”.*

Ao realizar a Conferência Rio+20, o Brasil não pode desconhecer a importância que o solo desempenha para o país. A primeira diz respeito a sua amplitude e diversificação. O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1998) classifica treze classes de solos no território nacional, o que demonstra sua diversidade e a necessidade de conhecê-la bem. A segunda relaciona-se a condição de grande produtor de alimentos, tendo a necessidade de utilizar práticas conservacionistas do solo. A terceira, porque, como recurso natural deve ser utilizado como patrimônio da coletividade, independente do seu uso ou posse, pois se trata de um dos componentes vitais do meio ambiente.

No entanto, sua preservação, no âmbito da Rio+20, por parte do Brasil está contida apenas no Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), do Ministério da Agricultura e Abastecimento, e mesmo assim de forma indireta. Esse programa pretende promover a redução das emissões de carbono provenientes das atividades agropecuárias através de seis estratégias. Somente uma, o Sistema Plantio Direto (SPD) a preservação do solo é contemplada, visto que o SPD baseia-se em três

princípios: não revolvimento do solo, cobertura permanente do solo e rotação de culturas.

O Documento de Contribuição Brasileira à Conferência Rio+20, em seu capítulo I, Desafios Novos e Emergentes do Desenvolvimento Sustentável, elenca 25 itens, e mesmo naqueles em que o solo está diretamente envolvido, – agropecuária e desenvolvimento rural, biodiversidade, combate à desertificação e florestas – não há contextualização sobre conservação e uso racional do solo.

O Brasil tem a maior biodiversidade vegetal do planeta, é segundo produtor mundial de alimentos, sedia a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), portanto tem credenciais para liderar campanha que envolva a conservação do solo pautada no conhecimento científico, nas práticas agropecuárias conservacionistas e na educação ambiental focados na importância desse recurso natural para a sustentabilidade da biodiversidade e da segurança alimentar.