

O PROBLEMA DA FRAGMENTAÇÃO DO SABER NA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS E FLORESTAIS

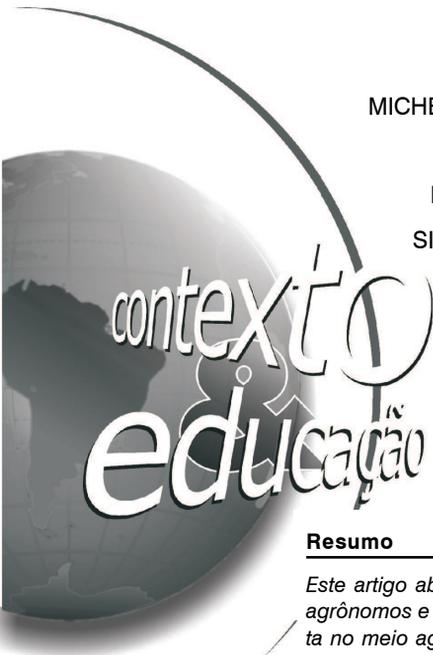
RICARDO SERRA BORSATTO

MICHELLE MELISSA ALTHAUS OTTMANN

NILCE NAZARENO DA FONTE

ROGÉRIO BARBOSA MACEDO

SILVIA LETICIA ZANMARIA PALMA



contexto
educação

Resumo

Este artigo aborda o processo de formação dos engenheiros agrônomos e florestais que irão atuar de forma direta ou indireta no meio agrário brasileiro, levantando contradições entre o processo de formação e as demandas do meio agrário. As reflexões apresentadas neste artigo foram desenvolvidas no contexto da linha de pesquisa Desenvolvimento Rural Sustentável por participantes da disciplina Complexidade e Interdisciplinaridade, em que são discutidos temas voltados para a busca de um paradigma científico e uma nova maneira de abordar a realidade agrária, fomentando propostas mais sustentáveis para o seu desenvolvimento, tais como: teoria do pensamento complexo, relações sistêmicas, agroecologia e transdisciplinaridade.

Palavras-chave: Educação. Meio agrário. Transdisciplinaridade.

**THE PROBLEM OF THE FRAGMENTATION
OF THE KNOWLEDGE IN THE AGRICULTURAL
AND FOREST ENGINEERS' FORMATION**

Abstract: *This article aims to approach the agronomic and forestry engineers' academic formation, which will be working on the brazilian agronomic field, raising the contradictions between these processes of academic formation and the agronomic environmental's demands. The reflections of this article were developed in the context of the research line named Sustainable Rural Development, from the students of the Complexity and Interdisciplinary subject, where is discussed topics about the search of a new scientific paradigm, that can propitiate a new way to approach the agronomic reality, raising proposals, which are more sustainable for its development, as: complexity thought theory, systemic relations, agroecology and transdisciplinary.*

Keywords: *Education. Agronomic environmental. Transdisciplinary.*

As reflexões apresentadas neste artigo foram desenvolvidas no contexto da linha de pesquisa Desenvolvimento Rural Sustentável do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFPR, mais especificamente por participantes da disciplina Complexidade e Interdisciplinaridade, na qual são discutidos temas voltados para a busca de um paradigma científico que propicie uma nova maneira de abordar a realidade agrária, fomentando propostas mais sustentáveis para o seu desenvolvimento, tais como: a teoria do pensamento complexo, relações sistêmicas, agroecologia, educação, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Este artigo aborda o processo de formação dos engenheiros agrônomos e florestais, profissionais que irão atuar e enfrentar de forma direta ou indireta os problemas presentes no meio agrário brasileiro, levantando contradições entre este processo de formação e as demandas do meio agrário.

Tratar do meio agrário brasileiro implica reconhecer a coexistência de diversas ruralidades diferentes, que incluem o pequeno produtor familiar e o grande monocultor, o meio ambiente e a expansão das fronteiras agrícolas, a produção de alimentos e a exportação de *commodities*. Este rural diverso coexiste muitas vezes num mesmo espaço social e geográfico.

Como afirma Brandenburg et al (2004), a modernização da agricultura, levada a cabo principalmente pelos engenheiros agrônomos e florestais, não conseguiu impor um processo de homogeneização no meio agrário no que tange aos aspectos sociais, produtivos, técnicos, biológicos, espaciais e cognitivos.

Isso posto, o primeiro aspecto que deveria ser considerado no processo de formação do engenheiro agrônomo e florestal é a heterogeneidade do espaço sociogeográfico agrário. O estudante deveria aprender que o meio agrário brasileiro é extremamente complexo, em que é possível verificar a coexistência de diversas realidades diferentes e interdependentes, que interferem e sofrem interferências de fatores econômicos, políticos, sociológicos, culturais, psicológicos, naturais, ecológicos, antropológicos, técnicos, afetivos, entre outros.

Ao trabalhar esta heterogeneidade no processo de formação, no entanto, questões de difícil resposta emergem: como proporcionar aos educandos dos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal

a compreensão de que essas diferentes dimensões estão intrinsecamente ligadas umas às outras? E que nem a dimensão técnica nem a econômica são mais importantes que as demais? Por fim, como trabalhar toda esta agrocomplexidade?

Fica evidente que essa não é uma tarefa fácil, e que não existem respostas prontas. O intuito desse artigo é, primeiramente, fundamentar as contradições existentes entre o processo de formação dos futuros profissionais e as demandas deste meio. Ao mesmo tempo, sugerir caminhos para a redução dessas contradições, os quais possam propiciar a construção de propostas que sejam mais abertas, racionais, críticas, reflexivas, autocríticas e aptas a se auto-reformarem, que caminhem em direção ao desenvolvimento rural sustentável.

O PARADIGMA VIGENTE

Paradigma científico é o universo de valores culturais, ideológicos, históricos e epistemológicos que condicionam a produção do conhecimento (Kuhn, 2005).

Durante o Renascimento a observação instrumentalizada da natureza e a experimentação de hipóteses tornaram-se o paradigma da nova ciência; sendo assim, um conhecimento passava a ser considerado científico quando se empregava métodos rigorosos, permitindo que a ciência atingisse um tipo de conhecimento sistemático, preciso e objetivo.

Este novo modo de abordar o universo é uma conquista um tanto quanto recente da humanidade. O seu primeiro preconizador foi Galileu Galilei (1564-1642), que em oposição ao discurso formal, vigente na Idade Medieval, solicita o testemunho dos sentidos e o auxílio da técnica, valorizando a experiência e se preocupando com a descrição dos fenômenos (Aranha; Martins, 1993). A grande contribuição de Galileu ao desenvolvimento científico foi o fato de ele ter começado a experimentalizar e matematizar a ciência, definindo seu pensamento com a seguinte expressão, contida no seu livro *Il saggiatore*: “O livro da Natureza está escrito em caracteres matemáticos” (Bonilla, 1992).

Este novo método de abordar o mundo teve sua base filosófica e metodológica construída por René Descartes (1596-1650), que separou o sujeito pensante (*ego cogitans*) e a coisa extensa (*res extensa*), isto é, separou a Filosofia da ciência, considerando como verdade as idéias “claras e distintas”. Em sua construção filosófica, Descartes preconiza que se deve dividir cada problema encontrado em tantas pequenas partes quanto for possível e necessário para melhor resolvê-lo, isto é, a redução do todo a suas partes, como postura metodológica, é considerada uma das mais caras tradições do pensamento científico atual (Descartes, 2002).

Neste paradigma a natureza só é cognoscível por meio dos números, do quantitativo e das pequenas partes. Isso acaba por não considerar em suas interpretações os juízos, valores, sentimentos e a própria realidade (Bonilla, 1992).

Ao se analisar o sistema de ensino formal que prepara os futuros engenheiros agrônomos e florestais de nossa sociedade, verifica-se com facilidade que os processos de redução, experimentação, matematização, compartimentalização e fragmentação do conhecimento constituem o paradigma vigente, e qualquer processo que escape deste *modus operandi* não é reconhecido como verdadeiro, ao contrário, muitas vezes é ridicularizado. Como consequência, a percepção dos estudantes é que as ciências se tornaram autônomas umas das outras, ou seja, sem condições de se inter-relacionarem e, muitas vezes, acham-se independentes entre si.

O atual modelo de formação ensina a separar as disciplinas uma das outras para não ter de relacioná-las, separa o objeto do sujeito da ação e ambos do seu contexto. Com esta separação e fragmentação do saber, o aluno torna-se incapaz de compreender a complexidade da realidade, de ter uma abordagem sistêmica e de formular soluções sustentáveis para os problemas existentes.

Este paradigma, que foi tão bem assimilado pelas instituições de ensino encarregadas de formar engenheiros agrônomos e florestais, proporcionou um grande desenvolvimento técnico-produtivo do meio agrário brasileiro e disseminou a idéia do “mito do progresso”, no qual se crê que por meio da ciência e da técnica o homem consegue aumentar o seu controle sobre a natureza e a sociedade, parecendo válido pensar que uma ação cada vez mais eficaz leve o desenvolvimento na direção de um mundo cada vez melhor (Aranha; Martins, 1993).

Bonilla (1992) reforça esta impressão e avalia que fica claramente definida a opção da agricultura pelo paradigma técnico-científico, geralmente voltado para a produtividade a curto prazo. E ainda acrescenta que este paradigma não é neutro, pois se encontra associado a uma opção lucrativista.

No paradigma vigente o progresso justifica as ações humanas. É necessário, no entanto, atentar para as suas conseqüências nocivas que começam a se revelar de forma contundente: as monoculturas expurgam os pequenos produtores do meio rural, levando-os a se instalar em favelas nas grandes cidades; a utilização de agrotóxicos polui os solos, as águas; a especulação imobiliária destrói a natureza; a forte mecanização da agricultura compacta os solos, favorece a erosão, destrói os mananciais. A opulência não expulsa a miséria, mas convive com ela lado a lado.

Assim, o sonho de Galileu Galilei, do conhecimento objetivo do universo pelas relações matemáticas, transformou-se na dura realidade atual, muita bem simbolizada por Wright Mills (1916-1962), que comparou a situação dos cientistas à dos remadores de uma galera. Todos fazem o maior esforço e congratulam-se pela grande velocidade que conseguem imprimir ao barco. É o “progresso”. Há, porém, um problema: ninguém sabe para onde vai o barco e, se alguém perguntar, eles respondem que esse problema não é de sua alçada, pois a sua única responsabilidade é manter o barco navegando à maior velocidade possível (Bonilla, 1992).

O processo de imposição deste paradigma no meio agrário é muito bem documentado e perceptível, e recebeu o nome de Revolução Verde, que começa com as pesquisas desenvolvidas pelo químico alemão Justus von Liebig (1803-1873), o qual demonstrou que a nutrição de plantas se dá essencialmente pelas substâncias químicas presentes no solo, desprezando o papel da matéria orgânica. Nesse período começa a surgir a “agricultura moderna”, marcando o rompimento de um longo período, que se iniciou na Antiguidade e se estendeu até o século XIX, no qual o conhecimento agrônômico era essencialmente empírico. Esta nova fase é caracterizada por uma fase de rápidos progressos científicos e tecnológicos e seus impactos extrapolam o meio científico e ganham força nos setores produtivo, industrial e agrícola, abrindo um amplo e promissor mercado: o de fertilizantes “artificiais” (Ehlers, 1999).

Ocorre, nessa época, uma grande quebra de paradigmas na agricultura, pois os insumos utilizados para o desenvolvimento das lavouras começam a ser produzidos pelo setor industrial e não mais dentro das propriedades agrícolas. O advento destas novas tecnologias modifica todo o sistema produtivo vigente até então, propiciando o abandono dos sistemas de rotação de culturas e da integração da produção animal à vegetal, os quais passaram a ser realizados separadamente. Constituem, também, parte desse processo, o desenvolvimento de motores de combustão interna e a seleção e produção de sementes como os outros itens apropriados pelo setor industrial. Estas inovações tornaram-se responsáveis por sensíveis aumentos nos rendimentos das culturas (Ehlers, 1999).

No início do século XX foram criados no Brasil os primeiros institutos de pesquisa e escolas de Agronomia, em que predominava um ambiente pluralista, que valorizava uma visão mais holística dos processos de produção. A partir da década de 1960, no entanto, ocorreu uma rápida reorientação para a difusão do padrão tecnológico da Revolução Verde. As principais escolas de Agronomia brasileiras (Escola Nacional de Agronomia, RJ (ENA), Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, SP (Esalq), Universidade Federal de Pernambuco, PE (UFPE), Universidade Federal do Paraná, PR (UFPR), Universidade Federal de Viçosa, MG (UFV), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS (UFRGS)) firmavam convênios com as escolas norte americanas (Wisconsin, Ohio, Purdue, North Caroline) e reformularam os seus currículos, estruturas e metodologias de ensino e pesquisa. Passaram a receber doações de equipamentos científicos, material bibliográfico, além de recursos humanos e financeiros. Áreas e disciplinas, direta ou indiretamente envolvidas com a adaptação e a validação desse novo padrão agrícola que já havia se tornado vigente na América do Norte, Europa e Japão, foram criadas ou privilegiadas. Junto com estas inovações, o “pacote tecnológico” da Revolução Verde criou uma estrutura de crédito rural subsidiado para a sua difusão no meio rural (Ehlers, 1999).

Como conseqüências da imposição desse modelo, o Brasil alcançou um respeitável desenvolvimento tecnológico e um crescimento em sua competitividade internacional, com o aumento da produção e da produtividade do setor agrícola. O Brasil se tornou um

grande exportador de *commodities* agrícolas e hoje se encontra entre os maiores produtores e exportadores mundiais de soja, café, carne, laranja, açúcar e tabaco.

Não é possível, no entanto, deixar de considerar também as conseqüências nefastas que os engenheiros agrônomos e florestais estão enfrentando atualmente no exercício de sua profissão: a destruição da Amazônia, a degradação ambiental, a poluição dos mananciais, a perda da capacidade produtiva do solo, a dependência da agricultura de insumos externos e do petróleo, o êxodo rural, os conflitos sociais, a desigualdade entre os grandes produtores e os pequenos, a fome, o desemprego rural, a miséria, a erosão cultural, o aumento das intempéries climáticas, a erosão e a compactação dos solos, a morte de produtores rurais pelo uso de agrotóxicos, etc. Depoimentos como o do agricultor Edemir Schulze (2005) não faltam: produtor de arroz há 20 anos e de grama há 10, na cidade de Joinville, Santa Catarina, conta que teve sérios problemas de saúde em virtude da intensa aplicação de pesticidas e herbicidas em sua produção de arroz na década de 80. Naquela época, segundo ele, a utilização desses produtos foi muito incentivada no Brasil, principalmente pelos próprios engenheiros agrônomos.

As universidades parece que ainda estão cegas para estas demandas do meio agrário, pois não conseguem formar profissionais aptos a enfrentar estes problemas e que compreendam a heterogeneidade e a complexidade do meio agrário. Bursztyń (2004) resume de maneira contundente a angústia que as universidades estão passando, quando diz: “*A universidade está em crise... pois não consegue mais ser como vinha sendo e não consegue também se tornar outra coisa*”.

É visível a insuficiência da tradição científica de corte analítico-reducionista na abordagem da problemática socioambiental agrária e na busca de soluções aos problemas propostos por ela. Faz-se necessária a construção de uma abordagem que seja mais complexa, sistêmica e holística; que interligue as diversas dimensões presentes, e que ao relacioná-las consiga encontrar soluções mais sustentáveis. “*Sempre entendemos o desenvolvimento como algo exclusivamente econômico, quando ele é, sobretudo, sociológico e humano*” (Abdulatif Al Hamad, apud Bonilla, 1992).

O aprendizado das relações e dimensões da agrocomplexidade não pode ser compreendido em sua totalidade utilizando-se como base epistemológica o reducionismo proposto por Descartes, pois se fragmentarmos o todo para entendermos cada uma de suas partes, ao reagrupar estes fragmentos não encontraremos o mesmo todo, mas somente um porção de “cacos” que não se encaixam devido a suas arestas. Isso ocorre porque as relações presentes no meio agrário são dinâmicas, auto-reguladoras, sistêmicas, complexas e incertas.

Para o real desenvolvimento do meio agrário brasileiro, os profissionais que atuam neste setor precisam saber relacionar temas como: produção de alimentos, poluição, biodiversidade, exploração de recursos naturais, segurança alimentar e efeitos climáticos, tanto para análise quanto para a aplicação de soluções ao desemprego, pobreza e riqueza, inovações tecnológicas, valores culturais, organização política e organização social. Ou seja, as dimensões do econômico, do social e do ecológico estão imbricadas de tal forma, que o modo de apreensão desses eventos é de fundamental importância (Capra, 1997).

SUPERANDO A INCAPACIDADE DE RESOLVER OS PROBLEMAS REAIS

Os cursos universitários voltados para a área agrária necessitam urgentemente edificar um novo paradigma científico, que ao invés de se contrapor ao vigente se somasse a ele. Paradigma este que possibilitaria abarcar em seu interior a realidade agrária nacional em suas diversas dimensões, permitindo relacionar técnicas produtivas com desenvolvimento econômico, tradições culturais, demandas sociais, preservação ambiental e questionamentos políticos.

Leff (2002) adverte que estamos vivenciando uma problemática socioambiental – poluição e degradação do meio ambiente, crise de recursos naturais, energéticos e de alimentos – que afeta a sustentabilidade do planeta e questiona a racionalidade econômica e tecnológica dominantes. Esta questão socioambiental tem levado a sociedade a internalizar novos valores e princípios epistemológicos que orientem a construção de uma nova racionalidade produtiva,

sobre bases de sustentabilidade ecológica e equidade social. Sendo assim, esta crise socioambiental contribui para o questionamento dos paradigmas estabelecidos e demanda novas metodologias, capazes de orientar um processo de construção do saber que permita realizar uma análise integrada da realidade.

Como ensina Paulo Freire (2002), o trabalho do agrônomo e do engenheiro florestal quando enfrentam a realidade agrária, ocorre no domínio do humano, envolve um problema filosófico que não deve ser minimizado. Assim sendo, a substituição do procedimento empírico dos camponeses por técnicas “elaboradas” é um problema antropológico, epistemológico e também cultural.

Para preparar profissionais aptos a enfrentarem os desafios impostos pela realidade, faz-se necessária a conformação de um novo paradigma científico que seja capaz de solucionar esta dicotomia em que de um lado estão os saberes desunidos, divididos e compartimentalizados e, de outro, as realidades ou problemas cada vez mais globais, multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, planetários, em que não predomine nem uma visão sectária humanista que nega a técnica, nem uma concepção mítica do tecnicismo desumanizante (Freire, 2002; Morin, 2001a).

A educação e a investigação precisam ser operações simpáticas, no sentido etimológico da expressão. Isto é, têm de se constituir na comunicação, no sentir comum uma realidade que não pode ser vista de forma compartimentada, simplesmente bem-“comportada”, mas na complexidade de seu permanente vir a ser (Freire, 2005).

A universidade no decorrer do século XX seguiu uma trajetória crescentemente especializante, mas por fim, no final do século XX e início do XXI, parece que está tendendo a despertar para uma necessária revisão de sua trajetória, buscando encontrar novas respostas às perguntas que o mundo real apresenta (Bursztyn, 2004).

Morin (2001b), em sua Teoria do Pensamento Complexo, propõe uma reforma do pensamento por meio do ensino transdisciplinar, capaz de formar cidadãos planetários, solidários e éticos, aptos a enfrentar os desafios dos tempos atuais. Defende a formação do intelectual polivalente. Suas pesquisas visam a produzir um conhecimento que não seja fragmentado, em que importa tanto o indivíduo quanto o planeta como um todo. “*Ensinar a identidade*

planetária tem a ver com mostrar a complexidade da crise planetária que caracteriza o séc. XX. Trata-se de ensinar a história da era planetária, mostrando como todas as partes do mundo necessitam ser intersolidárias, a vez que enfrentam os mesmos problemas de vida e de morte” (Morin, 2002).

Fonte (2004) argumenta que a Teoria Pensamento Complexo não é algo concreto ou palpável, não traz uma fórmula e muito menos propõe uma técnica. O pensamento complexo é um processo mental, um modo de pensar que nos leva a uma tomada de consciência e conseqüentemente a modos diferentes de ver e sentir.

A palavra *complexus* etimologicamente significa aquilo que está tecido junto; então, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo. A complexidade é o tecido de acontecimento, ações, interações, retroações, determinações, aspectos que constituem o nosso mundo (Morin, 2001b). O pensamento complexo tenta lidar com aquilo que o pensamento simplificador desfaz ou é incapaz. De uma maneira geral, trata da conciliação das várias esferas do conhecimento e da vida, busca articular, relacionar e contextualizar o que está dissociado, fragmentado, separado e distinto e distingue o que está indissociado (Fonte, 2004).

A Teoria do Pensamento Complexo alerta que se deve considerar o maior número possível de fatores que possuem relação com o objeto e/ou sujeito em análise, para que seja possível entender de forma mais completa e correta a sua importância. Devemos enfrentar a confusão, a solidariedade dos fenômenos, a bruma, a incerteza, a contradição.

Esta, talvez, se constitua na maior barreira para quem deseja compreender o pensamento complexo, pois para a Teoria do Pensamento Complexo o mundo é composto por uma infinidade de incertezas; incertezas fazem parte do mundo, e nós devemos considerá-las. Esta teoria contraria frontalmente o paradigma cartesiano-newtoniano, baseado na existência de certezas matemáticas para se explicar o funcionamento do universo, pelo qual se acredita em um futuro repetitivo ou progressivo. Para a teoria da complexidade o futuro permanece aberto e imprevisível, e por mais que se tente controlar todas as variáveis, sempre existirá a possibilidade do incerto.

Se o experimento é repetível, a experiência é irrepitível, sempre há algo como a primeira vez. Se o experimento é preditível e previsível, a experiência tem sempre uma dimensão de incerteza que não pode ser reduzida. Além disso, posto que não se pode antecipar o resultado, a experiência não é o caminho até um objetivo previsto, até uma meta que se conhece de antemão, mas é uma abertura para o desconhecido para que o que não se pode antecipar nem pré-ver nem pré-dizer (Larrosa, 2001, apud Garrote, 2004).

Assim sendo, entende-se que a complexidade não deve ser considerada uma receita ou uma resposta, mas uma motivação para pensar, destacando que é impossível conhecer o todo sem conhecer as partes, tampouco não se conhece as partes se não conhecer o todo (Pascal, 1976, apud Morin 2001b).

Como já foi referido anteriormente, as questões relacionadas ao meio agrário possuem toda uma complexidade tanto intrínseca quanto extrínseca. Existe uma infinidade de fatores subjetivos presentes, que se relacionam com fatores objetivos de maneira sistêmica e incerta, fazendo-se necessária uma superação da herança cartesiana, que não consegue lidar com a subjetividade.

É necessário voltar a pensar sistemicamente, reconectar o que está sendo separado, formar profissionais aptos a desenvolverem uma visão mais sistêmica e holística, pela qual o ser humano entenda que ele faz parte de um contexto, não é parte isolada do mundo e que todas as suas ações gerarão uma reação. O ser humano precisa perceber que vive em um planeta chamado Terra, do qual ele é, ao mesmo tempo, parte e dependente. O homem precisa se enxergar como sujeito da ação, ou seja, perceber que ele faz parte, e faz história a cada dia de sua vida.

Morin (2001b) propõe que o educador que deseje utilizar em seu processo de ensino-aprendizagem a teoria do pensamento complexo como um novo paradigma científico, precisa evidenciar em conjunto com os seus educandos algumas dimensões que possam gerar informações e soluções mais próximas da realidade e que possuam veracidade, coerência e maior sustentabilidade, tais como:

Compreender o contexto – O conhecimento das informações ou dos dados isolados constitui-se um recorte, o qual é insuficiente para a compreensão da realidade. É essencial situar as informações

e dados em seu contexto, ou seja, é preciso devolver o recorte ao seu local de origem para que ele ganhe significado e acrescente conhecimento.

Entender as relações globais (entre o todo e as partes) – A dimensão global é maior que a contextual, ela é composta pelo conjunto das diversas partes ligadas a ele de modo inter-retroativo ou organizacional. É como a comunidade em que vivemos, que ao mesmo tempo em que nos modela também é modelada por nós. O todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes se estas estiverem isoladas umas das outras. Ao mesmo tempo certas propriedades podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo.

Ter uma abordagem multidimensional – Unidades complexas como o ser humano, a natureza ou a sociedade são multidimensionais: dessa forma, o ser humano é ao mesmo tempo biológico, psíquico, social, afetivo e racional. E estas dimensões se inter-relacionam permanentemente, modificando-se constantemente.

Entender a complexidade – Em que todos os fatores constituintes e constituídos pelo estudo possuem grande relevância, influenciando de maneira significativa o seu sucesso ou fracasso a longo prazo.

Freire (2002) concorda com os tópicos propostos anteriormente e ainda acrescenta que o processo de ensino-aprendizagem presente na formação de engenheiros agrônomos e florestais precisa superar o modelo de somente “encher” ou “depositar” no educando conhecimentos técnicos, processo que ele denomina “educação bancária”. Deve-se estabelecer uma relação dialógica entre o educando e o educador, baseada em um diálogo problematizador; que com base em problemas reais se reflita sobre o porquê do fato, sobre suas conexões com outros fatos no contexto global em que se deu. É a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual se incide, para melhor compreendê-la, explicá-la e transformá-la.

É necessário ensinar aos estudantes que ao transpor o conhecimento gerado em laboratórios, estufas e em centro de pesquisas, para o mundo real, este não será incorporado de forma automática pelos agricultores e os resultados sempre serão diferentes dos encontrados anteriormente. O determinismo e o mecanicismo não funcionam de forma perfeita no cotidiano dos seres humanos.

É essencial que os futuros engenheiros agrônomos e florestais compreendam a complexidade, pois o novo nasce do velho mediante a transformação criadora que se verifica entre a tecnologia avançada da universidade e as técnicas empíricas dos camponeses. O universo é o jogo e o risco da dialógica entre a ordem, a desordem e a organização. A vida dilata-se constantemente na direção da novidade (Capra, 2005; Freire, 2002; Morin, 2001b).

O conhecimento precisa ser contextualizado, multidimensionalizado, complexado, globalizado, pois somente assim ele será eficaz e útil; e não ocorre como atualmente, quando os conhecimentos gerados se encontram fragmentados em diversas disciplinas e muitas vezes escondidos atrás de estantes, praticamente sem função (Morin, 2001b).

Compreender o meio rural brasileiro utilizando como “pano de fundo” a Teoria da Complexidade é fundamental para que se encontrem caminhos que levem ao seu desenvolvimento no mais amplo sentido da palavra, e que este desenvolvimento traga resultados positivos para a sociedade local, regional, nacional e mundial.

O mérito do pensamento complexo consiste no fato de priorizar o enfoque transdisciplinar para abordar e propor estratégias, portanto não é um pacote de intervenções, mas um conjunto de reflexões elaboradas a partir de múltiplas dimensões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Infelizmente tanto as escolas técnicas quanto as instituições de ensino superior encarregadas de formar os profissionais que terão como missão o desenvolvimento rural, se dedicam, na maioria das vezes, a “formatar” profissionais com alto conteúdo técnico, que conhecem tudo sobre adubação, doenças das plantas, características dos solos, mecânica de tratores e outros assuntos afins. Não conseguem, contudo, formar profissionais aptos a correlacionar estes conhecimentos técnicos entre si, e muito menos com saberes tradicionais, demandas sociais, características antropológicas e culturais, entre outras. As instituições têm relegado a um segundo plano a formação humana.

Reverter este quadro é de vital importância para a sustentabilidade do meio agrário brasileiro, pois como já referimos, crescem os problemas que são mais interdependentes no tempo e no espaço – aquecimento global, poluição dos recursos hídricos, índices de desemprego, etc. – que exigem soluções cada vez mais complexas, transnacionais, intercontinentais, planetárias. O modelo de educação técnico-disciplinar adotado pelas instituições de ensino não tem obtido sucesso em formar seres humanos aptos a enfrentarem estes problemas, pois ao invés de integrá-los, fragmenta-os.

As evidências levantadas por este artigo demonstram que educadores e educandos precisam compreender que as mudanças técnicas estão em estreita relação com as mudanças sociais e econômicas, e ambos, educadores e educandos, necessitam de forma conjunta buscar transformações progressivas do funcionamento de sociedades agrárias.

Além disso, educadores e educandos precisam reconhecer que tais transformações necessitam da real e total adesão dos produtores rurais. Assim, novamente, ambos, educadores e educandos, precisam fazer uso da teoria do pensamento complexo.

Somente com o estabelecimento de um processo educacional que forme pessoas com visões mais totalizadoras, holísticas, sistêmicas e complexas teremos engenheiros agrônomos e florestais que compreendam a real condição e os verdadeiros problemas do meio agrário brasileiro, e conseqüentemente, pessoas aptas a desenvolverem programas e projetos de desenvolvimento sustentável para este meio. Isto então permitirá que se considere a agricultura no seu sentido mais amplo, não como uma simples justaposição de atividades produtivas e fatores de produção, mas como um sistema organizado em torno de interações entre seus múltiplos componentes (Andrade, 1999).

Concordamos com Morin (2002) quando este autor sustenta que ensinar a condição humana deveria ser o objeto essencial de qualquer sistema de ensino e isso deve levar em conta conhecimentos que estão dispersos em várias disciplinas como as Ciências Naturais, as Ciências Humanas, a Literatura e a Filosofia. As gerações precisam conhecer a unidade e a diversidade do humano.

Por fim, para encerrar nossos comentários, compartilhamos a última frase escrita por Paulo Freire (2005) em sua obra *Pedagogia do Oprimido*: “*Se nada ficar destas páginas, algo pelo menos esperamos que permaneça: nossa confiança no povo. Nossa fé nos homens e na criação de um mundo em que seja menos difícil amar*”.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C.; CARVALHO, E. A. (Org.). *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002. 104p.

ANDRADE, M. L. de. A pesquisa-desenvolvimento na França e sua contribuição para o estudo do rural. In: *Seminário sobre sistemas de produção: conceitos, metodologias e aplicações*. Curitiba. Curso de Pós-Graduação em Agronomia – produção vegetal. Curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1999. p. 16-25.

ARANHA, M. L. A.; MARTINS, M. H. P. *Filosofando: introdução à Filosofia*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1993. 395p.

BONILLA, J. A. *Fundamentos da agricultura ecológica*. São Paulo: Nobel, 1992. 260p.

BRANDENBURG, A. et al. Dimensões sócio-ambientais do rural contemporâneo. *Desenvolvimento e meio ambiente: interdisciplinaridade, meio ambiente e desenvolvimento: desafios e avanços do ensino e da pesquisa*. Curitiba, n. 10, p. 119-125, jul./dez. 2004.

BURSZTYN, M. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. *Desenvolvimento e meio ambiente: Interdisciplinaridade, meio ambiente e desenvolvimento: desafios e avanços do ensino e da pesquisa*. Curitiba, n. 10, p. 67-76, jul./dez. 2004.

CAPRA, F. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 1997. 256p.

CAPRA, F. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. 4. ed. São Paulo: Cultrix, 2005. 296 p.

DESCARTES, R. *Discurso do método: para bem conduzir a própria razão e procurar a verdade nas ciências*. São Paulo: Paulus, 2002. 159p.

EHLERS, E. *Agricultura sustentável: origens e perspectiva de um novo paradigma*. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157p.

FONTE, N. N. *A complexidade das plantas medicinais: algumas questões de sua produção e comercialização*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004. 183p. (Tese de Doutorado em Agronomia – Setor de Ciências Agrárias).

FREIRE, P. *Extensão ou comunicação*. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002. 93p.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 40. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005. 211p.

GARROTE, V. *Os quintais caiçaras, suas características sócio-ambientais e perspectivas para a Comunidade do Saco do Mamangá, Paraty-RJ*. Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004. Adaptado de: LARROSA. Conferência proferida no I Seminário Internacional de Campinas, traduzida e publicada, em junho de 2001, por *Leituras SME, Textos* – subsídios ao trabalho pedagógico das unidades da Rede Municipal de Educação de Campinas/FUMEC. (Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais).

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005. 260p. (Debates, 115).

LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 240p

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. 3. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001a. 177p.

_____. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 4. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2001b. 116p.

_____. Entrevista de Edgar Morin a Angélica Sátira. *Revista Linha Direta*. Sinapes, AEBJ, n. 57, dez. 2002.

SCHULZE, E. *Entrevista concedida a Michelle Melissa Althaus Ottmann e Luciana Fogaça*. Joinville, jul. 2005.