

Biocombustíveis: como a universidade brasileira participa da produção de conhecimentos e na definição de incentivos e diretrizes para o setor?

Biofuels: how do Brazilian universities contribute to knowledge production and to the definition of sector incentives and guidelines?

Alessandra PAVESI*
Carmen Roselaine Oliveira FARIAS**
Haydée Torres de OLIVEIRA ***

RESUMO

Neste artigo, são discutidos os resultados de indagações sobre a contribuição de instituições brasileiras de educação superior para o desenvolvimento do setor sucro-alcooleiro. Esses resultados revelam que a universidade tende a colocar sua *expertise* a serviço de um modelo de desenvolvimento insustentável, antes que a propiciar oportunidades para uma aprendizagem social ativa, indispensável para propor novas definições e soluções para os problemas da civilização contemporânea.

Palavras-chave: biocombustíveis; educação superior; sustentabilidade.

ABSTRACT

This paper presents some results of our inquiry about the contribution of Brazilian institutes of higher education to the development of the ethanol industry. These results reveal that the academy is deeply involved in providing expertise for an “unsustainable” economy, instead of opportunities for active social learning, essential to look for new definitions and solutions to the problems faced by contemporary civilization.

Key words: biofuels; education; sustainability.

* Alessandra Pavesi é doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

** Carmen Roselaine Oliveira Farias é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

*** Haydée Torres de Oliveira é Professora Associada do Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Introdução

A partir de um mapeamento de dados disponíveis nos domínios eletrônicos da Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucro-alcooleiro (Ridesa), da Fundação de Apoio à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP) e do Ministério da Educação (MEC), apresentam-se, nesta reflexão, elementos que indicam tendências quanto às relações que vêm se consolidando entre o sistema de educação superior e a política de incentivo à produção de biocombustíveis derivados da cana-de-açúcar no Brasil. Essas relações são reguladas, em um sentido, pelos investimentos em pesquisa e pela criação de cursos, tanto de graduação como de especialização, expressamente voltados à formação de profissionais-especialistas no setor de produção sucro-alcooleira. Inversamente, as relações entre a universidade e a política estatal de incentivo à produção de etanol são mediadas pelo desenvolvimento de conhecimentos e recursos tecnológicos e pelo apoio político de seus quadros, que, ao ocupar cargos administrativos estratégicos, também participam ativamente da defesa e do fortalecimento daquela política.

Com a emergência do problema das mudanças climáticas, novos argumentos vieram a estreitar essas relações, legitimadas por acadêmicos e por amplos setores da sociedade graças ao destaque que o tema ganhou na mídia. A retórica dominante, ou seja, aquela que ressoa em relatórios técnicos, jornais e revistas, inclusive científicas, justificando os ingentes investimentos em pesquisa e na formação de especialistas, tende a negligenciar ou a tratar como externalidades isoladas os impactos socioambientais negativos associados à produção de biocombustíveis. Na verdade, todos esses problemas somam-se dando origem a um quadro de grande complexidade e gravidade.

Consideramos que as múltiplas faces dessa questão, juntamente com as contradições e os paradoxos que a caracterizam, a qualificam como um “caso controverso” que coloca em discussão a política estatal, bem como o papel desempenhado pela universidade, remetendos-nos à variedade de significações atribuídas ao termo sustentabilidade e à ética subjacente.

O propósito deste trabalho não é apontar um dedo acusatório contra indivíduos ou grupos dentro da universidade ou, ao contrário, apologizar aqueles acadêmicos que, em suas carreiras, optaram por ir contra

a corrente à custa de suas vantagens competitivas dentro de seus respectivos campos ou, como sugere Bourdieu (1988), justamente devido à posição marginal que ocupam nos mesmos. Por outro lado, não podemos ignorar que, atualmente, a visão hegemônica sobre o tema faz referência a uma noção demasiadamente restrita de sustentabilidade, cuja apropriação nos campos da política, da ciência, da economia e da educação tem servido para responder a objetivos (e favorecer interesses) igualmente restritos, mais do que para propiciar um ambiente de aprendizagem social ativa (GLASSER, 2007).

O objetivo principal do trabalho consiste, portanto, em reunir elementos e problematizar a atuação do setor acadêmico diante de uma questão de grande atualidade e complexidade, cujo equacionamento exigiria um esforço decisivo em favor da convergência das correntes da racionalidade crítica e da racionalidade tecnológica, indispensável para buscar novas definições para os problemas que desafiam a nossa civilização, proceder à análise crítica das soluções e dos conhecimentos de que dispomos atualmente, produzir novos conhecimentos e explorar possibilidades para a sua transposição para a prática e a política.

Como se configura a política estatal de incentivo à produção de biocombustíveis

O interesse do Estado em um setor da economia que havia sido praticamente abandonado na década de 1980, com a extinção do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), recobrou força na década de 1990, culminando em 2003 com o lançamento dos carros *flex fuel*, e atualmente se expressa em um conjunto de medidas em diferentes âmbitos que configuram uma política pública de incentivo ao empresariado sucro-alcooleiro. Entre essas, destacam-se:

- a isenção das usinas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide), que incide sobre os derivados do petróleo;
- a mistura compulsória à gasolina (23%);
- a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para os carros *flex fuel*, que já somam 12% dos carros em circulação no Brasil e 84% das vendas de novos;

- o crédito no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). De acordo com a carteira de projetos aprovados e sob análise nos segmentos de produção, cultivo de cana, co-geração de energia elétrica e pesquisa e desenvolvimento, o BNDES deverá financiar o setor sucro-alcooleiro em cerca de R\$ 20 bilhões até 2010. Em agosto de 2007, o banco criou um departamento específico para tratar da expansão da indústria do etanol. Dos 77 projetos que estão no seu portfólio, os destaques são os investimentos de empresas que ainda não formalizaram pedido de empréstimo junto ao banco para a instalação das usinas. Das novas usinas, 39 já tiveram empréstimos aprovados ou contratados, totalizando R\$ 3,79 bilhões de financiamento. O BNDES possui outros 12 projetos de investimento com perspectiva de entrar com a carta-consulta, primeira fase do pedido formal de empréstimo, e que indicam investimentos maiores no futuro imediato (MAGALHÃES, 2007).
- a criação, pelo governador do Estado de São Paulo, da Comissão de Bioenergia; formada por secretários de Estado, pelo presidente da União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (UNICA), por representantes de instituições de educação superior e pelo diretor científico de uma das principais agências brasileiras de financiamento da pesquisa, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). De acordo com o coordenador, “[...] os trabalhos dessa comissão têm por finalidade continuar com o progresso tecnológico do programa paulista de incentivo ao etanol” (MATA e SCHLINDWEIN, 2007). Porém, o governador do Estado de São Paulo não exclui que as orientações formuladas para planejar as atividades do setor sucro-alcooleiro possam servir para todo o país;
- investimentos em infra-estrutura e pesquisa: criação da Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucro-alcooleiro (Ridesa), entre outros programas de auxílio.

Algumas das medidas descritas indicam que as instituições de educação superior contribuem ativamente para a consolidação e a implementação da política de

incentivo ao setor sucro-alcooleiro. A retórica na qual se apóia essa iniciativa do setor acadêmico fundamenta-se em dois pressupostos principais e inter-relacionados: o primeiro gira em torno da importância que os biocombustíveis adquiriram com a emergência do problema das mudanças climáticas. Alega-se, de fato, que os biocombustíveis representariam uma fonte de energia “sustentável” já que, comparados aos combustíveis fósseis, liberam quantidades substancialmente menores de gases de efeito estufa. O segundo pressuposto diz respeito à oportunidade que se apresenta ao Brasil de assumir a liderança na corrida pela transformação do etanol em alternativa energética “limpa” para o planeta, sendo que sua superioridade depende do desenvolvimento de conhecimentos e tecnologia.

Nas próximas seções, procura-se problematizar esse discurso, juntamente com aquela que tem sido a atuação de amplos setores da comunidade acadêmica diante da política nacional de incentivo à produção de etanol. Primeiramente, serão enfocados os impactos e os problemas historicamente inerentes à monocultura da cana-de-açúcar, base da produção nacional de etanol, com o propósito de demonstrar que, longe de tratar-se de efeitos acidentais facilmente contornáveis mediante o desenvolvimento de novas tecnologias ou a implementação de políticas setoriais, originam-se a partir de uma matriz de grande complexidade, dentro da qual valores e interesses econômicos e políticos desempenham um papel fundamental. Consideramos que os múltiplos elementos que compõem essa matriz, bem como os resultados de seu entrecruzamento, colocam em discussão a política estatal em seus pressupostos fundamentais, bem como as atuais orientações da educação superior e de expressões do movimento ambientalista nacional e internacional, minando o aparente consenso em torno da visão de sustentabilidade que informa as ações do Governo e de parcela significativa da comunidade científica.

Impactos arcaicos da moderna agroindústria canavieira

Segundo Setúbal (2007), no processo de produção da agroindústria canavieira, “o moderno se constitui por dentro do arcaico, recriando formas de existência que parecem incompatíveis com o novo estágio” (p. 194). A devastação

em larga escala provocada pelo avanço das plantações de cana-de-açúcar sobre terras “eleita[s] pela natureza para produzir todos os alimentos” (GALEANO, 1976, p. 75) tem, de fato, uma longa história, que remonta ao século XVII, quando o Brasil era o maior produtor mundial de açúcar e, simultaneamente, o principal mercado de escravos provenientes do continente africano.

A atual política de apoio ao setor sucro-alcooleiro se afirma à revelia da herança de destruição e miséria transmitida pela Coroa portuguesa a uma das regiões atualmente mais subdesenvolvidas do hemisfério ocidental: o Nordeste do Brasil.

O açúcar arrasou o Nordeste. A faixa úmida do litoral, bem regada por chuvas, tinha um solo de grande fertilidade, muito rico em húmus e sais minerais, coberto por matas tropicais da Bahia até o Ceará. Esta região de matas tropicais converteu-se, como diz Josué de Castro, em região de savanas. Naturalmente nascida para produzir alimentos, passou a ser uma região de fome. Onde tudo germinava com exuberante vigor, o latifúndio açucareiro, destrutivo e avassalador, deixou rochas estéreis, solos lavados, terras erodidas [...]. Os incêndios que abriam terras aos canaviais devastaram a floresta e com ela a fauna; desapareceram os cervos, os javalis, as toupeiras, os coelhos, as pacas e os tatus. O tapete vegetal, a flora e a fauna sacrificadas, nos altares da monocultura, à cana-de-açúcar. A produção extensiva esgotou rapidamente os solos (GALEANO, 1976, p. 74).

Hoje, no Sudeste e no Centro-Oeste do país, a promessa de melhorar a infra-estrutura para o escoamento da produção agropecuária, além dos outros incentivos, provocou a corrida de investidores (entre os quais, várias corporações estrangeiras) e a subsequente alta dos preços da terra (cujas oscilações respondem à cotação dos produtos). Um dos efeitos desse fenômeno é a progressiva substituição da pecuária e dos cultivares de soja pela cana-de-açúcar, com o risco dos primeiros serem empurrados para áreas de cerrado e mata.

Em um país no qual os *lobbies* econômicos exercem, tradicionalmente, uma forte pressão sobre as estruturas de

poder, é de se duvidar que programas de pesquisa como o BIOTA, cuja meta é a conservação e a restauração da biodiversidade, e a própria Resolução n.º 40 da Secretaria do Meio Ambiente (Estado de São Paulo), de 21 de setembro de 2007, que dispõe sobre a execução do Projeto Estratégico Desmatamento Zero, chegarão a produzir os efeitos desejados. Eles, de fato, entram em contradição com políticas setoriais que favorecem a expansão da monocultura, transigindo com os impactos que provoca sobre o ambiente e a saúde humana. Um exemplo é a Lei Estadual n.º 11.241, de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar, prorrogando até o ano de 2021 a eliminação total das chamadas queimadas em áreas mecanizáveis, e até 2031 em áreas não mecanizáveis.

Essa medida polêmica, subscrita pelo então Secretário do Meio Ambiente (São Paulo), José Goldemberg¹, causou a indignação e o protesto de ambientalistas de todo o Estado, que reivindicam medidas drásticas contra as queimadas, manifestando, ao mesmo tempo, sua preocupação com a precariedade das condições de trabalho e de vida dos cortadores de cana. A esse respeito, a Lei e os conflitos em torno de suas disposições trazem à tona um aspecto nevrálgico das mudanças que se prospectam para o setor sucro-alcooleiro, tais como a mecanização da colheita que, ao mesmo tempo em que dispensaria o recurso às queimadas, agravaria, se possível, a situação socioeconômica na qual vertem os trabalhadores da cana (ALVES, 2007). Segundo Moreira Ribeiro, da UNICA (União da Agroindústria Canavieira de São Paulo), a eliminação progressiva da “queima controlada” deverá provocar a redução drástica das contratações, prevista em torno de 200 mil em 2012 (NOEL, 2007). Ciente dos impactos sociais da mecanização, o Estado, na Lei n.º 11.241, aponta para possíveis saídas. O Art.10 propõe, de fato, **I**) a criação de programas que visem a requalificação profissional dos trabalhadores, desenvolvida de forma conjunta com os respectivos sindicatos das categorias envolvidas, em estreita parceria de metas e custos; **II**) a apresentação de alternativas aos impactos sócio-político-econômicos e culturais decorrentes da eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar; e

¹ Pesquisador do Instituto de Energia Elétrica da Universidade de São Paulo (USP), encontra-se entre os 45 cientistas, políticos, empresários, artistas e ativistas eleitos em 2007 pela revista *Time* como “heróis do ambiente” (WALSH, 2007), principalmente devido a seu pioneirismo e sua persistência em acreditar que o álcool produzido a partir da cana-de-açúcar representa uma fonte de energia alternativa aos combustíveis fósseis.

III) o desenvolvimento de novos equipamentos que não impliquem dispensa de elevado número de trabalhadores para a colheita da cana-de-açúcar.

Mais uma vez, cabe duvidar se disposições desse tipo, quando não acompanhadas por medidas concretas, tenham alguma chance de êxito, em um período histórico notadamente marcado pela desregulamentação do Complexo Agroindustrial Canavieiro (ALVES, 2007) e pela desresponsabilização do Estado e à luz de evidências de que, a despeito de sua tradição, a indústria do açúcar e do etanol ainda resiste a adequar-se às normas de proteção ambiental e trabalhistas e até mesmo aos princípios enunciados pela Comissão Especial do Conselho de Defesa dos Direitos da Pessoa Humana (SETÚBAL, 2007).

Aos problemas acenados, soma-se o risco de degeneração dos solos, associado à erosão acelerada causada pelo manejo incorreto, à esterilização causada pelo uso indiscriminado de agrotóxicos e adubos químicos, ao descontrole de pragas e doenças, provocado pela redução da atividade biológica, à eutrofização dos corpos de água, ocasionada pela lavagem de nutrientes... O efeito sinérgico desses fatores conduz, a médio e longo prazo, à desertificação², com a ameaça que esse fenômeno comporta para a segurança alimentar e as possibilidades de reversibilidade das modernas opções de desenvolvimento.

À luz dos riscos e impactos socioambientais relacionados ao ciclo de produção da cana-de-açúcar, será ainda possível afirmar que o etanol representa uma fonte de energia “limpa” ou “sustentável”? Essa questão nos remete, inevitavelmente, à natureza controversa e multidimensional da noção de “sustentabilidade”.

No “documento de debate” para o Simpósio de Haia de 1991, intitulado “Desenvolvimento sustentável: do conceito à ação”, Sachs (1994), um dos primeiros e mais conhecidos expoentes dessa concepção de desenvolvimento econômico, apresenta os principais marcos históricos que impulsionaram sua popularização.

O conceito de desenvolvimento sustentável expressa, em princípio, a necessidade de traçar um caminho intermediário entre o pessimismo dos “malthusianos” quanto à inevitabilidade do esgotamento dos recursos e o otimismo dos “cornucopianos” quanto ao poder da tecnologia para

prover infinitas possibilidades de saída. Para dissipar os “mal-entendidos semânticos” que, segundo Sachs, estariam na origem das disputas, que se protraem até os nossos dias, em torno do papel do mercado no re-direcionamento da economia para a sustentabilidade, o autor procede ao desdobramento do conceito de “ecodesenvolvimento” ou “desenvolvimento sustentável” em cinco dimensões:

- a **sustentabilidade social**, que se fundamenta na equidade e na distribuição da renda e dos bens, de modo a reduzir o abismo entre os padrões de vida dos ricos e dos pobres;
- a **sustentabilidade econômica**, que requer a alocação e o gerenciamento mais eficiente dos recursos, sendo que a eficiência econômica deve ser avaliada em termos macrossociais e não apenas com base no critério da rentabilidade empresarial;
- a **sustentabilidade ecológica**, que se fundamenta no incremento do potencial de uso dos recursos e, simultaneamente, na proteção dos sistemas de sustentação da vida; na redução do consumo de combustíveis fósseis e recursos não renováveis e em sua substituição por recursos renováveis (desde que não produzam impactos ambientais); na redução do volume de resíduos e poluentes; na autolimitação no consumo de bens materiais e matérias-primas; na produção de tecnologias de baixo impacto ambiental; na definição de normas e na criação de instrumentos econômicos, legais e administrativos;
- a **sustentabilidade espacial**, que demanda uma configuração rural-urbano mais equilibrada e uma melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades econômicas, com ênfase na redução da concentração em áreas urbanas/metropolitanas; na proteção ou recuperação dos ecossistemas frágeis; na produção agrícola e florestal de caráter regenerativo, na agricultura familiar, no acesso ao crédito e ao mercado para os pequenos agricultores e na criação de reservas naturais para proteger a biodiversidade; e, finalmente,

² No Estado de São Paulo, as perdas anuais de solo chegavam, no limiar da década de 1980, a 194 milhões de toneladas (GRAZIANO NETO, 1982).

- a **sustentabilidade cultural**, que implica a busca das raízes endógenas de processos de modernização e de sistemas agrícolas integrados, processos que promovam mudanças, porém dentro da continuidade cultural e que traduzam o conceito de “ecodesenvolvimento” em um conjunto de soluções específicas para o local, o ecossistema, a cultura e o território.

A escolha do termo *dimensões* não é casual e se refere à complementaridade dos cinco atributos da sustentabilidade apontados por Sachs. Isso significa que, para ser considerada sustentável, qualquer política que envolva o uso do solo e a gestão de recursos deveria satisfazer, em seus princípios e suas diretrizes, ao conjunto dos requisitos da sustentabilidade.

Deste ponto de vista, mesmo uma análise superficial das implicações socioambientais da política de incentivo à produção de etanol permite concluir que, ao contrário, ela vai de encontro aos preceitos da sustentabilidade. De fato, da maneira em que vem se configurando, essa política protege interesses econômicos setoriais, tratando com displicência e irresponsabilidade os inúmeros impactos associados à expansão de uma economia que reside, historicamente, na exploração da natureza e da mão-de-obra, e que tende a reproduzir e a agravar as desigualdades sociais e as disparidades regionais.

Para Sachs (1994), são diversas as estratégias que concorrem para o sucesso da transição da economia para a sustentabilidade; entre essas, a projeção de pacotes de políticas multidimensionais, a modulação da demanda por bens e recursos, por meio de mudanças no estilo de vida das minorias afluentes e o redirecionamento do progresso tecnológico. Já entre as dificuldades, Sachs aponta as contradições entre as prioridades de pesquisa demandadas pelo mercado e aquelas que poderiam emergir de uma análise mais abrangente das necessidades da sociedade.

Na próxima seção, procuraremos mostrar que, no Brasil, o desenvolvimento do setor sucro-alcooleiro se apóia fortemente em pesquisas, cursos e programas de formação técnica desenvolvidos em instituições de educação superior, em detrimento da atuação dessas na definição de enfoques alternativos para os problemas socioambientais colocados pela sociedade contemporânea.

Os investimentos em pesquisa

Após o fechamento dos institutos de pesquisa mantidos pelo governo para produzir novas variedades de cana-de-açúcar, em decorrência da extinção do Proálcool, as Universidades Federais de Pernambuco, de Alagoas, Rural do Rio de Janeiro e de São Carlos absorveram a estrutura física e o pessoal das coordenadorias Norte, Nordeste, Leste e Sul do Programa Nacional de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (Planalsucar). Nascia assim a Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucro-alcooleiro (Ridesa). Com 16 anos de atuação, atualmente é constituída por nove universidades federais, 140 pesquisadores, 83 técnicos de nível médio e 68 trabalhadores de campo que atuam nos *campi* universitários e em 31 estações experimentais localizadas nos Estados onde a cultura da cana-de-açúcar é mais expressiva (INOVAÇÃO UNICAMP, 2007). Em entrevista concedida à revista *Inovação Unicamp*, Marcos Sanches Vieira, professor e pesquisador da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e atual diretor-executivo da Rede, afirmava que a Ridesa desenvolve pesquisas no campo da fitopatologia; da pedologia e da nutrição de plantas; do ambiente e da sociologia. Contudo, ao navegar através das páginas do sítio eletrônico da Rede (<http://www.ridesa.org.br>), constata-se que a área que tem recebido maior atenção está relacionada ao Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (PMGCA), que visa à otimização da produtividade dos canaviais. É também graças aos avanços tecnológicos propiciados pelas pesquisas desenvolvidas nessa área que o país se afirmou como líder nas exportações de álcool.

A maior parte dos 6,5 milhões de hectares de canaviais se concentra no Estado de São Paulo (NOEL, 2007), que é também a sede de uma das principais agências de financiamento da pesquisa científica, a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo).

Em 2007, a FAPESP publicou um livro, intitulado *Brasil, líder mundial em conhecimento e tecnologia da cana e etanol: a contribuição da Fapesp*, que descreve projetos de pesquisa relacionados ao tema da cana e do etanol apoiados pela FAPESP nos últimos 10 anos, por meio de bolsas de diferentes níveis de formação acadêmica, auxílios individuais a pesquisadores de instituições de ensino superior e programas voltados para pesquisa tecnológica e para a produção industrial do etanol.

Entre suas linhas mestras, a Fundação apóia a pesquisa aplicada: “trata-se de uma preocupação e uma atuação cada vez mais em sintonia com as aspirações e necessidades da sociedade paulista e brasileira e do desenvolvimento social e econômico do país” (FAPESP, 2007, p.6). Entre os programas específicos para garantir a aplicação da pesquisa ao desenvolvimento socioeconômico, o *Programa de Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE)* tem por objetivo “estimular a parceria entre universidades ou institutos de pesquisa e empresas”. Nesse caso, a Fapesp assina convênio de cooperação científica com uma empresa para apoiar diversos projetos de pesquisa relacionados com

um tema ou uma área, ou financia pesquisas desenvolvidas por pesquisadores de instituições de educação superior em parceria com pesquisadores de empresas. Entre 2006 e 2007, a Fapesp assinou dois convênios de cooperação científica com as empresas Oxiteno e Dedini. O primeiro destina R\$ 6 milhões para pesquisas em alcoolquímica e sucroquímica. O segundo destina R\$ 100 milhões para pesquisas voltadas para a produção industrial de etanol.

Esses e outros projetos em torno dos temas cana e etanol financiados pela FAPESP concentram-se nas áreas enumeradas na Tabela 1:

TABELA 1 – ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DAS PESQUISAS SOBRE CANA-DE-AÇÚCAR E ETANOL FINANCIADAS PELA FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP)

Áreas do conhecimento	Projetos de pesquisa apoiados pela FAPESP
ciências exatas e da terra	47
ciência da computação	1
física	1
química	45
ciências biológicas	57
genética	21
botânica	2
zoologia	1
ecologia	3
bioquímica	17
microbiologia	13
engenharias	56
eng. de materiais e metalúrgica	11
eng. elétrica	1
eng. mecânica	12
eng. química	28
eng. sanitária	2
eng. de produção	2
ciências da saúde	1
farmácia	1
ciências agrárias	108
agronomia	36
recursos florestais e eng. florestal	1
eng. agrícola	11
zootecnia	22
recursos pesqueiros e eng. de pesca	1
ciência e tecnologia de alimentos	37
ciências sociais aplicadas	17
administração	5
economia	10
arquitetura e urbanismo	2
ciências humanas	1
ciência política	1

Observa-se que a maior parte dos projetos se situa nas áreas das Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Engenharias e Ciências Exatas e da Terra, e se propõem a desenvolver métodos e tecnologias voltadas à otimização da produtividade ou ao aproveitamento dos derivados da produção da cana e de seus subprodutos. Nesses projetos, salvo raras exceções, nas quais o modelo dominante de produção sucro-alcooleira é questionado em seus pressupostos fundamentais do ponto de vista da sustentabilidade, os impactos ambientais a ele inerentes são considerados externalidades de ordinária administração, passíveis de um tratamento pontual. Mesmo as poucas pesquisas financiadas na área das ciências humanas aplicadas visam à proposição de estratégias e políticas para o desenvolvimento do setor sucro-alcooleiro no Estado de São Paulo, ou seja, não se aprofundam na busca de alternativas que residam fora do modelo privilegiado pelo Governo, limitando-se a atentar para os efeitos secundários que esse acarreta.

É verdade que isso não prova necessariamente a parcialidade das instituições de ensino superior ou sua omissão diante do desafio de produzir alternativas: para sabê-lo, se deveria verificar a totalidade dos projetos submetidos à FAPESP e a outras agências nacionais de financiamento da pesquisa, tarefa que transcende as finalidades da presente indagação. Por outro lado, a iniciativa da publicação da FAPESP é bastante indicativa (inclusive no título): se a Fundação tivesse algum interesse em contribuir para a busca de alternativas, não hesitaria em promover e divulgar pesquisas com essa finalidade. O fato é que eventuais pesquisas acadêmicas que tratem do fenômeno da expansão do setor sucro-alcooleiro em sua complexidade, abordando seus problemas de maneira sistêmica e propondo-se a individuar e sanar suas causas profundas – as quais residem no padrão atual de consumo – não recebem o mesmo reconhecimento da mídia ou dos órgãos de divulgação científica, nem produzem efeitos na esfera das políticas públicas.

Nos encontraríamos, ao que parece, diante uma situação bem diferente daquela descrita por Laymert Garcia dos Santos (2003), ao re-percorrer a história da Lei de Propriedade Industrial aprovada em 1993, após um processo conflituoso no qual a comunidade científica, ainda na década de 1970, temendo a monopolização favorecida pelo patenteamento de variedades vegetais, deflagrou uma campanha contra o “Escândalo das sementes”, e mais tarde,

na década de 1990, quando, representada pela Sociedade Brasileira do Progresso Científico (SBPC), se juntava à coalizão da “Emenda da Salvação Nacional” manifestando-se abertamente contra o patenteamento de seres vivos.

De fato, no caso da política nacional de apoio à produção de etanol, se assiste ao alinhamento da comunidade científica brasileira, que não se limita a oferecer sua *expertise* em prol do desenvolvimento do setor, mas rechaça publicamente (MIGUEL, 2008) as vozes que recomendam aos governos para ter cautela em suas opções de incentivo à produção/importação de biocombustíveis (SCHARLEMANN e LAURANCE, 2008). Essas recomendações fundamentam-se em pesquisas realizadas fora do Brasil que sugerem que a produção dos biocombustíveis, com alguma variação entre um e outro, demande mais energia de quanto seu consumo proporcione. Um outro fator-chave utilizado para avaliar a “eficácia” do etanol reside em seu potencial de destruição de ecossistemas naturais, com a conseqüente emissão de gases de efeito estufa, além dos efeitos deletérios sobre a biodiversidade e a base de recursos naturais acenados anteriormente.

Os investimentos na formação de especialistas e técnicos

Na esteira dos investimentos em pesquisa, o sistema educacional também vem mobilizando esforços na multiplicação de cursos sintonizados com a dinâmica do setor produtivo, o que é considerado, por boa parte das instituições e dos órgãos de governo ligados à educação, um requerimento da sociedade atual. Nesse sentido, o país tem investido no ensino voltado à educação tecnológica, especialmente nos níveis médio, superior e de pós-graduação. Ao mesmo tempo, cresce o interesse das instituições de ensino privado nessa área, o que contribui para a produção de mecanismos legais e institucionais de fortalecimento e de regulamentação desses cursos.

No domínio da educação superior, foram criados os cursos superiores de tecnologia (CST) para a formação de profissionais preparados para o desenvolvimento de atividades em determinados eixos de atuação tecnológica, o que abrange a produção e a inovação científico-tecnológica e a gestão de produção de bens e serviços. Entre os vários eixos tecnológicos em torno dos quais se organizam esses cursos, destaca-se o do setor industrial sucro-alcooleiro;

o número significativo de iniciativas educacionais a ele relacionadas representa mais um indicador da inclinação da educação superior brasileira para esse setor produtivo em franco crescimento.

De acordo com o recém-lançado Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, criado para orientar a oferta desses cursos em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico, o curso superior de tecnologia em produção sucro-alcooleira tem seu fundamento e sua justificativa de existência na demanda que se origina da exploração econômica da cana-de-açúcar para a fabricação de álcool, açúcar, energia e demais derivados. O campo de atuação dos profissionais egressos abrange tanto as atividades de planejamento, gerenciamento, implantação e avaliação de operações comerciais, como aquelas associadas a processos industriais, análises químicas, controle de qualidade e montagem de projetos agroindustriais da cana-de-açúcar, atividades essas que o Catálogo se preocupa em inserir no horizonte tão amplo quanto ambivalente da “produção sustentável, a preservação ambiental, o domínio dos mercados de açúcar e álcool e a logística de produtos”.

Segundo dados do Cadastro das Instituições de Educação Superior de responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), do Ministério da Educação, existem hoje em funcionamento no país 18 cursos de graduação em produção e processos sucro-alcooleiros (16 oferecidos em instituições privadas e 2 em instituições públicas) e 3 cursos sequenciais voltados a esse mesmo setor, sendo que a maioria se concentra nas regiões Sudeste e Sul do país. Tais cursos foram instituídos a partir dos anos 2000, mas a maior parte entrou em funcionamento entre 2007 e 2008. Se, por um lado, pode surpreender a brevidade desse tipo de cursos de graduação, cuja duração média é de 3 anos, deve-se considerar que sua meta principal é preparar especialistas que irão atuar no âmbito restrito das usinas e dos processos industriais e administrativos que nelas se desenvolvem.

O curso de graduação de tecnologia sucro-alcooleira, oferecido pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) na modalidade de educação a distância, por exemplo, é integralizável em 3 anos. Na apresentação do curso, é explicitado seu compromisso com as demandas da agroindústria, equivalentes à “necessidade” de incremento da produção de açúcar e álcool na próxima década. Na proposta de formação, destaca-se uma base sólida em

tecnologia química e industrial, construída a partir de conhecimentos nas áreas de Química, Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias e Termodinâmicas, Engenharia de Produção e Economia, além de algumas noções de Agronomia.

Causa certa perplexidade a constatação de que, embora esse curso seja oferecido por uma universidade que almeja a formação de profissionais comprometidos com a “preservação da biodiversidade no ambiente natural e construído, com a sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida” (UFSCAR, 2008, p. 13), essa preocupação não chegue a expressar-se no plano dos conteúdos curriculares ou da sua organização.

O *site* do Ministério da Educação divulga outros cursos que envolvem o sistema federal de ensino superior, entre os quais o curso de especialização (pós-graduação *lato sensu*) em biocombustíveis, oferecido pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde (CEFET-RV), interior do estado de Goiás, com a participação de docentes da Universidade de Brasília e apoio do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Diferentemente da maioria dos cursos dessa modalidade, esse será gratuito, inclusive o acesso ao material didático que ficará disponível em meio digital. Como no caso anterior, o objetivo da especialização é a capacitação de recursos humanos para a atuação na cadeia produtiva de biocombustíveis, entendidos como uma das formas “mais baratas e eficazes de se combater o efeito estufa e o aquecimento global”.

Seguindo a mesma tendência, a Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista (FCA-UNESP), Campus de Botucatu, SP, com participação de outras instituições de educação superior, como a UFSCar, inicia neste ano o curso de especialização em Gestão da Cadeia Produtiva de Biocombustíveis com Ênfase em Biodiesel, o qual se arroga a “missão de capacitar os participantes para a gestão e expansão das atividades ligadas à cadeia dos biocombustíveis, especialmente o biodiesel, com foco no desenvolvimento regional”.

Os exemplos reportados anteriormente nos induzem a crer que, não obstante as políticas educacionais (públicas e institucionais) – as quais orientaram as sucessivas reformas do sistema brasileiro de educação superior – tenham procurado enfrentar as limitações postas pela insuficiência de recursos materiais e humanos, pelas peculiaridades regionais e pelas necessidades sociais (além daquelas do setor produtivo), insistem em invocar a mesma racionalidade técnica e modernizadora que determinou a implantação

das primeiras universidades brasileiras. Atualmente caracterizada pela busca de otimização dos recursos, da produtividade e da competitividade pela divisão do trabalho acadêmico (MENEGHEL, 2001), essa racionalidade implica, entre outros efeitos, a limitação drástica das atividades de pesquisa (a centros de excelência), destinando a maior parte das instituições de educação superior (públicas e privadas) à formação de mão-de-obra qualificada para o mercado. Como consequência, especialmente os cursos que preparam tecnólogos e especialistas tendem a assumir uma função meramente operacional.

Isso poderia explicar a brevidade desses cursos que não apresentam condições objetivas para um maior envolvimento dos estudantes em questões de caráter humanista e socioambiental. Nesse contexto, o propósito, conclamado por várias universidades, de oferecer oportunidades para o crescimento integral dos alunos, mediante o desenvolvimento do senso crítico e da percepção dos valores éticos e de cidadania, assume uma conotação puramente retórica. Ainda mais grave é a constatação de que nem as instituições de educação superior, nem o Estado, que procede ao reconhecimento dos cursos mencionados, dão algum sinal de preocupar-se com aquilo que poderia acontecer com o crescente contingente de tecnólogos formados, mediante ingentes investimentos públicos, no momento em que o prestígio do setor de produção de biocombustíveis declinar, como já aconteceu no passado. Neste caso, pode-se supor que, embora portadores de um título acadêmico, eles irão engrossar o exército dos trabalhadores precários desempregados em decorrência da “modernização” do complexo canavieiro.

Cabe, por fim, observar que a tendência das universidades para adotar modelos e objetivos de formação que derivam de ingerências do mercado e de setores produtivos contrasta fortemente com as pretensões consensualmente definidas para a educação superior e, até mesmo, com os preceitos expressos na legislação educacional, segundo a qual a educação superior deveria estimular nos estudantes a crítica e a criação cultural, bem como o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo (BRASIL, 1988).

Conclusões

O quadro até agora delineado evoca a parábola, já lembrada por Tiezzi (1984), do soldado que na praça do mercado de Bassora avista a Morte a fitá-lo com olhar maldoso e pede ao rei o cavalo mais veloz para fugir para Samarra. Mais tarde, o rei encontra a Morte e pergunta o porquê daquele olhar e a Morte responde que seu olhar não era de maldade, mas de surpresa por ter visto o soldado em Bassora naquela manhã, sendo que esperava encontrá-lo em Samarra à noite.

Talvez [conclui Tiezzi] exista uma Samarra também no nosso destino de seres humanos. De fato, precipitando-nos a resolver os problemas mais imediatos confiando no poder taumatúrgico de novas tecnologias, todos absortos na escolha do cavalo mais veloz, esperamos não ter tomado o caminho de Samarra, onde seremos dominados por problemas fundamentais, que já não teremos condições para superar (TIEZZI, 1984, p. 31).

Recorrendo a essa parábola, Tiezzi nos alerta dos graves riscos que comporta a busca por soluções para os problemas da nossa civilização dentro dos velhos modelos econômicos e com base em lugares comuns que fazem coincidir o bem-estar com o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) ou com a industrialização:

É necessário ativar um processo radical de libertação das potencialidades humanas reais, um processo que leve a uma sociedade baseada no equilíbrio com a natureza e na qualidade da vida (que não é uma expressão da moda mas uma exigência real de muitos). Os valores para construir essa nova cultura do desenvolvimento devem ser científicos e não metafísicos, mas ao mesmo tempo éticos e não materiais. As forças políticas tradicionais são por demais condicionadas pelos mecanismos econômicos e pelos esquemas vinculados ao “crescimento”, para buscar com coragem valores diferentes e novos e para entender que a realidade não é feita somente de produção e consumo, de salário e lucros, [...] (TIEZZI, 1984, p. 34).

Nossas indagações provêm indícios de que a falta de ousadia na busca por “valores diferentes e novos” não

é prerrogativa exclusiva das forças políticas tradicionais, mas também de amplos setores da educação superior que, tendem a colocar sua *expertise* a serviço de uma economia mundial insustentável (CLUNGSTON e CALDER, 1999).

No discurso que fornece as bases teóricas e metodológicas para a educação e a pesquisa nas instituições de educação superior ressoa, de fato, a retórica dominante da sustentabilidade, a qual serve, na melhor das hipóteses, ao propósito de perpetuar o padrão atual de crescimento econômico, não atentando para o escopo mais amplo que consiste em questionar e inovar o nosso modo de viver, produzir, construir, se locomover e educar, em função de uma pluralidade de outros valores (equidade e justiça social, identidade cultural, sobriedade, diversidade, além da sustentabilidade ecológica). Esse universo de valores se desfralda somente na medida em que se rompe o discurso dominante para permitir a irrupção no sistema vigente de uma nova ordem de preocupações (JICKLING, 2001).

Fuchs (2004) é um dos autores que preconizam a incorporação de preocupações de ordem ética nas atuais estruturas e procedimentos de produção de conhecimento e tecnologia. Segundo ele, a contribuição da ciência para os problemas globais indica que cientistas e acadêmicos não têm avaliado o conhecimento científico com base em sua “verdade prática”, isto é, com base nos efeitos que produz nas relações humanas e entre os seres humanos e a natureza. Contudo, o fato de que a ciência moderna contribua para os problemas socioambientais globais não significa que devamos abrir mão dela ou da tecnologia, mas que precisamos de uma ciência crítica, que se reconheça imbuída nas relações sociais, buscando a sua transformação; desafie e questione as categorias “naturais” dominantes, passando a considerá-las em sua historicidade

e mutabilidade; avalie a dimensão ideológica das teorias científicas; produza conhecimento tendo em vista a felicidade, a autodeterminação, a liberdade do ser humano, além da sustentabilidade ecológica e social; e, por fim, que se preocupe em antecipar futuros possíveis. Em conclusão, Fuchs recomenda que a “verdade prática” se torne critério central para a reorganização do conhecimento científico e sua aplicação.

A subversão dos critérios que organizam o conhecimento científico e acadêmico projeta, por sua vez, um desafio para as instituições de educação superior que, pelo menos no Brasil, representam a principal estrutura executora das políticas científicas. De fato, a possibilidade de que essas incorporem efetivamente valores éticos no desempenho de suas atividades principais (ensino, pesquisa e extensão) depende do engajamento da comunidade acadêmica em um processo de “aprendizagem de segunda ordem” (ARGYRIS e SCHÖN, 1996; STERLING, 2007), isto é, um tipo de aprendizagem que almeja e sustenta a transformação dos pressupostos teóricos e metodológicos das práticas organizacionais.

No caso das instituições de educação superior, a aprendizagem de segunda ordem envolve a reflexão sobre a própria identidade, missões e funções, e organização e dinâmica (PAVESI et al., 2006), com o objetivo último de elevar o debate e as práticas de pesquisa e ensino de um patamar no qual tendem a permanecer encapsuladas na esfera das funções instrumentais da educação superior, para um plano no qual a produção de conhecimentos e a definição de alternativas de desenvolvimento se dê, efetivamente, a partir do desvelamento da arbitrariedade de certa ordem social e cultural e do questionamento de sua naturalidade e legitimidade.

Referências

ALVES, F. Migração de trabalhadores rurais do Maranhão e Piauí para o corte da cana em São Paulo. In: NOVAES, J. R.; ALVES, F. (Orgs.). *Migrantes: trabalho e trabalhadores no complexo agroindustrial canavieiro (os heróis do agronegócio brasileiro)*. São Carlos: EDUFSCar, p.21-54.

ARGYRIS, C.; SCHÖN, D. A. *Organizational learning II: theory, method and practice*. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1996.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Texto consolidado até a Emenda Constitucional n.º 56 de 20 de dezembro de 2007. Brasília: Senado Federal/Secretaria Especial de Editoração e Publicações/Secretaria de Edições Técnicas, 2007. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const>>. Acesso em: 8 mar. 2008.

CLUGSTON, R. M.; CALDER, W. Critical dimensions of sustainability in higher education. In: LEAL FILHO, W.

(Ed.). *Sustainability and university life*. Frankfurt: Peter Lang Verlag, 1999, p.31-46.

GLASSER, H. Minding the gap: the role of social learning in linking our stated desire for a more sustainable world to our everyday actions and policies. In: WALS, A. E. J. (Ed.). *Social learning: towards a sustainable world*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007, p.35-62.

GRAZIANO NETO, F. *Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura*. São Paulo: Brasiliense, 1982.

INOVAÇÃO Unicamp. Diretor-executivo da Ridesa conta a história e o que faz a maior rede de pesquisa universitária em melhoramento genético da cana-de-açúcar. Maio, 2007. Disponível em: <http://www.inovacao.unicamp.br/etanol/report/entre_marcosridesa070522.php>. Acesso em: 4 set. 2007.

JICKLING, B. Environmental thought, the language of sustainability, and digital watches. *Environmental Education Research*, v. 7, n. 2, p. 167-180, 2001.

MAGALHÃES, M. BNDES vai financiar R\$ 20 bilhões em projetos para o setor sucro-alcooleiro. *Jornal da Cana*, 4 dez. 2007. Disponível em: <http://www.jornaldacana.com.br/conteudo/noticia.asp?id_materia=29178>. Acesso em: 3 mar. 2008.

MATA, C.; SCHLINDWEIN, M. Comissão de Bioenergia vai orientar a produção de energia limpa e renovável no Estado. In: *SP Notícias*, 24 de abril de 2007. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/sis/lenoticia.php?id=83947>>. Acesso em: 3 mar. 2008.

MENEGHEL, S. M. A crise da universidade moderna no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25, 2001. *Anais...* Local: MEC, 2001. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/25/ste/lamariamenehelt11.rtf>>. Acesso em: 27 abr. 2006.

MIGUEL, S. Um revés nos biocombustíveis. *Jornal da USP*, jan.-fev. 2008, p.5.

NOEL, F. L. Etanol: o desafio do combustível verde. *Problemas brasileiros*, n. 382, jul./ago. 2007, p. 2-9.

PAVESI, A.; FARIAS, C. R. O.; OLIVEIRA, H. T. Ambientação da educação superior como aprendizagem institucional. *Com Scientia Ambiental*, n. 2, 2006. Disponível em: <http://www.comscientia-nimad.ufpr.br/2006/02/acervo_cientifico/outros_artigos/artigo_sandra_pavesi.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2007.

SANTOS, L. G. *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo: Editora 34, 2003.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. (Org.). *Para pensar o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Brasiliense, 1994, p. 29-56.

SCHARLEMANN, J. W.; LAURANCE, W. F. How green are biofuels. *Science*, fev. 2008, p. 43-44. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org>>. Acesso em: 24 jan. 2008.

SETÚBAL, M. Refuncionalização da servidão. In: NOVAES, J. R.; ALVES, F. (Orgs.). *Migrantes: trabalho e trabalhadores no complexo agroindustrial canavieiro (os heróis do agronegócio brasileiro)*. São Carlos: EDUFSCar, 2007, p. 191-211.

STERLING, S. Riding the storm: towards a connective cultural consciousness. In: WALS, E. J. A. (Ed.). *Social learning: towards a sustainable world*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007, p. 63-82.

TIEZZI, E. *Tempi storici, tempi biologici*. Milano: Garzanti, 1984.

UFSCar, Pró-Reitoria de Graduação. *Perfil do profissional a ser formado na UFSCar*. São Carlos: UFSCar, 2008.

WALSH, B. Heroes of the environment. *Time*, Special issue, 2007.