

RACIONALIDADE TÉCNICA, SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E O ENSINO DA MECANIZAÇÃO AGROFLORESTAL

Joedla Rodrigues de Lima^a

RESUMO

A mecanização agroflorestal, como as engenharias agrárias, tem um enfoque preponderantemente técnico, racional e quantitativo. A inserção da variável ambiental requer a introdução de novos parâmetros filosóficos educacionais que integrem, nos métodos de cultivo dos solos e da exploração florestal, os conceitos de sustentabilidade ambiental, práticas conservacionistas, impactos ambientais provocados pela tração animal e tratorizada, entre outros, além de exigir um maior contato com a realidade regional.

Palavras-chave: Conservação. Engenharia florestal. Mecanização. Solos.

ABSTRACT

The agriculture-forest mechanization, like in agriculture engineering, presents technical, quantitative and rational approaches. The introduction of the variable environment requires the introduction of new educational philosophical parameters that integrate, in the methods of cropping the land and the forest exploitation, the concepts of environment sustainability, conservation practices and the impacts caused by traction, in addition to demand a closer contact with the regional context.

Key words: Conservation. Forest engineering. Mechanization. Soil.

INTRODUÇÃO

O ato de ensinar exige que o professor identifique os pressupostos que norteiam seu trabalho e, no âmbito disciplinar, as mudanças no enfoque teórico/prático da sua área de atuação. O presente trabalho, ao discutir os parâmetros da racionalidade técnica e da sustentabilidade ambiental no âmbito das instituições de ensino, visa contribuir para uma maior clareza na introdução da discussão ambiental dentro de uma disciplina técnica que faz parte do currículo das engenharias vinculadas à terra e, especificamente, da engenharia florestal.

Desse modo, introduz a discussão sobre a mudança de enfoque, necessário para a formação dos profissionais das engenharias relacionadas às ciências da terra. Tal medida requer, no âmbito das instituições de ensino, a inclusão de

novos parâmetros no programa de ensino e na metodologia aplicada em sala de aula, visando à formação de um profissional preparado para compreender e aplicar a lógica da sustentabilidade ambiental nos níveis humano, tecnológico, cultural e econômico.

A construção do conhecimento científico é retroalimentada pelo momento histórico por que passam as sociedades, cumulativamente gerado não apenas nas instituições oficiais de ensino, como também nas instituições de pesquisa públicas e privadas. As organizações humanas são dinâmicas e buscam ajustar-se ao ambiente físico e à dinâmica das aspirações dos seus membros. Cabe às instituições de ensino a tarefa de mediar esse processo por meio da instrução.

O arcabouço da formação em ciências exatas, notadamente nas engenharias, desenvolve-se juntamente com os avanços nas áreas da ma-

^a Professora Adjunta, Doutora, Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, CP 64; Patos (PB); (083) 3423 9713. E-mail: joedlalima@yahoo.com.br, joedla@cstr.ufcg.edu.br.

temática e da física aplicada, superando a fase anterior, em que vigorava o empirismo nas técnicas. O campo de ação das engenharias segue a lógica da racionalidade, da eficiência, da economia, da segurança, do “controle dos tempos e movimentos”. Neste novo século a questão ético/ambiental é um tema norteador do processo de ensino e novos enfoques são acrescentados às discussões da engenharia, ao passo que outros são revistos.

DESENVOLVIMENTO

Visando aprofundar a discussão em torno desta questão, optou-se por desenvolver o estudo em três partes: o contexto da racionalidade e o de sustentabilidade; conferências mundiais e a construção de uma proposta de sustentabilidade ambiental; a discussão sobre a integração da sustentabilidade no contexto das engenharias, particularmente no âmbito da mecanização agroflorestal.

O CONTEXTO DA RACIONALIDADE E DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

É importante destacar que a racionalidade é filha da revolução científica do século XVI, que teve como principais representantes Johannes Kepler (1571-1630), Galileu Galilei (1564-1642), René Descartes (1596-1650), Francis Bacon (1561-1626) e Isaac Newton (1643-1727). Estes filósofos e cientistas erigiram o edifício da ciência quantitativa, e a matemática, como ciência exata, é o seu principal instrumento.

O paradigma da racionalidade econômica preconiza que para um investimento ser viável deve atender ao requisito econômico embasado na relação benefício/custo acima de um. Neste enfoque, os elementos da natureza e a força de trabalho humana passam a ser recursos. Na era da racionalidade, a natureza deixa de ter vida e dinâmica própria e passa a ser um “recurso” à disposição do conforto e do progresso humano, comparando-se a uma máquina cujos segredos devem ser desvendados para maior controle visando à satisfação das necessidades humanas.

Na fase inicial dessa formulação, os “recursos naturais” eram abundantes, principalmente porque as colônias européias situadas no Novo Mundo ainda contavam com seu patrimônio natural preservado, significando um estoque de recursos disponível. Contudo, a transição entre a sociedade feudal e a sociedade das grandes navegações significou uma severa ruptura entre as

concepções humanas. Antes, a natureza era sacralizada, depois, profanada; antes, a terra era vista como mãe generosa, depois, como amontoadado de minerais e seres vivos à disposição dos humanos.

Para melhor compreender os fenômenos e os processos naturais, o ser humano fragmentou-os em pequenas partes, surgindo especializações diversas e, conseqüentemente, a transmissão do saber acumulado através do enfoque disciplinar, monofacetado. Se a compartimentalização permitiu grandes avanços na sociedade moderna, tanto na área da saúde humana quanto nas diversas áreas do conhecimento, por outro lado, favoreceu a perda de conexão dos saberes com o todo, ou seja, a relação do saber específico com os outros saberes e a visão global dos processos estudados em razão dos enfoques particularizados. Isso ocorreu de tal modo que avanços na área da agricultura, como o uso dos agrotóxicos, resultaram em comprovados danos à vida humana, tanto para os que se alimentam dos produtos agrícolas quanto para os que aplicam o produto no campo.

Problemas como a poluição das águas, do solo e do ar, causada por elementos radioativos, produtos químicos perigosos e resíduos industriais, agrícolas e domésticos, demonstraram que os ciclos da natureza devem ser respeitados para que o ser humano possa sobreviver neste planeta ou garantir-lhe uma vida saudável e com qualidade. Reidentificou-se, então, a importância de considerar a inter e intra-relação entre os seres humanos, entre estes e os elementos vivos e não vivos do planeta e, enfim, que a vida na terra é resultante de uma cadeia de relações e que os impactos, positivos ou negativos, são transmitidos para os diversos elos da cadeia.

A civilização encontra-se noutro ponto de inflexão em sua história. O último deu-se com a instauração do paradigma da racionalidade técnico-científica, com o que se exigiu a integração entre os conceitos quantitativos e qualitativos, considerando o fator ambiental como uma variável limitante, atendendo, assim, ao pressuposto da sustentabilidade ambiental.

Compreendendo como sustentável a capacidade que um ecossistema tem de perpetuar-se com mínimas variações na sua diversidade, mantendo sua capacidade de auto-regenerar-se, o desenvolvimento sustentável requer outra relação do ser humano com a natureza. Agora, ao invés de atacá-la, dizimá-la, depredá-la ou saqueá-la, deve coabitar, tendo respeito pelos

não-humanos e reverência à vida. A ciência e a filosofia são instrumentos que, direcionados para tal ótica, auxiliam o homem a conhecer, compreender, conviver e compartilhar água, ar, solo e vegetação.

CONFERÊNCIAS MUNDIAIS E A CONSTRUÇÃO DE PROPOSTA PARA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Diante dos resultados da racionalidade, representantes de diversas nações reuniram-se em três grandes convenções, a de 1972, em Estocolmo (Suécia), a de 1992, no Rio de Janeiro (Brasil), e a de 2002, em Johannesburgo (África do Sul), com a finalidade de debater poluição, pobreza e meio ambiente, ou seja, a relação entre o estilo de desenvolvimento dominante e sua relação com os impactos ambientais negativos, por meio de pactos ou compromissos mútuos.

Nesse interregno a ONU nomeou uma comissão para propor alternativas para o desenvolvimento. Como síntese das discussões foi publicado em 1988 o relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”,¹ documento ao qual expressa que a interligação entre ambiente e desenvolvimento se dá em quatro níveis:

Primeiro, os desgastes do meio ambiente estão interligados. O desflorestamento, por exemplo, por aumentar o escoamento, acelera a erosão do solo e a formação de depósitos sedimentares em rios e lagos. Segundo, os desgastes ambientais e os padrões de desenvolvimento se interligam. Por isso, é possível que políticas sejam a origem da deterioração de terras, águas e florestas. Em muitos países em desenvolvimento, as políticas energéticas estão ligadas ao efeito estufa global, à acidificação e ao desflorestamento com vistas à obtenção de lenha. Terceiro, os problemas ambientais e econômicos ligam-se a vários fatores sociais e políticos. Por fim, as características sistêmicas não atuam somente no interior das nações, mas também entre elas. As fronteiras nacionais se tornaram tão permeáveis que apagaram as tradicionais distinções entre assuntos de significação local, nacional e internacional.

Em suma, para amenizar os problemas detectados propõe-se um desenvolvimento que seja sustentável, “que satisfaça as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (CCMAD, 1998).

Essa definição de desenvolvimento sustentável, embora marque uma nova perspectiva de

desenvolvimento para ser conduzida pelas nações de todo o mundo, tem sido alvo de críticas por não ser clara e por apenas propalar que os recursos devam ser utilizados moderadamente, de forma a permitir que nossos descendentes também vivam. Entretanto, o relatório, como um todo, não discute as causas que levam ao uso predatório dos recursos naturais e ao estilo de vida consumista e individualista.

Considerando que uma das diretrizes da sustentabilidade consiste na capacidade de as atividades antrópicas serem compatíveis com a capacidade de suporte da biosfera, verifica-se que tais diretrizes envolvem sérias mudanças de concepção de vida. Nesse sentido, Leonardo Boff (1999) propõe que o enfoque da sustentabilidade seja discutido em nível de grupamentos sociais, não de modelo de desenvolvimento, tendo em vista que

sustentável é a sociedade ou o planeta que produz o suficiente para si e para os seres dos ecossistemas onde ela se situa; que toma da natureza somente o que ela pode repor; que mostra um sentido de solidariedade geracional, ao preservar para as sociedades futuras os recursos naturais de que elas precisarão. Na prática a sociedade deve mostrar-se capaz de assumir novos hábitos e projetar um tipo de desenvolvimento que cultive o cuidado com os equilíbrios ecológicos e funcione dentro dos limites impostos pela natureza.

Todas as formas de relação do homem com a natureza devem ocorrer com o menor dano possível ao ambiente. As políticas, os sistemas de produção, de transformação, de comércio e os serviços – agricultura, indústria, turismo, serviços básicos, mineração, incluindo consumo – devem existir preservando a biodiversidade e as próprias pessoas, em outras palavras, protegendo a vida no planeta.

Nessa perspectiva, revisam-se os modelos de exploração, a começar pelo do homem pelo próprio homem e, por conseguinte a relação do ser humano com o ambiente. Por exemplo, as indústrias devem controlar a emissão de gases poluentes na atmosfera e evitar o lançamento de resíduos tóxicos no solo e nos rios; a agricultura deve incentivar o plantio direto, o uso de defensivos orgânicos, praticar a conservação dos solos, evitar o desmatamento de áreas naturais; as cidades devem respeitar as áreas de florestas e rios que protegem seus mananciais, como também reduzir o volume de resíduos e o nível de consumo, praticando o consumo consciente.

Cada indivíduo pode partir de atitudes simples, tais como não desperdiçar água, destinar corretamente seu lixo, consumir alimentos mais saudáveis, preservar bosques e todo tipo de área verde.

Apesar de tais iniciativas serem de fundamental importância para a consolidação de novas relações entre o ser humano e a natureza, será com a revisão do atual modelo econômico que avanços mais concretos se darão. Por isso, a construção de valores baseados em novos paradigmas poderá nortear formas de intervenção na natureza que respeitem os limites ecológicos do planeta.

INTEGRAR A SUSTENTABILIDADE NO ÂMBITO DAS ENGENHARIAS AGRÁRIAS E DA MECANIZAÇÃO AGROFLORESTAL

Integrar as engenharias a esse novo paradigma significa, numa primeira fase, propiciar aos alunos a sensibilização para a questão ambiental, vista não apenas como valor econômico. Quanto ao emprego das técnicas, ressaltam-se, baseando-se em estudos científicos ou observações práticas, seus níveis de impactos ambientais. Nesse sentido, apresentam-se tanto as rudimentares (que têm aplicação num dado contexto) quanto as mais refinadas (aplicáveis em regiões que tenham poder aquisitivo que justifique seu emprego).

As técnicas não devem ser apresentadas separadas do ambiente em que são aplicadas, havendo a necessidade da valorização do ambiente natural em termos de conservação ambiental, além da preocupação em não abandonar os preceitos de salubridade e segurança que acompanham qualquer projeto de engenharia. Quanto à questão da relação econômica básica benefício/custo, deve-se favorecer o conhecimento da economia ecológica, ou a economia ambiental, que seria um meio-termo entre a economia tradicional e a economia ecológica.

A sensibilização dos alunos deve ocorrer inter/intradisciplinar e institucionalmente, envolvendo-se neste processo de reeducação os professores e funcionários. Isso significa criar espaços de debate, ações de preservação ambiental na própria instituição de ensino, além do desenvolvimento de pesquisas sob o prisma da sustentabilidade.

No âmbito da mecanização agroflorestal, os países em geral, baseados no paradigma do crescimento, estão voltados para empregar os diver-

sos meios tecnológicos no sentido de aumentar os índices de produtividade ao mesmo tempo em que diminuem os custos de produção. Tal lógica de atuação sobre o ambiente é claramente predatória. Os países que ainda contam com um patrimônio natural devem reconhecer que, com a sua preservação/conservação, além de manter a sua base natural, o patrimônio genético, passa a ser valorado no âmbito da economia ambiental.

Especificamente em relação ao emprego de máquinas para emprego silvicultural, a intensiva mecanização empregada do preparo do solo até a fase de colheita e transporte florestal, além de pulverizar o solo, desagrega-o, favorecendo o processo erosivo e, pelo trânsito das máquinas, sua compactação, fatores esses que interferem na queda da produtividade. Por outro lado, pelo processo rápido de introdução dessa tecnologia nos países em desenvolvimento, muitos trabalhadores perdem seus empregos, sem terem condições de integração em outra atividade profissional.

Adentrar no paradigma da sustentabilidade, em relação ao emprego da mecanização, significa avaliar a pertinência da introdução de máquinas pesadas numa determinada área, considerando a intensidade de preparo do solo na área requisitada, bem como a possibilidade do plantio direto. Além disso, deve-se planejar a atividade de modo que resulte minimamente em tráfego de máquinas, incluindo a diminuição da adubação química, com a introdução da adubação orgânica, que favorece a vida microbiana do solo e, conseqüentemente, a formação de grumos, importante para a retenção da umidade do solo e desenvolvimento do sistema radicular.

Nesse cenário, pode-se destacar que a indústria de máquinas coloca no mercado algumas adaptações que prometem minimizar a compactação dos solos. São máquinas com índice de deterioração ambiental mínimo, máquinas leves, máquinas de plantio direto, máquinas especiais para determinada declividade e tipo de solo, máquinas com esteiras de borracha e pneus com alta fluabilidade, por exemplo.

Enfim, mesmo numa realidade disciplinar, o professor não pode discutir este tema apenas ressaltando seus aspectos técnico-mecânico. As máquinas atuam sobre um solo, que contém vida e que é base para as produções agrícolas; são utilizadas para abater árvores, nas quais fazem morada pequenos animais silvestres, aracnídeos, aves, com seus ninhos e sua cadeia alimentar. Tornar esta realidade não visível para o

aluno é retardar a sensibilização para a sustentabilidade ambiental.

Importantes também são as aulas de campo, pois favorecem o cenário interdisciplinar e a realidade concreta imprescindível ao aprendizado, ao tempo em que fornecem oportunidade de adentrar no contexto socioeconômico-cultural dos moradores do campo. Isso favorece o diálogo com a população local, o cruzamento das informações técnicas com as do senso comum em sala de aula e, finalmente, a análise de suas opiniões. Tais procedimentos possibilitam que o estudante reconheça que a engenharia e suas técnicas estão a serviço da sociedade, não o inverso.

Neste foco desenvolveu-se uma proposta de ementa para a disciplina de Mecanização Agro-Florestal que integre os conceitos ora apresentados (Tab. 1).

Tabela 1 - Ementa sugerida para Mecanização Agro-Florestal no contexto da sustentabilidade ambiental

Mecanização agroflorestal
Histórico da evolução da mecanização no Brasil e no mundo – mecanização no âmbito da engenharia florestal: importância – mecanização e sustentabilidade ambiental – práticas conservacionistas e de proteção ambiental – tração animal – potência mecanizada: máquinas com mínimo impacto ambiental, máquinas especiais para cada tipo de solo – classificação geral dos tratores – máquinas florestais, especificidades e impacto ambiental – práticas de plantio direto, preparo do solo e exploração florestal.

É indispensável ressaltar que uma disciplina faz parte de um currículo que atende a um perfil profissional. Neste perfil não está alinhado apenas o embasamento técnico esperado que o aluno apresente ao final do curso, mas acrescentam-se, por exemplo, postura crítica e criativa e conhecimento básico nas ciências humanas com a finalidade de formar um profissional com maturidade e poder de decisão na área em que atua.

CONCLUSÕES

Mecanização agroflorestal é uma disciplina com enfoque técnico. Introduzir a discussão ambiental, notadamente a conservação dos solos e o manejo sustentável das florestas, requer nova sensibilização para os que lidam com este tema;

A sustentabilidade ambiental exige o foco da interdisciplinaridade, do pensamento sistêmico, tendo em vista que os problemas ambientais interligam diversas áreas.

A mecanização das atividades de implantação florestal causa impactos ambientais negativos que devem ser do conhecimento dos discentes, bem como as alternativas de mitigação do(s) problema(s).

REFERÊNCIAS

- BOFF, L. *Ética da vida*. Brasília: Letra Ativa, 1999.
- CCMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. ONU. *Nosso futuro comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

DADOS DA AUTORA



A autora possui graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Paraíba (1991), mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Paraíba (1995) e doutorado em Planejamento em

Sistemas Energéticos pela Universidade Estadual de Campinas (2004). Atualmente é professora Adjunto da Universidade Federal de Campina Grande, coordenadora do curso de graduação em Engenharia Florestal, docente do curso de especialização em Educação Ambiental e sustentabilidade (UFCG) e do mestrado em Ciências Florestais e Ambientais (UFCG). Atua nos estudos interdisciplinares envolvendo sociedade e meio ambiente, manejo de bacias hidrográficas, educação e sustentabilidade ambiental, com ênfase na região semi-árida.