

A ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS (EESC-USP) DIANTE DO DESAFIO DA AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO

Alessandra Pavesi^a

RESUMO

Neste artigo apresenta-se um primeiro mapeamento dos atuais espaços de formação ambiental dos alunos da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP), realizado com base na análise dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação e de entrevistas com seus coordenadores, efetuadas entre 2007 e 2008. Os resultados sugerem uma discrepância entre as finalidades declaradas da educação em engenharia/arquitetura e as estratégias curriculares concretas propostas para ativar as competências ambientais dos futuros profissionais. Além de antecipar algumas concepções de ambientalização curricular presentes na comunidade acadêmica da EESC, indicam-se possíveis caminhos para a incorporação da dimensão ambiental na formação de engenheiros/arquitetos, ao mesmo tempo em que apontam-se obstáculos. Esses residem, entre outras coisas, em limitações da estrutura e dinâmica organizacional, cuja superação demanda o engajamento da comunidade acadêmica em processos de investigação e aprendizagem organizacional.

Palavras-chave: Currículo. Ambiente. Sustentabilidade. Engenharia. Arquitetura.

ABSTRACT

This article presents a survey of current opportunities for environmental education of students at the School of Engineering of Sao Carlos (EESC-USP). These are based on analyses, done between 2007 and 2008, of curricula orientations for undergraduates and, also, on interviews with their coordinators. The results suggest an inconsistency between declared purposes of education in Engineering/Architecture and concrete curricular strategies proposed to develop the environmental competencies of the future practitioners. Some conceptions of curricular greening in the academic community of EESC are also presented, as well as possible ways to incorporate the environmental dimension in the education of engineers and architects. Obstacles that lie in shortcomings of the organizational structure and dynamics are pointed out. To overcome them, the academic community must be involved in processes of organizational investigation and learning.

Key words: Curriculum. Environment. Sustainability. Engineerig. Architecture.

¹ Este artigo é baseado no trabalho *Rumo à ambientalização curricular: perspectivas e desafios: o caso da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP)*, apresentado na seção *Experiências de educação ambiental em âmbitos universitários* do VI Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental, celebrado em setembro de 2009 em San Clemente del Tuyu, Argentina.

^a Consultora em educação ambiental para a educação superior. Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Rua Jesuíno de Arruda n. 1528, São Carlos, SP. Telefone: (16)34130695. E-mail: sandra_pavesi@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Em um contexto no qual se carece de políticas públicas voltadas a regulamentar a inserção da educação ambiental na universidade, e no qual as diretrizes curriculares nacionais exercem uma função reguladora, antes que prescritiva, caberia a cada instituição a prerrogativa e a responsabilidade de incorporar a dimensão ambiental no sistema de organização do trabalho educativo.

A ideia de criar um “laboratório de ambientalização” dos currículos dos cursos de graduação (Engenharia e Arquitetura) da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP) deve-se à preocupação, compartilhada pela maioria dos coordenadores de curso, de se instituir no âmbito da EESC um espaço de reflexão, negociação, deliberação e experimentação de ações necessárias para a formação de pesquisadores e profissionais comprometidos com a construção de sociedades sustentáveis e de um mundo responsável e sólido.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento e o Fórum Global (Rio de Janeiro, 1992) representam um marco no processo histórico de ambientalização das universidades, ou seja, de incorporação da dimensão ambiental nas suas funções, seus regimentos e suas operações. Nos anos subsequentes, se assiste, de fato, à proliferação de iniciativas discretas e projetos-piloto de instituições e organizações de educação superior, além da criação de programas e associações internacionais que congregam universidades empenhadas na ambientalização de seus programas de ensino, no desenvolvimento de projetos de pesquisa transdisciplinares e colaborativos e na difusão de seus resultados como subsídio de políticas públicas².

Numerosos também são os encontros (que resultam em declarações de compromisso, diretrizes e recomendações) e os seminários globais e regionais, que se seguem a alianças e parcerias (LEAL FILHO, 2000; FOUTO, 2002; WRIGHT, 2002), além de outras iniciativas para a divulgação das experiências de ambientalização empreendidas nas universidades signatárias³.

No campo específico da engenharia, destacam-se a experiência do Departamento de Engenharia da Universidade de Cambridge (UK), no qual o conceito de sustentabilidade e princípios

correlatos foram inseridos gradualmente (1999-2004) na pesquisa e no ensino (FENNER et al., 2005), e a iniciativa da Instituição Australiana de Engenheiros (EA) que, em parceria com a UNESCO, promove programas de “alfabetização crítica” nos cursos de engenharia (PATEN, C. J. K. et al., 2005)⁴.

No Brasil, o debate sobre o papel da universidade na definição e no equacionamento da problemática ambiental remonta à década de 80, sendo inicialmente promovido pela então Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) e a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Ao longo de seminários e simpósios nacionais e estaduais sobre universidade e ambiente realizados entre os anos 1980 e 1990, esboçou-se um primeiro quadro das perspectivas (e dificuldades) para a internalização da dimensão ambiental nos programas de pós-graduação e graduação das universidades brasileiras. De maneira geral, as intervenções dos participantes, não obstante revelem uma pluralidade de perspectivas para a ambientalização da educação superior, permitem diagnosticar que a universidade brasileira encontrava-se, no limiar da década de 90, desaparelhada para dar conta da problemática ambiental em sua complexidade.

O caso de sua inserção no ensino da engenharia e arquitetura é emblemático. A Resolução n.48/76, do extinto Conselho Federal de Educação, que tornou obrigatória a matéria Ciências do Ambiente em cursos universitários de engenharia, representa uma das primeiras iniciativas de ambientalização da formação profissional⁵. Todavia, na maioria das instituições, essa matéria se reduziria a uma disciplina na qual os alunos recebiam noções de ecologia geral e aplicada, com ênfase nos impactos das atividades humanas sobre os recursos água, ar e solo.

Foresti⁶ (1990), em ocasião do II Simpósio Estadual, apresentou a experiência da Escola de Engenharia de São Carlos (na qual a Resolução do CFE foi aplicada no mesmo ano de sua promulgação), expondo as limitações da abordagem que consiste na criação de uma disciplina que concentra conteúdos ambientais. A primeira é de caráter “conceitual” e diz respeito à natureza política e interdisciplinar da questão ambiental, a qual limitaria a eficácia do programa de uma disciplina, por mais bem estruturado que seja, para formar profissionais habilitados a solucionar problemas complexos. O segundo problema apontado é de caráter “programático” e se refere à natureza transdisciplinar dos problemas am-

bientais, que não pode ser apreendida por uma abordagem reducionista que prioriza os aspectos técnicos. Finalmente, Foresti levanta um problema de caráter “estrutural” que se refere à grade curricular dos cursos de engenharia, dentro do qual a matéria de formação geral Ciências do Ambiente se situa como um apêndice, ou seja, isolada e desconectada de todas as demais disciplinas. Para Foresti, “os currículos têm privilegiado de tal maneira o ensino atomizado das inúmeras especializações possíveis nas Engenharias, que as matérias de formação geral têm ocupado espaço irrelevante” (p.135).

O depoimento de Foresti vem a corroborar a tese de Moraes (1990) o qual, em sua avaliação dos três primeiros seminários nacionais, sugere que o cumprimento das funções socioambientais da universidade demande, mais que o simples acréscimo de disciplinas e conteúdos, sua revisão e reorganização com base em novos pressupostos epistemológicos, metodológicos (pedagógicos e didáticos) e organizacionais. Atualmente, de fato, a chamada “compartimentação”, o corporativismo e a lógica de hierarquização e departamentalização das estruturas de produção do conhecimento seriam responsáveis, entre outros efeitos, pela perda de articulação entre as correntes da racionalidade crítica e tecnológica, sendo que é justamente dessa articulação que depende a reintegração de aspectos potencialmente contraditórios de qualquer projeto, tais como as metas materiais do processo de produção (inclusive do espaço), os benefícios sociais e a preservação ambiental (SILVA, 2005).

A transição para uma condição em que as responsabilidades socioambientais da universidade se repercutam efetivamente no projeto pedagógico e no currículo em sua globalidade, ou seja, em seus conteúdos, formato e práticas, não pode prescindir de um processo de investigação/aprendizagem organizacional (STERLING, 2005; PAVESI et al., no prelo), entendidas como “entrelaçamento de reflexão com ação” (ARGYRIS e SCHÖN, 1996).

Esse processo, longe de restringir-se à inserção de conteúdos ambientais, demanda a tomada de decisões e ações que afetam o currículo em suas funções sociais e culturais, sua organização, suas práticas e nos procedimentos de sua construção/inação (OLIVEIRA Jr. et al., 2003; STERLING, 2005; PAVESI, 2007), podendo provocar mudanças profundas na trama social e na dinâmica das escolas/cursos.

Não deve surpreender, portanto, que o desafio da ambientalização curricular esbarre em obstáculos não triviais (LEFF, 1997; JUCKER, 2002; THOMAS, 2004; OLIVEIRA et al., 2008), a começar pela relutância dos docentes em transformar as práticas de investigação e em renovar as estruturas e os conteúdos curriculares vigentes, particularmente quando as diretrizes são dadas por instâncias administrativas superiores que os obrigam a questionar suas competências e sua individualidade. A isso, soma-se a resistência à assimilação de um conceito – a sustentabilidade – abstrato e controverso, que tende a ser visto como um intruso dentro do próprio campo de pesquisa e atuação docente. Negligenciar essas resistências e dificuldades pode resultar em expectativas pouco realistas com relação ao processo de aprendizagem organizacional (WEICK, 1985). Inversamente, o esclarecimento dos pontos de resistência, bem como dos elementos de facilitação pode contribuir para qualificar o inteiro sistema que adota determinada inovação curricular (OREFICE, 1993).

Conseqüentemente, a participação da comunidade acadêmica (e, portanto, a democratização das práticas sociais internas às IES) e a negociação passam a representar pressupostos fundamentais do processo de ambientalização curricular. Entendida como possibilidade de gerenciamento da tensão criada pela existência de situações historicamente consolidadas e a necessidade de mudança, a negociação visa alcançar consensos e assegurar um compromisso quanto aos valores e às funções que identificarão a instituição, bem como às soluções concordadas.

Com base nessas premissas, o Laboratório de Ambientalização Curricular dos cursos de graduação da EESC-USP propõe-se a deflagrar e coordenar um processo de investigação organizacional que tenha como requisito fundamental a participação da comunidade acadêmica. Caberia a ela definir os critérios e os procedimentos de avaliação das condições atuais e necessárias para a efetiva incorporação da dimensão ambiental em suas atividades e na formação dos futuros profissionais. Essa prática de avaliação se vincula diretamente a uma forma de democracia forte, isto é, à constituição de uma comunidade capaz de resolver suas questões e conflitos mediante uma política de participação, autocrítica e autolegislação (LEITE, 2005).

O Laboratório se vale, portanto, de uma metodologia apta a capacitar os indivíduos e a comunidade a criar, assimilar e compartilhar

informações como condição necessária para a aprendizagem organizacional. Essa se realiza em três momentos que correspondem a objetivos específicos: 1) mapear e avaliar os espaços e as oportunidades de formação ambiental atualmente oferecidos aos alunos dos cursos de graduação da EESC (Arquitetura e Urbanismo⁷ e Engenharia Aeronáutica, Ambiental, Civil, de Computação, de Produção Mecânica, Elétrica, Mecânica e Mecatrônica); 2) mapear as concepções de ambientalização curricular presentes na comunidade acadêmica da EESC, com atenção especial às responsabilidades/competências socioambientais de engenheiros e arquitetos e às necessidades (conhecimentos/conteúdos, organização e práticas curriculares) para a sua ativação; 3) delinear um plano de intervenções em aspectos dos currículos dos cursos de Engenharia e Arquitetura e Urbanismo da EESC que se proponham a potencializar e a ampliar os espaços de formação ambiental existentes, bem como estruturar um sistema de avaliação das intervenções de ambientalização curricular, atrelado ao sistema de avaliação dos cursos.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Não obstante o projeto do Laboratório de Ambientalização Curricular tenha sido acolhido com relativo entusiasmo pela Comissão de Graduação da Escola de Engenharia de São Carlos, sua implementação sofreu percalços ocasionados principalmente pela falta de recursos, necessários para custear os levantamentos e pesquisas previstas. Assim, até o presente momento, dos três objetivos mencionados na seção anterior, apenas o primeiro foi levado a efeito.

O mapeamento dos espaços/oportunidades de formação ambiental atualmente oferecidos aos alunos dos cursos de graduação da EESC foi realizado com base na leitura crítica dos Projetos Pedagógicos e em entrevistas com os coordenadores dos cursos.

O projeto pedagógico emerge de considerações e resoluções tomadas para responder às questões que irão nortear a construção/reformulação do currículo em suas componentes principais (conteúdos/organização/práticas de ensino e aprendizagem). Nele combinam-se, portanto, a dimensão política, que diz respeito à função social da educação superior e aquela técnica, que contempla os instrumentos para realizá-la.

A ambientalização do currículo e, portanto, do projeto pedagógico, toca ambas as dimensões: é preciso, de um lado, esclarecer os desafios e as demandas que a problemática ambiental coloca para a educação superior, bem como as responsabilidades e as competências que farão dos estudantes egressos profissionais capazes de defini-la e enfrentá-la; de outro, adotar as estratégias curriculares mais apropriadas para ativar tais competências.

Atualmente, essas tarefas encontram amparo legal na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n.9.795/99) e no Código de Ética Profissional que promove a preservação do ambiente natural e a sustentabilidade.

Também as Diretrizes Curriculares Nacionais, tanto para o ensino de arquitetura como, embora com menor ênfase, para aquele de engenharia expressam a preocupação com a preservação ambiental e a intenção de redirecionar a educação para a sustentabilidade. Sua importância para os efeitos dessa discussão deriva do fato de que dispõem sobre os princípios e os procedimentos para a educação dos profissionais que orientam a formulação, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas dos cursos de graduação.

As Diretrizes para os cursos de arquitetura promovem a transversalidade da temática ambiental, ao recomendar que os conhecimentos não integrem corpos disciplinares fechados, e que “os conhecimentos de fundamentação” (entre os quais, Estudos Ambientais) se entrelacem com aqueles “profissionais”. De maneira análoga, nas Diretrizes para os cursos de engenharia opta-se pela denominação “tópico” para indicar que o corpo de conhecimentos a ele associado não deve ser confundido com o ementário de uma única disciplina, podendo, na impossibilidade de substituir a estrutura em disciplinas (que caracteriza a grande maioria dos cursos universitários), ser compartilhado por várias.

As Diretrizes para os cursos de engenharia nos convidam ainda a refletir sobre a função dos tópicos propostos diante do perfil e das competências profissionais almejadas, entre as quais a competência para “avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental”: deve-se perguntar, em primeiro lugar, se tal avaliação consistiria apenas em um procedimento técnico a ser apreendido para a sua posterior aplicação em Estudos de Impactos Ambientais (EIA) ou, antes, representaria um requisito fundamental de qualquer projeto de engenharia. As

Diretrizes sugerem que os tópicos Ciências do Ambiente (conteúdos básicos) e Gestão Ambiental (conteúdos profissionalizantes) representem corpos de conhecimentos distintos e desempenhem, portanto, funções diferentes na formação profissional, não podendo ser confundidos.

Embora cada um dos projetos pedagógicos analisados apresente especificidades no tocante ao tratamento da temática ambiental, a discussão se restringe a alguns aspectos que os acomunam e que apontam para limitações e contradições a serem equacionadas.

Quase todos os projetos pedagógicos, em seus pressupostos e objetivos e/ou no perfil profissional de referência trazem à pauta as idéias de sustentabilidade ambiental e de responsabilidade social dos arquitetos/engenheiros formados pela EESC: preconiza-se, por exemplo, “a formação de cidadãos, éticos e conscientes de suas responsabilidades sociais” e recomenda-se que “a aplicação dos conhecimentos desenvolvidos seja presidida por considerações éticas e pelo respeito ao meio ambiente”. No entanto, apenas um entre todos os projetos pedagógicos procura traduzir valores e atitudes de respeito ao ambiente na linguagem do campo. Um dos grupos de competências dos engenheiros de produção consiste, de fato, em “compreender a inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere à utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade”. Não obstante se possa pensar em uma pluralidade de outras “exigências” implicadas na noção de sustentabilidade, considera-se que interpretar e desdobrar esse conceito em princípios, teorias e práticas, direta ou indiretamente aplicáveis aos campos da arquitetura e da engenharia, represente um esforço imprescindível para explorar seu potencial educativo.

Em segundo lugar, observa-se uma tendência – que, como foi dito, já havia sido criticada nos anos 1980 – para relegar a temática ambiental a uma única disciplina, geralmente ministrada a partir do 7º período, isto é, nos últimos anos da formação de engenheiros/arquitetos. Os nomes distintos que tal disciplina recebe (sistemas de gestão ambiental, sistemas de adequação ambiental, saneamento e meio ambiente, etc.) deixam supor que seus conteúdos se diferenciem de acordo com a especialização (Engenharia Elétrica, Mecânica, Arquitetura, etc.). No entanto, nota-se que o grosso das ementas é comum: trata-se das bases e dos instrumentos de gestão ambiental (legais, administrativos, econômicos e técnicos).

Tanto as disciplinas de “gestão ambiental”, como (no caso do curso de arquitetura) atividades curriculares “pontuais” ou “descontínuas” (seminários e *workshops*) que focam a questão ambiental, em sua maioria são oferecidas ou envolvem os professores do Departamento de Hidráulica e Saneamento (SHS). Tal arranjo admite uma dupla leitura: por um lado, pode ser motivado pelo entendimento de que o ambiental requiera necessariamente uma abordagem interdisciplinar e, portanto, o aporte de outros saberes e a contribuição de profissionais de outras áreas. Por outro lado, ao confiar o tratamento da temática ambiental a “especialistas”, tende-se a desresponsabilizar os docentes de outros departamentos, procrastinando a atualização dos conhecimentos necessários (inclusive no campo da didática) para tratar do ambiental na interface específica com as disciplinas que ministram.

Um dos efeitos concretos dessa prática organizacional é a dificuldade para articular os conteúdos das disciplinas/atividades que concentram conteúdos ambientais com os interesses específicos dos alunos, como atesta um professor do SHS: “*a disciplina ambiental nas outras Engenharias é um OVNI. [...] se fica o tempo todo tentando justificar a locação daquela disciplina no curso, e eles [os alunos] não têm a mínima noção do todo. [...] É uma ‘perfumaria’: uma disciplina que não reprova, só tem dois créditos, é mais leitura, porque no caso deles é mais fundamentação...*”.

Pergunta-se, a este ponto, por que razões os conteúdos ambientais de fundamentação, ao contrário do que acontece com outros conteúdos básicos (matemática, física, etc.) são ministrados nos últimos anos de formação. O argumento mais ouvido é que, naquele momento, os alunos estão mais “maduros”, preparados para assimilar conceitos e questões mais complexas. Impossível saber em que premissas educacionais essa convicção se sustente. Julga-se, porém, que adie e reduza as possibilidades de transitar entre diversos campos do conhecimento e da cultura e exercitar o espírito indagador e crítico dos alunos da graduação. Esse exercício é indispensável para que eles possam, desde o início de sua formação, integrar os conhecimentos e os valores desenvolvidos para incorporá-los na prevenção, mitigação e reversão de processos de degradação ambiental, como, de resto, é previsto por vários projetos pedagógicos.

Interrogados sobre a razão pela qual confia-se ao Departamento de Hidráulica a responsabilidade pelas disciplinas de gestão ambiental para toda a EESC, dois coordenadores respondem que, para além do argumento “lógico”, cen-

trado na proximidade da temática ambiental com “a natureza do trabalho daquele departamento”⁸, haveria uma “*explicação cultural*”: “as áreas têm dono” e “*entrar na seara alheia*” implicaria uma “*crise institucional de grandes proporções*”.

Esse argumento nos induz a deslocar a ênfase dos aspectos técnicos do currículo (seleção e ordenamento dos conteúdos curriculares, etc.) para os processos internos à organização, os quais nos permitem compreender o modo em que as escolas mudam (ou não) e, portanto, as possibilidades e os limites práticos para o desenvolvimento da educação (BALL, 1988). A fala dos coordenadores sugere que a departamentalização (modelo organizacional instituído em 1969 na USP) ainda exerce uma forte influência na gestão do currículo⁹, tendendo a inibir o diálogo e a integração dos saberes, necessários não só para lidar (na pesquisa como no ensino) com questões complexas e controversas, mas também para lograr projetos pedagógicos coerentes e proporcionar experiências de aprendizagem mais globalizadas.

Por fim, na leitura de alguns projetos pedagógicos, chama a atenção o peso atribuído às tendências do mercado nas decisões curriculares. Um dos projetos, por exemplo, prevê “um processo de consultas constantes ao mercado para verificar as demandas de conhecimentos exigidos dos alunos”. Ao contrário, no projeto pedagógico do Curso de Arquitetura, rechaça-se uma possível influência do mercado – “questão restritiva e pontual, isolada de um contexto cultural mais amplo” – privilegiando-se demandas e metas de outra natureza: de acordo com as diretrizes de revisão curricular pensadas pela CoC da Arquitetura, qualquer medida de aprimoramento dos currículos deveria inserir-se “no contexto mais amplo das questões estruturais da sociedade”, entre as quais o aprofundamento das diferenças socioeconômicas e de conhecimento.

Entre os dois pólos, situam-se aqueles projetos pedagógicos que, embora não comprometidos, em seus pressupostos e objetivos, a contrabalançar de alguma forma os efeitos negativos (exclusão social, riscos ambientais, etc.) da economia baseada no conhecimento (HARGREAVES, 2003), promovem, em alguma medida, o desenvolvimento do capital social dos alunos, isto é, de sua capacidade de formar redes e fortalecer os recursos humanos da própria comunidade e da sociedade em geral (ibid.). É o caso do projeto pedagógico da Engenharia de Computação que propõe, entre outras diretrizes pedagógicas, “estimular a atuação social com prestação de assessoria a escolas, entidades públicas e assistenciais”.

Resta dizer que a leitura crítica das opções retóricas das CoCs (responsáveis pela confecção dos projetos pedagógicos), ao desvelar visões, intenções, ambigüidades e contradições, pode provocar a reflexão e o debate em torno das bases epistemológicas e pedagógicas do currículo. A título de exemplo, podemos mencionar a iniciativa de algumas CoCs que, ao preferir a expressão “campo de atuação profissional” no lugar de “mercado de trabalho”, convidam a antever ou até projetar novas possibilidades de inserção social que transcendem as exigências de um mercado sempre mais especializado, volúvel e alienado. Por sua vez, o conceito de criatividade, amplamente usado para idealizar o perfil dos engenheiros, retorna visões conflitantes de acordo com as finalidades às quais for atrelado: uma coisa é embridá-lo ao mercado e às suas demandas, outra, bem diferente, é enxergá-lo como uma ferramenta para exercitar o pensamento complexo, à luz dos princípios da ética, fundamentais para a consolidação de uma civilização na qual os direitos humanos e dos outros seres vivos orientem, efetivamente, as práticas sociais (BOWERS, 1994).

As entrevistas com os coordenadores revelam que as dificuldades para transpor para o currículo as finalidades declaradas da educação ambiental expressas nos projetos pedagógicos não derivam apenas das limitações para lidar com uma temática controversa que vem se amalgamando de maneira desigual com os objetivos, conceitos e métodos de cada ciência/disciplina. Sua origem deve ser buscada também em concepções e práticas de formulação dos projetos pedagógicos.

Para alguns coordenadores, que não compreendem o caráter de antecipação, utópico e complexo do projeto pedagógico (VEIGA, 2004), ele não passa de uma formalidade a ser cumprida por obrigação de lei – “*algum burocrata inventou essa história de projeto pedagógico, mas eu particularmente não vejo finalidade alguma*”. Outros lamentam a falta de participação dos colegas do processo de sua construção – “*você vira coordenador e daí o problema é teu, o filho é teu, você vai ter que criar*” – necessária, segundo Veiga (2004) para promover um sentimento de pertença e identidade, garantia de realização e continuidade das ações planejadas coletivamente. Isso ajuda a compreender a condição incipiente da ambientalização curricular na EESC que, como qualquer outra inovação curricular, depende do compromisso de todo o corpo docente, ini-

cialmente para pensar, debater, negociar e deliberar acerca de seu significado e das implicações para o desenvolvimento do currículo.

Indagados sobre as razões pelas quais se tornaram autores solitários dos projetos pedagógicos, vários coordenadores oferecem explicações similares, acusando o atual sistema de avaliação institucional, que privilegia a produtividade dos docentes em detrimento de sua dedicação ao ensino: *“quem vai investir tempo na graduação, se você é cobrado por publicações internacionais?”*.

Coordenadores admitem também que os interesses que concorrem na confecção do projeto pedagógico vão de encontro a uma visão de educação integrada: *“a Confea exige isso e aquilo [...]. A gente acha que deveria ter menos carga em determinadas coisas para poder entrar com coisas que a gente julga importantes, por exemplo ‘computadores e sociedade’ [...] para eles [os alunos] alinhavar um pouco mais a técnica com a parte social. Mas é complicado”*.

Um outro coordenador desabafa: *“não é fácil fazer aquilo que seria o ideal: eu elaboro o documento sozinho, mas cheio de amarras, das forças políticas que existem”*. À reivindicação por uma maior proeminência e autonomia das CoCs (especialmente com relação aos departamentos) para pensar o currículo, acrescenta-se a preocupação com a autonomia dos docentes: *“difícilmente um coordenador consegue convencer um docente que a ementa que está lá no papel deve ser instanciada de uma tal forma, para formar aquele egresso que a gente projetou. O docente ouve e fala: bom. E vai lá, dar a aula dele como sempre foi”*. Um outro coordenador chama em causa o despreparo dos docentes para lidar com conteúdos que exulam de suas atuais competências: *“historicamente a pessoa vai oferecendo aquela disciplina. Tem uma ou outra mudança, de leve, [...]. Mas chegar lá e dizer: olhe, daqui pra frente, você vai ter de trabalhar determinados conteúdos... Então, primeiro que ele não tem formação para trabalhar conteúdos de certa ordem ou não tem uma dimensão mais abrangente dessa preocupação [com o ambiental], como isso daí estaria ligado ao perfil profissional nosso, como estaria colaborando”*.

Efetivamente, a incorporação do saber ambiental no currículo passa necessariamente pela reformulação dos conhecimentos e dos valores dos docentes e por sua integração em uma formação interdisciplinar, interferindo inevitavelmen-

te em sua rotina e implicando uma sobrecarga de trabalho (não remunerado). Nestas circunstâncias, caberia à instituição proporcionar estímulos, meios e espaços para o desenvolvimento de novas competências e conhecimentos e para a superação das dificuldades que pontuam o caminho de aprendizagem dos professores. Ao mesmo tempo, espera-se das CoCs que, no exercício de suas funções – não só administrativas, mas pedagógicas e didáticas – construam mecanismos para conquistar a adesão ao processo de ambientalização do currículo, como reitera um coordenador da EESC: *“vai ter de fazer um trabalho bom de contato, de convencimento”*.

Os depoimentos dos coordenadores revelam uma grande variação na profundidade e no alcance da reflexão em torno da ambientalização curricular. Se alguns confiam plenamente nos espaços que atualmente garantiriam a entrada da temática ambiental no currículo (referindo-se à disciplina de gestão ambiental e à suposta contribuição dos docentes responsáveis pelas outras: *“é claro que nas disciplinas isso é sempre comentado!”*), outros reconhecem sua precariedade na formação profissional, inclusive para responder às demandas de um mercado que se mostra sempre mais sensível ao apelo da sustentabilidade. Naturalmente, a insatisfação com essa situação deu origem a experiências de ambientalização curricular que se propõem a superar limitações de diversa natureza, tais como: a exagerada fragmentação da estrutura curricular e o excesso de carga horária (que excluem a possibilidade de inserção de novas disciplinas); o inevitável enviesamento de uma disciplina genérica de gestão ambiental para as preocupações do departamento/professor responsável (*“vai lá o especialista em lixo urbano, ou outro que mexe com purificação de água, ou outro que está mais ligado a resíduos sólidos... É uma coisa ainda muito solta”*); e a dificuldade para entrelaçar a temática ambiental com conteúdos curriculares tradicionais ou para responder a problemas específicos (*“a área dele [do professor da disciplina de meio ambiente] deve ser tratamento de esgotos. Então domina bem isso aí, mas na hora de falar de cavaco... Ele não entende nada de cavaco.”*).

Entre as iniciativas mapeadas na EESC, destaca-se a proposta da coordenação do curso de Engenharia de Produção Mecânica. Nesse curso, aproveitou-se a contratação de um docente especializado em gestão ambiental de processos produtivos e do ciclo de vida do produto para *“colocar, de uma maneira mais concreta essas ques-*

tões dentro do currículo". Para isso, pensou-se em adotar a mesma estratégia de incorporação do conceito de qualidade nas empresas: inicialmente de responsabilidade de um departamento, os princípios da qualidade seriam progressivamente absorvidos por todas as áreas – do desenvolvimento do projeto à produção – até o departamento tornar-se obsoleto. Segundo o coordenador, a gestão ambiental, bem como os princípios da sustentabilidade e da responsabilidade social deverão seguir o mesmo caminho.

Em resumo, decidiu-se criar uma disciplina optativa denominada Engenharia de Ciclo-de-Vida, cujos conteúdos seriam selecionados com base, de um lado, na exigência de ambientalização do perfil profissional e, do outro, nas áreas/disciplinas tradicionais, cujos conteúdos, oportunamente revisitados, poderiam corresponder àquele perfil. Cada módulo seria formulado e ministrado pelo docente especialista em gestão ambiental em parceria com o professor da disciplina a ser ambientalizada. Depois de dois anos, espera-se incorporar os conteúdos de cada módulo nas áreas/disciplinas de origem (p.e., Logística Reversa) e transformar a disciplina Engenharia de Ciclo-de-Vida em disciplina obrigatória com o objetivo de oferecer uma visão introdutória e mais geral.

Já a proposta dos coordenadores do curso de Engenharia de Computação se apóia no espírito de iniciativa dos alunos para desenvolver projetos socioambientais: *"o curso está aberto para esse tipo de coisas: vai oferecer infra-estrutura, uma sala, apoio, a coordenação do projeto e tudo o mais"*. Segundo esse coordenador, criar uma disciplina, mesmo que optativa, que concentre conteúdos ambientais acabaria por *"burocratizar"* o processo de ambientalização do currículo, com efeitos contraproducentes sobre a receptividade e o desempenho dos alunos. Além disto, de acordo com o mesmo coordenador, o desenvolvimento de projetos poderia promover a transversalidade da temática ambiental e seu tratamento em uma perspectiva interdisciplinar, necessária para lidar com problemas e desafios complexos.

Da mesma opinião é o coordenador do curso de Engenharia Mecatrônica, convencido de que, atualmente, sobretudo os projetos de iniciação científica e de conclusão de curso (ou até mesmo a participação de torneios ou a organização de eventos), atividades desenvolvidas fora da sala de aula, respondam mais eficazmente à demanda de ambientalização da formação profissional.

Ao mesmo tempo, porém, reconhece a necessidade de ampliar as oportunidades de formação ambiental, estabelecendo uma relação mais efetiva entre conteúdos ambientais – sejam eles ministrados na disciplina de gestão ambiental ou em palestras oferecidas por professores convidados – e a área curricular de projetos, inclusive mediante a criação de *"mecanismos de aplicação"* como a avaliação.

Algumas falas nos induzem a pensar que, na preocupação dos coordenadores com a ambientalização curricular, prevaleçam os aspectos pragmáticos e técnicos sobre as considerações éticas. Contudo, outras (a maioria) nos permitem concluir que a temática ambiental, embora frequentemente associada ao grupo dos conhecimentos/disciplinas *"complementares"*, represente para os coordenadores, em primeiro lugar, uma contribuição fundamental para a formação cidadã, em um contexto no qual, pelo menos de acordo com um deles, a escola, a universidade, no sentido mais amplo, tende a omitir-se com relação a *"esse aspecto mais crítico: a formação de uma pessoa, mais geral, como cidadão"*.

Para um outro coordenador, *"a questão ambiental pode ser uma questão para o aluno abrir a mente além da questão técnica"*. A fala do professor poderia ser complementada (sem prejuízo de sua compreensão), precisando-se que – em um processo civilizatório caracterizado por uma estrutura polissêmica para a qual contribuem sempre novos conhecimentos e significados para a existência, e pela compartimentação da personalidade humana em função de uma crescente especialização, tendo em vista as necessidades de crescimento ilimitado da economia (DUARTE, 1988) – *"abrir a mente"* significa, sobretudo, traçar um caminho através do território vasto e disputado dos conhecimentos, sentidos e valores que configuram o ambiental, elegendo aqueles que orientarão o nosso agir cotidiano e profissional. De fato, como nos lembra Aper (1997), viver com inteligência significa mais do que fazer uso inteligente dos meios para realizar objetivos; significa selecionar os objetivos de maneira inteligente. Essa sentença nos remete ao papel da escola na formação de uma consciência que é simultaneamente ética e estética, desde que permitiria desenvolver formas mais integrativas de pensar sobre aquilo que fazemos, como o fazemos e porque o fazemos, indispensáveis para conciliar necessidades (desejos) e decisões individuais com demandas sociais.

O desenvolvimento daquela que Aper (1997) define como “moralidade reflexiva” teria uma forte repercussão não apenas na seleção, mas também na construção, pelos próprios alunos, dos objetivos e dos meios para alcançá-los, desmistificando aquelas representações que têm na escola e nos professores os detentores de todas as respostas, além de um esquema de mandamentos ou métodos para avaliar o que é certo ou errado, bom ou mau. Desse ponto de vista, o desafio da escola e dos professores no delineamento de estratégias de ambientalização dos cursos de Engenharia e Arquitetura da EESC consistiria menos em sistematizar e transmitir aos alunos definições, conhecimentos e soluções prontas (sempre que isso seja possível) para os problemas ambientais e mais em criar oportunidades e percursos didáticos que incorporem os princípios metodológicos da pesquisa e, ao mesmo tempo, estimulem os alunos a avaliar os resultados socioambientais de suas decisões e ações.

CONCLUSÕES

Uma leitura crítica dos projetos pedagógicos, complementada pela análise das entrevistas com os coordenadores dos cursos de graduação da EESC, nos permitiu efetuar um primeiro mapeamento dos atuais espaços de formação ambiental – com suas limitações e potencialidades – bem como um levantamento de concepções e propostas de ambientalização curricular presentes na comunidade acadêmica.

Embora esta pesquisa parta da premissa de que as estruturas de coordenação dos cursos deverão desempenhar um papel central na deflagração/aprofundamento de processos de ambientalização curricular, não exige a Universidade da responsabilidade de buscar mecanismos de coordenação entre seus segmentos, indispensáveis para produzir sinergias no campo decisional e operacional. De fato, os resultados discutidos na seção anterior demonstram que, para romper a inércia e superar as dificuldades e resistências que a cultura e a dinâmica organizacional atuais opõem à incorporação da dimensão ambiental no ensino da engenharia e da arquitetura na EESC, se faz no mínimo necessário revisar o sistema atual de avaliação institucional para valorizar a atuação dos docentes no ensino da graduação, além de criar políticas institucionais específicas para impulsionar o processo de investigação e aprendizagem organizacional.

NOTAS

- ¹ Este artigo é baseado no trabalho *Rumo à ambientalização curricular: perspectivas e desafios: o caso da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP)*, apresentado na seção *Experiências de educação ambiental em âmbitos universitários* do VI Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental, celebrado em setembro de 2009 em San Clemente del Tuyu, Argentina.
- ² É o caso da GHESP (*Global Higher Education for Sustainability Partnership*), constituída por quatro organizações (a Associação Internacional de Universidades – IAU; da Associação de Líderes para um Futuro Sustentável – ULSF; o programa Copernicus de cooperação interuniversitária sobre o ambiente; e a UNESCO); da Organização Internacional de Universidades para o Desenvolvimento Sustentável e o Meio Ambiente (OIUDSMA), composta por 20 universidades principalmente ibero-americanas; da *Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education* (AASHE) que, fundada em 2005, congrega *colleges* e universidades dos Estados Unidos e Canadá; da Rede ACES (Ambientalização Curricular dos Estudos Superiores), que reúne universidades européias e latino-americanas na formulação de metodologias de avaliação do grau de ambientalização curricular de seus programas de estudo; e da RUPEA (Rede Universitária de Programas de Educação Ambiental), que promove o intercâmbio e a divulgação das experiências de ambientalização da educação superior no Brasil.
- ³ Entre essas, destaca-se o periódico semestral *International Journal of Sustainability in Higher Education*, editado pela Emerald em parceria com a Associação de Líderes para um Futuro Sustentável - ULSF.
- ⁴ Descrições dessas e de outras iniciativas integram os anais dos quatro encontros internacionais sobre sustentabilidade no ensino da engenharia – *Engineering Education in Sustainable Development* (EESD): Delft, 2002; Barcelona, 2004; Lyon, 2006; Graz, 2008.
- ⁵ No caso da Arquitetura, foi a partir de 1994 que as Diretrizes Curriculares Nacionais passaram a prever a inserção da matéria de fundamentação Estudos Ambientais no ensino da graduação.
- ⁶ Eugenio Foresti, professor da EESC-USP, então vice-presidente da Comissão de Pesquisa e Extensão Universitária da Universidade de São Paulo.
- ⁷ O Curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo foi caso de estudo em pesquisa de doutorado realizada pela autora deste trabalho no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos (PPGE-UFSCar) intitulada *A ambientalização da formação do arquiteto: o caso do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos (CAU, EESC-USP)* e defendida em maio de 2007 (disponível na página http://www.btdt.ufscar.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1571).
- ⁸ O Departamento de Hidráulica e Saneamento da EESC abriu, de fato, o Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA) e o programa de pós-graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, destacando-se (pelo menos na EESC) na produção científica e tecnológica em matéria de ambiente e saneamento.
- ⁹ Não obstante em 1990, o Pró-Reitor de Graduação tenha instituído, mediante a Resolução n. 3740, as Comissões de Coordenação de Cursos (CoC) e as Comissões de Graduação (CG) das Unidades Universitárias, com objetivo principal de conferir unidade aos cursos ministrados por mais de um departamento, foi apenas em 2008 que CoCs e CGs adquiriram legitimidade plena, por decisão do Conselho de Graduação da Universidade contra o recurso interposto por Departamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APER, J.P. Environmental ethics and the ethical environment of the undergraduate curriculum. **Environmental Education and Information**, v. 16, n. 4, p. 387-394, 1997.
- ARGYRIS, C; SCHÖN, D.A. **Organizational Learning II: Theory, Method and Practice**. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1996.
- BALL, S.J. **The micro-politics of the school: towards a theory of school organization**, London: Routledge Kegan & Paul, 1988.
- BOWERS, A.C. Ecologically centered view of creativity. **Educational Theory**, v.44, n.2, 1994. Disponível em: <http://www.Educational Theory Spring 1994, C_A_Bowers.htm>. Acesso em: 09 set. 2003.
- BRASIL. **Lei n. 9.795/99**. Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 05 jul.2003.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Arquitetura e Urbanismo**, 2005. Disponível em: <http://www.abea_arq.org.br>. Acesso em: 10 jul. 2006.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia: Resolução CNE/CES 11/2002**. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p.32. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2009
- CONFEA. **Resolução n. 1002/02**. Código de Ética Profissional. Disponível em: <<http://www.confes.org.br>>. Acesso em: 10 mar. 2007.
- DUARTE, J. F. **Fundamentos estéticos da educação**. Campinas: Papirus, 1988.
- FENNER, R.A.; AINGER, C.M.; CRUICKSHANK, H. J.; GUTHRIE, P.M. Embedding sustainable development at Cambridge University Engineering Department. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 6, n. 3, p. 229-241, 2005.
- FORESTI, E. O lugar e a natureza da questão ambiental no ensino universitário (mesa redonda). In: **Simpósio Estadual sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, 2., 1989, São Paulo. Anais... São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de EA, 1990. p. 131-137.
- FOUTO, A. R. F. **O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais**. Março, 2002. Disponível em: <<http://campusverde/pt>>. Acesso em: 03 jun. 2006.
- HARGREAVES, A. **O ensino na sociedade do conhecimento: a educação na era da insegurança**. Porto: Editora Porto, 2003.
- JUCKER, R. "Sustainability? Never heard of it!" Some basics we shouldn't ignore when engaging in education for sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 3, n. 1, p. 8-18, 2002.
- LEAL FILHO, W. Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 1, n. 1, p. 9-19, 2000.
- LEFF, H. Ambiente, Interdisciplinarietà y Currículum Universitario: la educación superior en la perspectiva del desarrollo sustentable. In: ALBA, A. **El Currículum Universitario: de cara al nuevo milenio**. Centro de Estudios sobre la Universidad, S. Rafael (México): Plaza y Valdés Editores, 1997. } p. 205-211.
- LEITE, D. **Reformas universitárias: Avaliação Institucional Participativa**. Petrópolis: Vozes, 2005.
- MORAES, A. C. R. **Seminários Nacionais sobre Universidade e Meio Ambiente: uma avaliação**. Florianópolis: UFSC, 1990.
- OLIVEIRA, H. T.; FARIAS, C. R. O.; PAVESI, Alessandra. Educação Ambiental no ensino superior brasileiro: caminhos percorridos e perspectivas para políticas públicas. **Revista brasileira de Educação Ambiental**, v. II, p. 91-101, 2008.
- OLIVEIRA JÚNIOR, W.M. et al. As 10 características em um diagrama circular. In: JUNYENT, M.; GELI, AM.; ARBAT, E. **Ambientalización curricular de los estudios superiores 2: proceso de caracterización de la ambientalización curricular de los estudios superiores**. Girona: Universitat de Girona, 2003. p. 35-55.
- OREFICE, P. **Didattica dell'ambiente**. Scandicci (Firenze): La Nuova Italia, 1993.
- PATEN, C.J.K.; PALOUSIS, N.; HARGROVES, K.; SMITH, M. Engineering sustainable solutions program: critical literacies for engineers portfolio. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 6, n. 3, p. 265-277, 2005.
- PAVESI, A. **A ambientalização da formação do arquiteto: o caso do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos (CAU, EESC-USP)**. Tese de Doutorado em Educação – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 2007. 199 p.
- PAVESI, Alessandra ; FARIAS, C. R. O. ; OLIVEIRA, H. T. . Greening Higher Education as a Procedure of Institutional Learning. In: Leal Filho, W. (Org.). **Sustainability at Universities: Opportunities, Challenges and Trends**. 1 ed. Frankfurt: Peter Lang Scientific Publishers, no prelo, v. 31, p. 121-131.

SACHS, W. La natura come sistema: per una critica dell'Ecologia. **Linea d'ombra**, v. 9, n. 61, p. 25-30, 1991.

SILVA, R.T. Estado, Políticas Públicas e Universidade. **Revista de Cultura e Extensão da USP**, n. 0, p. 105-124, jul.-dez. 2005.

STERLING, S. Higher education, sustainability, and the role of systemic learning. In: CORCORAN, P. B. e WALS, A. E. J. (Ed.). **Higher education and the challenge of sustainability: problematics, promise, and practice**. London: Kluwer Academic Publishers, 2004. p. 49-70.

THOMAS, I. Sustainability in tertiary curricula: what is stopping it happening? **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 5, n. 1, p. 33-47, 2004.

VEIGA, I.P.A. Projeto político pedagógico: continuidade ou transgressão para acertar? In: CASTANHO, S; CASTANHO, M. E. L. M. (Org.). **O que há de novo na educação superior: do projeto pedagógico à prática transformadora**. São Paulo: Papyrus, 2004. p. 183-219.

VIOLA, J. E.; LEIS, H. E. A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1001: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável. In: HOGAN, D.F.; VIEIRA, P.F. (Org.). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. Campinas: Editora da Unicamp, 1995. p. 73-101.

WEICK, K.E. Sources of order in underorganized systems : themes in recent organizational theory. In: LINCOLN, Y.S. (Ed.) **Organizational theory and inquiry: the paradigm revolution**. Newbury Park: Sage Publications, 1985. p. 106-136.

WRIGHT, T. Definitions and Frameworks for Environmental Sustainability in Higher Education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 3, n. 3, p. 203-220, 2002.

DADOS BIOGRÁFICOS DA AUTORA

Alessandra Pavesi



Formada em Ecologia (1986) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), mestre em Ciências da Engenharia Ambiental (1998) pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP) e doutora em Educação (2007) pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Foi colaboradora da Rede Universitária de Programas de Educação Ambiental (RUPEA) no *Mapeamento da Educação Ambiental em instituições brasileiras de educação superior*, realizado com o apoio do MEC, e consultora da Comissão de Graduação (CG) da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP) em matéria de avaliação e ambientalização curricular. Atualmente é pesquisadora do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental (GEPEA-UFSCar), no qual se dedica ao tema da incorporação da dimensão ambiental nos currículos dos cursos de graduação e no planejamento/gestão de campi universitários.