



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

A SUSTENTABILIDADE COMO TEMA TRANSVERSAL E REFERENCIAL DA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL

Área Temática: Formação do Engenheiro e Novas Possibilidades de Atuação

Ciliana Regina Colombo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal-RN – cilianacolombo@gmail.com

Resumo

Com base em pesquisa de campo feita através de análise dos currículos dos cursos de engenharia civil e entrevistas semi-estruturadas com engenheiros civis atuantes no ensino e nos setores públicos e privados em Santa Catarina, Brasil, foi possível perceber que a atuação do Engenheiro depende de sua visão de mundo que, em parte, é fruto da sua formação profissional. Desse processo complexo resulta a realidade da Construção Civil e suas repercussões na sociedade. Assim, tendo-se como intento mudar a forma como a Construção Civil interfere na sociedade, vista como negativamente impactante, evidencia-se a necessidade de mudar a percepção do Engenheiro quanto à sua responsabilidade nesse processo, o que é o mesmo que dizer da necessidade de mudar o paradigma que guia estes profissionais. O presente texto apresenta algumas proposições dos sujeitos do estudo empírico e de autores da área de ensino que, entende-se, possibilitam à formação de profissionais capazes de tornar a Construção Civil voltada à sustentabilidade e construtora de uma melhor qualidade de vida para a Humanidade.

Palavras-chave: Formação do Engenheiro, Tema Transversal, Tema referencial, Sustentabilidade, Bioconstrução.

1 Considerações Iniciais

Embora o paradigma que guia um indivíduo seja concebido no todo de sua formação (educação formal – pré-escola, curso básico, curso secundário, curso de graduação, aperfeiçoamentos, pós-graduação e, educação informal – família nuclear e ampliada, amigos, colegas de aula, professores, pessoas da comunidade onde vive, colegas do ambiente de trabalho...), às escolas de Engenharia, como formadoras de Engenheiros Civis (construtores dos ambientes de vida da sociedade), cabe uma parte que não pode ser desconsiderada, a formação profissional. Assim, é preciso que elas cumpram o seu papel na perspectiva de construção de ambientes de vida de melhor qualidade para o todo dos envolvidos.



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

E daí uma grande dificuldade, como repassar esses princípios de ética, essa questão de respeito aos demais seres que integram a natureza, a preocupação com as futuras gerações, as questões de ordem, a combinação de ética e estética do produto resultante. (Guapuruvu)¹

Como se vê, na fala de *Guapuruvu*, a questão maior está em “como”, métodos a serem utilizados, considerando que “o quê”, princípios teóricos, podem ser encontrados na prática da Engenharia e Arquitetura, ainda que em pequena escala.

Diante disso, o ponto em questão, é como ampliar essa prática para uma escala maior, ou melhor; como tornar a maioria dos Engenheiros socioambientalmente responsáveis.

Não se pode esquecer que, embora o Brasil tenha sido colonizado por Europeus, a prática brasileira é baseada na cultura Americana, que segue o padrão constrói-destrói; faz-se, e se não “ficar bom”, descarta-se ou desfaz-se e refaz-se de outra forma. Esta prática faz da indústria do “desfazer” uma possibilidade de ampliação do mercado e, as construções são planejadas para uma vida útil de curta duração, objetivando o consumo em larga escala, num sentido contrário ao da Sustentabilidade.

Esse modelo conduz muito depressa ao fim dos recursos naturais, tendo em vista a velocidade com a qual faz uso dos mesmos. Há necessidade, portanto, de que se adotem outros modelos, que requerem que os Engenheiros se sintam parte integrante e responsável da construção/destruição da história, pois só assim podem decidir que história querem, aquela que rumo para o fim ou aquela que melhora a qualidade de vida dos seres humanos sem prejudicar a qualidade de vida de outros seres do presente e a de todos no futuro?

Na literatura, em congressos, na mídia, se pode ver de forma crescente o desenvolvimento de princípios teóricos para levar a uma mudança do paradigma que orienta a Construção Civil de modo a torná-la mais voltada à Sustentabilidade. Em nível nacional essa prática ainda acontece em escala reduzida, de forma pontual, como em estudos ou práticas de grupos fechados, tais como: núcleos de estudos de universidades, organizações não governamentais (ONGs), e profissionais, isoladamente, ou em pequenos grupos.

Pra mim é muito gratificante a aceitabilidade que eu tenho dentro do departamento, dentro do programa de pós-graduação. As pessoas, pelo menos, são receptivas a essas propostas, e reconhecem que o assunto é importante, vêem que cada vez mais, em nível internacional, existem congressos, nos quais se discute “sistemas ambientais”, e isso se observa, [...] a ênfase tem sido essa, nas questões de meio ambiente, construção e meio ambiente, arquitetura de baixo consumo de energia, eficiência energética. Em nível nacional tem sido lento; mesmo através do grupo, a gente já organizou dois congressos nacionais sobre edificações e comunidades sustentáveis [...] mas, não tem havido um crescimento que eu esperaria que houvesse dentro dessa área; ele não reflete a importância que o tema tem recebido em nível internacional, pelo menos sob a ótica de quem esteja à distância [...]. Certamente, Escandinávia, Alemanha, Inglaterra são países onde tem havido uma grande preocupação com as questões ambientais na Construção, na Arquitetura. (Guapuruvu)

¹ Guapuruvu, Louro, Robeline, Jatobá, Murici, Carvalho, Alcaçuz, Flamboyant, Sapoti, Tarumã são codinomes dos sujeitos da pesquisa empírica, profissionais dos setores público e privado e coordenadores de cursos de engenharia civil do Estado de Santa Catarina, na época do estudo.



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

A partir do estudo empírico, desenvolvido em 2003, para tese de doutorado “Princípios teórico-práticos para formação de Engenheiros Civis: Em perspectiva de uma Construção Civil voltada à Sustentabilidade” da mesma autora, o qual envolveu análise de currículos dos cursos e entrevista em profundidade e diálogo reflexivo, com: os coordenadores dos cursos de graduação em Engenharia Civil de Santa Catarina; Engenheiros Civis dos Setores Público e Privado, da cidade de Florianópolis, e Engenheiros Civis da Região Sul do Brasil que desenvolvem o conceito de construções sustentáveis e/ou bioconstrução, percebe-se que, no que se refere ao ensino de Engenharia voltado para uma Construção Civil com objetivos sustentáveis, as ações para mudanças são ainda mais incipientes que as observadas na prática profissional.

É possível encontrar algo em termos de pós-graduação e de cursos de qualificação, embora, nestes casos, cada curso tenha abordagem focada em um ou outro dos aspectos apontados como relevantes para formação do “novo modelo de Engenharia” e não uma abordagem mais holística e/ou ecológica. Já, em nível de graduação percebe-se muito mais uma intenção expressa nos projetos político pedagógicos, do que uma realização na prática desse ensino. Nesse caso as práticas são dispersas e dependem muito mais dos professores, individualmente, do que de uma orientação político-pedagógica.

2 Proposições Voltadas à Prática de Ensino: elementos metodológicos para formação de Engenheiros Civis

Se a questão está em como conscientizar o Engenheiro para esse “novo modelo”, de modo a torná-lo mais “humano”, mais “cidadão”², como prescrevem os objetivos dos cursos de formação destes profissionais, o que, como mostra a pesquisa empírica, não conseguem realizar. É preciso, então, mudar as diretrizes que orientam esse ensino, mudando tanto os conteúdos como os métodos de inserção destes; mudando o ensino de Engenharia como um todo.

Cabe destacar que nessa mudança não se está propondo que se deixe de lado a parte técnica da profissão, mas sim, que se consiga desenvolver profissionais técnicos, porém, com sensibilidade e ética. O que se pretende é encontrar meios de desenvolver sujeitos que, embora tenham que executar elementos estáticos, não sejam firmes como tais elementos e tenham sensibilidade para saber que nada é assim tão estático, que tudo muda, tudo flui. Mesmo que o edifício precise permanecer firme – em pé – ele sofre alterações pelo seu uso, pois ele é usado por “seres humanos” e ele faz parte de um contexto maior que “se modifica”; logo, não é estático, “se move”.

² Cidadão no sentido de ter consciência de estar com uma realidade político social – estado, cidade, comunidade – de **pertencer** a essa realidade, de ter consciência de que suas ações são influenciadas e interferem naquela realidade, por isso tem “direitos e obrigações”, no sentido “cívico e legal”, mas também no sentido ético, de responsabilidade pelo que faz nessa realidade, responsabilidade por esse pertencer. Cidadão é aquele indivíduo com consciência crítica, capaz de se sentir sujeito e não objeto de contexto, capaz de assumir a responsabilidade social de seu pertencer, de seu agir nesse contexto.



8° ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

Muitas das práticas de ensino de Engenharia, hoje adotadas, na busca destes objetivos são oportunas, tem trazido mudanças no modo de ser e agir do Engenheiro e, portanto, devem ser mantidas. Mas é preciso mais, ou ainda, outra forma de realizar a prática do ensino para que o resultado seja maior, tanto em termos de amplitude como de profundidade, de modo que o mercado capitalista se torne incapaz de modificar os valores do profissional. Mas, que este, com seu novo modelo, possa alterar os valores do mercado.

Com base no que os sujeitos do estudo empírico entendem como deficiências na formação dos profissionais de Engenharia, em conjunto com as proposições encontradas na literatura e outras fontes documentais, a seguir trazemos algumas proposições de modificações a serem inseridas no ensino de Engenharia, no sentido de tornar a Construção Civil voltada à Sustentabilidade, uma verdadeira promotora de boa qualidade de vida, para que se possa, construir o arcabouço teórico-prático que, se espera, venha servir como um guia, trazendo possibilidades a serem seguidas para a formação de Engenheiros socioambientalmente conscientes, isto é, para uma mudança do paradigma que, atualmente, orienta a Construção Civil para o paradigma Holístico-Ecológico, com foco principal na Sustentabilidade. Cabe destacar, porém, que, dentre estas propostas, cada escola e cada professor encontrará aquelas que procurarão realizar.

3 Proposições-Reflexões quanto à Linha de Orientação Político-Pedagógica do Ensino assumida pela Escola

Vale lembrar que o ensino é uma **decisão política** de cada escola, pois toda ação educativa é um ato político, o que justifica o fato de o projeto de ensino (pedagógico), já ter sido denominado político-pedagógico. Cada escola faz a escolha por seguir uma linha filosófica (política), que mostra o que pretende, isto é, que orientação política será seguida no ensino e, principalmente, que profissional pretende formar.

Longe, portanto, de ser uma prática desinteressada e neutra, a educação, numa sociedade capitalista, é importante instrumento de reprodução social. [...] A educação impõe a todas as classes sociais, sob o manto do saber desinteressado, da ciência neutra e da técnica a serviço da humanidade, a visão de mundo da classe dominante, seus valores, suas normas de conduta, sua linguagem. [...] Essencialmente comprometido com a reprodução das relações de poder, de exploração e dominação, o trabalho pedagógico é, portanto, um trabalho político. Com efeito, a educação impõe ao educando o modo de pensar considerado correto pela classe dominante (a maneira considerada científica, racional, verdadeira, de se entender e explicar a sociedade, a família, o trabalho, o poder e a própria educação), bem como os modelos sociais de comportamento. (COELHO, 198-, p. 21-22)

[...] o político constitui o próprio ser do ato educativo, enquanto ato humano e, como tal, inserido na luta concreta dos homens. [...] se a educação entre nós tem servido à alienação, à manutenção do *status quo*, à conservação da ordem econômica, social e política opressora, ela pode também ser importante instrumento a serviço da elaboração e concretização de um novo projeto social. (COELHO, 198-, p. 23)



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

Pode-se absorver destas citações que o ensino tem um posicionamento político, que pode se voltar para o sentido da alienação do educando, de modo que ele “se enquadre no sistema”, que ele se torne submisso ao sistema dominante, ou que venha a ser um ensino que desenvolva a consciência crítica do educando, de forma que ele possa, conscientemente, fazer a escolha de pertencer ou não ao sistema dominante, que o leve a “sentir-se o principal responsável pela posição que ocupa na estrutura social” e decidir sobre essa posição.

A relação educação sociedade não é de modo algum uma relação mecânica, automática, de simples contigüidade, justamente porque a educação e a sociedade não são *duas* realidades exteriores, completamente determinadas e autônomas, que existiriam uma ao lado da outra, embora associadas. A relação concretamente existente entre elas é de determinação recíproca, ou seja, a sociedade sempre determina a educação e *ao mesmo tempo* é por esta determinada. (COELHO, 198-, p. 24, grifo do autor.)

Consoante Cupani *apud* Patrício (1996), existem três interesses específicos de conhecimento, os quais movem o ser humano a conhecer, são eles: o interesse de controle, conhecido como positivista, consiste no mundo dos “objetos”, de “como funciona”; o interesse de comunicação que consiste no mundo dos sujeitos que se tenta compreender; e o interesse de emancipação, chamado “dialético”, no qual “o mundo se abre como um conjunto de situações que devem ser mudadas; [...] é um levar a libertar-se de entraves de desenvolvimento humano”. É, portanto, em função de seus interesses, escolha, da escola, qual linha seguir.

Além da orientação política, determinada de forma mais ampla pela instituição de ensino, também há que se considerar que essa orientação é colocada em prática sob uma coordenação, no caso das universidades, do coordenador do curso, mas que, segundo Coelho (198-), essa coordenação deve ser assumida em conjunto com a equipe de trabalho, como um ato político cuja orientação é decidida e executada por todos.

É preciso que o supervisor assuma seu trabalho pedagógico como uma *tarefa comum* a ser decidida, planejada e executada por todos os envolvidos no processo (a chamada equipe técnica, os professores, os funcionários, os alunos, os pais, enfim, a sociedade civil) e não preencha o suposto lugar de técnico, de especialista em educação, deixando aos professores, por exemplo, apenas a posição (função) de executores. [...] Tudo isso supõe que o educador, o supervisor, saia de seu enclausuramento e assuma a sua prática educativa como uma dimensão da vida social, como momento de um projeto criador de uma sociedade radicalmente transformada, portanto como uma prática política. (COELHO, 198-, p. 33, grifo do autor.)

Do mesmo modo que este autor, os sujeitos mostram a importância de a instituição de ensino ter definida a orientação político-pedagógica e de todos assumirem essa orientação, para que ela seja seguida, independentemente de quem assume o papel de coordenar o grupo.

Eu acho que a universidade deve ter uma linha ética, uma filosofia, uma missão, algo assim. Pra isso, todos os professores, profissionais que trabalham ali devem ter um treinamento nessa parte, pra junto com a matéria prática, tecnológica, pra ele transmitir alguma coisa no sentido ético, humano. [...] mas, o curso tem que ter uma filosofia, tem que ter a linha e todo mundo tem que trabalhar naquele sentido; o professor de cálculo trabalhar na sua disciplina trabalhar cálculo, ética... (Louro)



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

[...] quando quer desenvolver uma coisa tem que ter um norte. [...] Não é somente a vontade de uma coordenação, tem que ter uma vontade institucional. (Robeline)

[...] o curso é a cara do coordenador, lógico que tem orientações, linhas mas, [...] como vai acontecer, depende do coordenador. [...] quando quer desenvolver uma coisa tem que ter um norte. [...] Não é somente a vontade de uma coordenação, tem que ter uma vontade institucional. (Robeline)

Os cursos de Engenharia Civil têm que ter isso, não porque uma pessoa, por exemplo, hoje eu como coordenador do curso gostaria que fosse assim. Aí outra pessoa assume a coordenação e muda, isso tem que estar escrito e pra isso serve o projeto pedagógico do curso que é previamente discutido em reunião de colegiado. (Jatobá)

À coordenação cabe, sim, o papel de possibilitar a realização da orientação político-pedagógica assumida pelo grupo, em função daquela assumida pela instituição.

- Como trabalhar esses princípios no todo da formação do aluno?

- Primeiro, eu acho que tu tens que ter receptividade, abertura para inserção. [...] dentro de uma escola de Engenharia, essa abertura, praticamente, não existe. Eu me considero afortunado de estar numa escola, de que quando eu proponho uma disciplina eletiva, ou duas, nessa área, eu não encontro objeções, o pessoal concorda. Muitos destacam que essa área é uma nova área importante, estão reconhecendo isso. Mas isso seria a receptividade que eu encontraria em toda a escola de Engenharia? Julgaria que muitos nem sabem o que é Sustentabilidade. (Diálogo entre Guapuruvu e a Pesquisadora)

Então, a própria coordenação tem uma responsabilidade muito grande nesse sentido de criar essas outras oportunidades e de ter esse outro ponto de vista mais global, e não somente deixar a sala de aula funcionar. Acho que tem que ter um controle geral e um pensamento superior. (Murici)

Se a “linha”, ou orientação político-pedagógica está definida, “a cara do curso não vai ser a do coordenador”, mas a da decisão política da escola e, mais especificamente, para cada curso, a escolhida pelo grupo de trabalho.

Para os objetivos deste estudo, a linha a ser seguida (os princípios orientadores, a abordagem) é a da perspectiva ambiental. A filosofia a ser seguida é a abordagem Holístico-Ecológica focada na Sustentabilidade.

Nesse sentido, *Guapuruvu* coloca que todos os cursos de Engenharia deveriam ter o enfoque ambiental na sua base. Em lugar de se criar cursos de Engenharia Ambiental³, que no seu

³ Diversos sujeitos apontaram como existência de uma consciência ambiental na Engenharia a existência de curso de Engenharia Ambiental na sua universidade ou em outras como sendo consciência ambiental da sociedade. No entanto cabe refletir sobre a validade da inserção de um curso específico nessa área, em que isso vem contribuir para uma consciência ambiental dos profissionais da Engenharia e da sociedade como um todo. Também é importante questionar qual a atribuição do Engenheiro ambientalista, ou melhor, qual o seu papel profissional na sociedade. Alguns exemplos de atribuições profissionais apresentadas pelas universidades que oferecem cursos de Engenharia Ambiental podem ser vistos em seus sites: UNIVALI, http://www.cttmar.univali.br/cursos/grad_perfil_det.php?id_curso=3; CREUPI, <http://www.creupi.br/ambiental/>; UFV, <http://www.ufv.br/dec/EngAmb/Profissao.htm>.



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

entendimento, deixariam a desejar em termos da parte técnica da Engenharia⁴, o que deveria ocorrer seria tornar ambiental os diversos cursos de Engenharia existentes.

Particpei de um grupo que estava montando o currículo pra um curso de Engenharia ambiental. Esse curso já era todo voltado a essa área ambiental, e que resultava de contribuições, principalmente de professores da área de Engenharia de Materiais ou Engenharia Metalúrgica, conjugado, e do Instituto de Pesquisas Hidráulicas que trata as questões de saneamento, água; mas havia, também, a participação do pessoal da Engenharia Química e nós da área de Construções. Nesse curso de cinco anos se dava destaque a uma formação básica mais estendida do que a tradicional de Engenharia, porque incluía o aprofundamento em química, em ciências biológicas, além da matemática e da física. E, o que eu percebi, é que acabariam restando dois anos para a formação profissional. E tu vês que dentro de áreas que são tipicamente interdisciplinares, tu não poderias aprofundar muito a formação profissionalizante, e tu não poderias esperar de um profissional de Engenharia Ambiental, que ele viesse a desenvolver algum projeto; ele não tem uma capacitação pra fazer um projeto estrutural, nem um projeto arquitetônico, quicá, algum projeto na área de saneamento. Tipicamente, formaria um profissional [...] que vai trabalhar, talvez, em gestão de equipes de projetos ambientais, que tem uma visão mais ampla de todo, mas que não tem uma capacitação pra desenvolvimento de projetos, fazer um projeto de estradas, um projeto de ponte. [...] Então, eu veria como muito mais relevante que cada um dos cursos tivesse uma ênfase ambiental, fosse um curso de Engenharia Civil Ambiental, ou Engenharia Mecânica Ambiental, ou Engenharia Elétrica Ambiental, Engenharia Química Ambiental, e, talvez, daí a pouco, tu pudesses suprimir o ambiental e eles seriam naturalmente “ambiental”.⁵ (Guapuruvu)

Na mesma linha, *Carvalho*, que trabalha em reurbanização de favelas, e tem um enfoque mais voltado para a dimensão social, coloca essa dimensão como aquela que deveria agregar-se à Engenharia, proposição esta que se inclui na proposta de *Guapuruvu*, desde que o ambiente seja compreendido nas suas diversas dimensões, não apenas na dimensão ecológica, incluindo, por conseguinte, a dimensão social.

Introduzir no curso de Engenharia a questão social. [...] a gente tinha que fazer um curso de Engenharia Social. (Carvalho)

Postman (2002) destaca a necessidade de uma linha de orientação para o ensino – “narrativa” – que traga para os estudantes um sentido de identidade pessoal, de vida em comunidade, bases para uma conduta moral, explicações para aquilo que não pode ser “conhecido”. O autor apresenta quatro propostas de narrativa: a nave espacial Terra; o anjo caído; a experiência americana e a lei da diversidade (trabalha com a questão do modo como se conhece (sonda-se) o

⁴ Importante, neste ponto, resgatar uma questão já levantada anteriormente que é o fato da necessidade de o Engenheiro continuar tendo uma forte formação técnica, afinal essa é a sua função profissional, mas que em sua base tenha uma orientação (paradigma orientador) que o desenvolva como um sujeito crítico, como um cidadão consciente de seu papel, de sua posição na sociedade. Então, entende-se pertinente a crítica feita por *Guapuruvu* de que um curso específico de Engenharia Ambiental não faz sentido. O que faz sentido é fazer com que os demais cursos de Engenharia não tenham uma ênfase especificamente técnica e sim que possibilitem a formação integral do estudante, incorporando a formação de cidadãos, pois segundo Coelho (198-) a “ênfase na profissionalização silencia a Universidade como o espaço do livre debate e da crítica de toda a produção social”.

⁵ Da mesma forma como faz *Guapuruvu* com o adjetivo ambiental para os cursos de Engenharia, Sachs (1986), quando afirma que se pode adotar os conceitos de ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável como sinônimos, diz que o ideal seria referir-se apenas a “desenvolvimento”, sem a necessidade do adjetivo sustentável.



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

mundo – É a história de como o indivíduo apresenta o mundo a si mesmo e de como se apresenta ao mundo).

A Nave Espacial Terra é ‘uma narrativa de interdependência e de cooperação global, daquilo que constitui o cerne da nossa humanidade; uma narrativa que retrata o desperdício e a indiferença como males, que requer uma visão do futuro e um compromisso com o presente’. (POSTMAN, 2002, p.85)

Esta proposição de “narrativa” apresentada pelo autor é, de certo modo, a mesma que vinha sendo apontada anteriormente como linha de orientação para o ensino de Engenharia, e ainda porque as narrativas que propõe o autor, acabam por ser compreendidas naquela, qual seja: abordagem Holístico-Ecológica mais focada na Sustentabilidade. Esta orientação envolve a consciência de que cada indivíduo não está só na “nave espacial” Terra, de que todos dependem uns dos outros, de que todos estão interligados numa única rede da vida plena de diversidade e que, embora apresentem diferenças no modo de viver, são todos dependentes uns dos outros, e o que fazem (seus erros e acertos), ainda que não se dêem conta, interferem nesse todo e acabam por voltar para aquele que realizou a ação.

Toda ação escapa à vontade de seu autor quando entra no jogo das inter-retro-ações do meio em que intervém. Este é o princípio próprio à ecologia da ação. A ação não corre apenas o risco de fracasso, mas de desvio ou de perversão de seu sentido inicial, e pode até mesmo voltar-se contra seus iniciadores. (MORIN, 2000, p. 88-89)

A filosofia, ou os princípios a serem seguidos, precisam ser um objetivo partilhado por todos do grupo (colegiado) e as ações necessárias para seu alcance, planejadas, para que elas realmente aconteçam na prática. Quando se tem uma meta traçada e segue-se aquela meta através de ações planejadas, o sucesso é mais provável, do que quando se age sem planejamento, atentando-se somente para o presente.

- [...] *Tu tens que ter essa linha e os profissionais que trabalham tem que estar, mais ou menos, adaptados ou ele pode vir lá com formação e se adaptar. [...] você tem que fazer todo mundo trabalhar nessa tua linha. [...] você trabalha com pessoas, seres humanos, e essas pessoas têm que concordar com isso, têm que achar que isso é importante.*

- *Então, a linha não pode ser desenhada por alguém, tem de ser desenhada por todos que fazem parte do processo?*

- *Ou pelo menos pela maioria. (Diálogo entre Louro e a Pesquisadora)*

Como uma ação política, o processo ensino-aprendizagem requer uma orientação definida, uma linha orientadora, que deve se constituir no objetivo de todos os envolvidos no processo, o que requer a participação de todos, o querer de todos, e nesse todo, um papel importante cabe ao professor. Há que se ter claro, porém, que além dessa orientação político-pedagógica assumida pela instituição, o professor só irá conseguir “ensinar” aquilo que seu coração acredita, ou com linguagem menos poética, aquilo que ele realmente tem como valor, aquilo que ele aplica na sua prática. Daí a necessidade de todo processo de mudança de paradigma na Engenharia ter que começar, após a “decisão política” da escola, pela formação dos professores. Faz-se necessário



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

que essa orientação seja um valor que o professor tenha como seu, ou porque já era um valor próprio, ou porque assumiu ao se integrar ao grupo.

Se estou trabalhando o Projeto Político-Pedagógico, não posso esquecer que depois de traçar objetivos, o corpo docente precisa ser trabalhado no sentido de alcançar esses objetivos... porque senão fica um projeto no papel. (Robeline)

Muitas vezes não adianta mexer na matriz curricular ou no projeto pedagógico, tem de mexer na cabeça das pessoas. De novo, é a visão do professor. [...] desde a formação dos professores, dos Engenheiros que vem dar aula aqui. Esse perfil que é dado ao aluno é delineado pelo corpo docente, pelos seus professores. (Jatobá)

Se o que se espera é um curso que oriente os futuros profissionais para a Sustentabilidade, é preciso alinhar o tema gerador e as questões pedagógicas, e esses dois elementos devem ser parte da formação dos professores, é preciso que o professor seja preparado para fazer desabrochar no educando os valores éticos e estéticos da sustentabilidade.

O que se observou dentre os sujeitos do estudo que já haviam assumido valores do paradigma holístico-ecológico, foi que a aquisição desses valores se deu pelo **contato do sujeito com pessoas que têm uma postura voltada ao cuidado ambiental, no trabalho ligado ao ambiente**, através de **cursos de extensão universitária e seminários na área ambiental** e em **pós-graduação** e, também, no **contato com a própria natureza**, o que faz crer que ao assumir esses valores ele poderá levar seus educandos a assumi-los também.

Eu sempre trabalhei com isso no DER⁶. Trabalhei na implementação das “Normas de Projeto Geométrico” e um amigo, no “Manual de Meio Ambiente”, nós tínhamos muita ligação, [...] Eu participei, também, em programas da FATMA [...] e conversava muito com o Ministro do Meio Ambiente da Venezuela sobre Sustentabilidade [...]. No meu trabalho eu sempre tive que estar ligado a todas essas áreas. (Alcaçuz)

Essa visão vem... um pouco interna da gente, [...] a outra vem de uma experiência que eu passei, [...] trabalhei um tempo na Alemanha desenvolvendo projetos, e também em Londres. Nesses dois locais, especialmente na Alemanha, essa preocupação é muito grande, de fazer esse tipo de integração. Eles estão sempre buscando o bem-estar, e eu notava que nós aqui não, aí quando voltei foi com a idéia de montar a empresa com essa filosofia, que é uma filosofia, um pouco gerada da Engenharia de Produção, onde o pensamento é de desenvolver o produto para quem, então, pensar a arquitetura como um produto dessa natureza. [...] Essa é uma escola que tem lá na Europa que eu acho importante, e também lá tive os primeiros contatos com o pensamento verde – “Green Building” que eu achei importante trazer, além de alguns conhecimentos de mística, de holística, essas coisas, que é outro lado bastante pessoal da gente que entra nisso também. (Flamboyant)

Eu acho que é um somatório de tudo, porque a gente tem a experiência desde os tempos de criança quando você tinha contato com a natureza, [...], mas eu vejo que alguns ganhos, alguns conhecimentos a gente vai tendo também na academia. (Murici)

Isso na prática, trabalhando e gostando da coisa. Quando comecei a trabalhar com rodovias comecei na drenagem, e eu já via, eu já procurava colocar a saída d’água, onde já existia, pra não criar um ponto de erosão. [...] quando a empresa chamou pra trabalhar na parte ambiental, aí tive que fazer cursos, seminários, fiz muitos, e aí foi desenvolvendo... (Sapotí)

⁶ DER – Departamento de Estradas e Rodagens. / FATMA – Fundação de Amparo ao Meio Ambiente.



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

A abordagem ambiental não se limita ao cuidado com o ambiente natural, leva o sujeito a sentir-se parte do ambiente como um todo, desperta o sentimento de pertença e de responsabilidade na construção da sociedade.

É uma questão de conscientização. A universidade se preocupa em formar um Engenheiro técnico com condições de trabalhar em qualquer lugar, [...], eu acho que deveria ter mais uma instrução ou mais uma cadeira de colocar ele nesse contexto. Eu acho que o início disso poderia ser dado na universidade (aprende 40% na universidade e 60% na vida). [...] Isso é importante para a pessoa sair com mais consciência de onde vai trabalhar, do que ele vai fazer, até de questionar... [...] Por exemplo, se ele já tiver uma instrução, uma conscientização anterior, ao sair da universidade, ele vai questionar até aqueles que já estão no mercado porque não se faz as coisas de uma maneira diferente, mas se não tiver nem isso, ele vai continuar fazendo aquilo que já é feito. [...] (Carvalho)

Então, se a formação do profissional da área de Engenharia proporcionar contato com o ambiente natural e socialmente construído, aliado a uma reflexão acerca da Sustentabilidade desse ambiente, entende-se que é possível levá-lo a ser um profissional, que ao projetar uma obra, assuma essa preocupação socioambiental, e quem sabe, assim, não seja tão premente a necessidade de órgãos fiscalizadores, pois o projeto já é idealizado para não interferir negativamente no ambiente. Embora, como afirma *Tarumã*, a necessidade de cobrança é uma característica do Ser Humano, o que justifica a necessidade de fiscalização.

Isso que eu digo, o Engenheiro projetista tem que ter conhecimento do que é Sustentabilidade e como pode otimizar a obra em função do meio ambiente, porque, por exemplo, quem implanta a obra tem interesse em maior lucro, e isso se consegue na obra que se implanta imediatamente, mas e a manutenção? Ela passa para o estado. A manutenção de uma obra barateada na construção é mais cara. (Tarumã)

4 Temática Ambiental como Espinha Dorsal da Formação dos Engenheiros Civis: Considerações Finais

Nesse sentido, entende-se que a temática ambiental, em especial, o enfoque da Sustentabilidade ou Desenvolvimento Sustentável, é excepcional como tema condutor e integrador das diferentes disciplinas necessárias para a formação desse profissional cidadão. Pois ela traz em sua essência princípios éticos de comprometimento (sincrônico) com a população contemporânea e, solidariedade (diacrônica) com as gerações futuras. Além de essa temática ser essencialmente multidisciplinar, dado que envolve diversas áreas de conhecimento, o que torna possível a realização de uma formação interdisciplinar⁷. Ela possibilita o desenvolvimento de uma visão

⁷ “A interdisciplinaridade enquanto compreensão acadêmica, refere-se a integração de disciplinas (áreas de conhecimento). Interdisciplinar vai além da pluri e da multidisciplinaridade que apenas justapõe, sem integrar as diversas disciplinas. A interdisciplinaridade faz com que haja a colaboração das disciplinas plurais no estudo de um objeto, campo ou objetivo” (Alain D’Tribanne citado em PATRÍCIO, 1995). Consoante Siebeneichler *apud* Patrício (1995), A interdisciplinaridade promove a construção de uma síntese orgânica, entre os diversos pontos de vista das várias disciplinas. Ela procura descobrir ou estabelecer conexões e correspondências entre as disciplinas científicas, isto é, entre os diferentes níveis de descrição da realidade.



8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

mais ampliada e de um senso de responsabilidade perante os outros seres e elementos da natureza. Ela possibilita o desenvolvimento do senso de responsabilidade socioambiental.

Acho que é a multidisciplinaridade. Tu vê tudo, tu vê biólogo falando de coisas que nem passava na tua cabeça. Aí abre os horizontes, tem certas idéias que tu não consegue nem aplicar, mas tu vai adaptando pra tua realidade, então isso que é importante. (Sapoti falando da abordagem ambiental)

A nossa universidade foi chamada para fazer um projeto de restauração ambiental. Montou-se das áreas de Engenharia Civil, Engenharia ambiental e biotecnologia. Isso é um trabalho multidisciplinar, a questão do ambiente trouxe a questão multidisciplinar mais viva. [...] Isso vai fazer com que o estudante, quando for um profissional, não vai cortar as árvores nativas para fazer uma construção sem pensar o que cortar e o que não. É aquela coisa do equilíbrio, não é não construir nada, mas também não é arrasar com tudo. (Jatobá)

Conforme mostra Vasconcellos (2002), as escolhas feitas para elaboração do currículo (necessidades, objetivos educacionais, seleção, organização e distribuição dos conteúdos, metodologias, relacionamentos, avaliação), de uma forma ou outra, acabam funcionando como a espinha de sustentação do trabalho, e convém reforçar que o currículo é uma questão política, destituída de neutralidade, uma vez que toda proposta pressupõe escolhas, determinados recortes do imenso patrimônio cultural da humanidade, e que nelas estão presentes interesses e coeficientes de poder.

Portanto, se como aponta Vasconcellos (2002), há que se fazer uma escolha na linha de um dado interesse, que esse interesse seja o da Sustentabilidade que se mostra menos individualista que o interesse hegemônico do momento, pois é mais voltado a interesses coletivos presentes, sem olvidar-se dos interesses das gerações futuras.

A inserção da temática ambiental, como espinha dorsal, ou como diria Postman (2002), como narrativa da formação dos futuros Engenheiros Cívicos, ou ainda conforme Vasconcellos (2002), como recorte do patrimônio cultural da humanidade, vem ao encontro das propostas que se defende com a finalidade de tornar os futuros profissionais socioambientalmente comprometidos, de tal modo a tornar a Construção Civil voltada à Sustentabilidade.

5 Referências

COELHO, Ildu Moreira. *A questão política do trabalho pedagógico*. [S.I.: s.n.], [198-].

COLOMBO, Ciliana Regina. *Princípios teórico-práticos para formação de engenheiros civis: em perspectiva de uma construção civil voltada à sustentabilidade*. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Trad. C. E. F. Da Silva e J. Sawaya. São Paulo: Cortez, 2000.

PATRÍCIO, Zuleica M. *Abordagem interdisciplinar e transdisciplinar no processo de construção do conhecimento e de transformação da realidade*. Texto elaborado para trabalhar com docentes do mestrado em Educação da Universidade Franciscana de Santa Maria-RS. 1995.

PATRÍCIO, Zuleica Maria. *Ser saudável na felicidade-prazer: uma abordagem ética e estética pelo cuidado holístico-ecológico*. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel; Florianópolis: PPG em Enfermagem/UFSC, 1996.



POSTMAN, Neil. *O fim da educação*: redefinindo o valor da escola. Trad. Cassilda Alcobia. Rio de Janeiro: Relógio D'Água Editores, 2002.

SACHS, Ignacy. *Ecodesenvolvimento*: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

VASCONCELLOS, Celso dos S. *Coordenação do trabalho pedagógico*: do projeto político-pedagógico ao cotidiano da sala de aula. 2 ed., São Paulo: Libertad, 2002.