

A temática ambiental na formação acadêmica dos engenheiros e engenheiras em Sorocaba

Ariane Diniz Silva
Marcos Antonio dos Santos Reigota

Resumo: Este artigo apresenta como a temática ambiental está inserida nos cursos de Ensino Superior de Engenharia da cidade de Sorocaba. A cidade oferece 29 cursos na área de Engenharia, porém o estudo será baseado em 25 cursos, pois foram retirados 3 cursos de Engenharia Ambiental e 1 curso de Engenharia Florestal. Foi realizado o levantamento da grade curricular de todos os cursos em análise e destacado todas as disciplinas que o título tem aproximação com temáticas ambientais. Após o levantamento das disciplinas, foram destacados os conceitos mais comumente utilizados em seus títulos. Foi feita a contextualização de cada um dos temas principais e posteriormente a identificação dos professores responsáveis por estas disciplinas. Foram entrevistados professores que ministram essas disciplinas para identificar de que maneira eles abordam com os seus alunos esses temas, tendo em vista a grande importância de um consistente conhecimento e comprometimento com as temáticas ambientais por parte desses novos profissionais.

Palavras-chave: Temática ambiental. Formação acadêmica. Engenheiros.

Environmental issues in the academic training of engineers in Sorocaba

Abstract: This article presents how environmental issues are included in the Higher Education courses in Engineering from the city of Sorocaba. The city offers 29 courses in engineering, but the study will be based on 25 courses, as three courses were removed from Environmental Engineering and a course from Forestry. It was done a survey of the curriculum of all courses in analysis and highlighted all the disciplines that the title has any approach to environmental issues. After the survey of subjects were highlighted the most commonly used concepts in their titles. Was made a contexture to each of the main themes and subsequently the identification of teachers responsible for these disciplines. Interviewed with teachers who teach these subjects to identify how they approach their students with these key issues taking in consideration today to the great importance of a consistent knowledge and commitment to environmental issues by these new professionals.

Keywords: Environmental issues. Academic graduation. Engineers.

1 Introdução

O Brasil tem uma grande deficiência de profissionais nas áreas das engenharias. Sorocaba, tendo como uma das suas principais atividades a indústria, também tem essa deficiência, e em consequência disso ocorreu a abertura de um grande número de cursos voltados para as áreas de engenharia.

A necessidade de profissionais existe e a abertura dos cursos possibilita o início da solução dessa deficiência. Devido a essa necessidade, não podemos dar atenção somente à quantidade de profissionais formados, é necessário dar uma atenção especial à qualidade dessa formação.

É possível fazer uma comparação com áreas de tão grande importância quanto à área das engenharias. No Brasil, a pessoa diplomada em engenharia recebe o seu registro no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), e já pode atuar no mercado de trabalho. Por outro lado, temos o curso de medicina, que exige, além do diploma, que os formados cumpram residências, e o curso de direito, que exige a aprovação no exame da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) para advogar.

A necessidade de novos profissionais existe em resposta a isso, e temos o aumento das vagas oferecidas em todo o país, mas se preocupar nesse momento somente com a quantidade de profissionais seria em vão e não conseguiria resolver a escassez que o mercado tem hoje quanto aos engenheiros. Há, além da necessidade de quantidade de profissionais, a grande necessidade de qualificação necessária para esse profissional: que o recém-formado saia da faculdade atendendo o perfil desejado pelas empresas e pela sociedade.

Conforme o Grupo de Trabalho (GT) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), analisando a quantidade de vagas oferecidas em universidades públicas e privadas, haveria a possibilidade de formação de 90 mil engenheiros por ano, em contrapartida, hoje, a média anual do país é de 40 mil profissionais formados por ano, nas diversas áreas de engenharia.

Um dos motivos dessa defasagem na quantidade de profissionais formados deve-se à elevada taxa de evasão dos alunos desses cursos. Segundo o mesmo Grupo de Trabalho, que é apoiado pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (Abenge), os cursos de engenharia

nos últimos dez anos (2001 – 2011) têm uma evasão em média de 54%, sendo nas universidades públicas cerca de 41% e nas privadas 60%, que para as atuais necessidades de profissionais na área é um número elevado.

Ainda conforme o Grupo de Trabalho da Capes, essa evasão pode acontecer por diversos motivos, mas o principal deles é que os alunos se deparam no início dos cursos de engenharia com disciplinas como matemática e física, e, normalmente, por não terem sido preparados no ensino médio para o grau de exigência dessas disciplinas, acabam desistindo e mudando para outros cursos.

Segundo o mesmo Grupo de Trabalho, outro fator importante além da evasão é a alta retenção dos alunos nesses cursos. Um curso que deveria ter a duração de cinco anos tem como média mais que seis anos e meio, o que atrasa o ingresso desse profissional no mercado de trabalho.

2 Cursos oferecidos na cidade de Sorocaba

Procuramos enfocar inicialmente nossa pesquisa em Sorocaba e região. Em um primeiro levantamento, deparamos-nos com 40 cursos de engenharia oferecidos, e devido a essa grande quantidade o estudo foi restrito somente à cidade de Sorocaba.

Quadro 1 - Cursos de Engenharia oferecidos na cidade de Sorocaba

Engenharias - Sorocaba	
Local	Cursos
Anhanguera	Elétrica, Controle e Automação e Produção
Esamc	Ambiental, Civil, Computação, Elétrica, Mecânica, Produção e Química
Facens	Civil, Computação, Controle e Automação, Elétrica e Mecânica
Ufscar	Florestal e Produção
Unesp	Ambiental e Controle e Automação
Unip	Controle e Automação, Mecânica e Produção
Uniso	Ambiental, Civil, Computação, Controle e Automação, Elétrica, Produção e Química

Fonte: Elaboração própria.

O aumento da oferta de vagas na região de Sorocaba é um exemplo claro da demanda do mercado como abordado acima, e ao mesmo tempo uma ampliação dos cursos universitários oferecidos tradicionalmente na região. Em outras palavras, os cursos de engenharia eram minoritários e restritos a uma pequena parcela da população.

Possivelmente, a ampliação da oferta esteja ligada com a expansão do ensino superior na cidade, que em poucos anos recebeu novas Faculdades/ Universidades que também possuem cursos de engenharia, como a Ufscar, Anhanguera e Unesp.

2.1 Temática ambiental

O objetivo da pesquisa foi analisar como a temática ambiental é tratada nos cursos de engenharia na cidade de Sorocaba. Como o engenheiro recém-formado tem acesso e tem a possibilidade de dentro da sua formação acadêmica se aproximar desse assunto?

A maneira encontrada para se aproximar desses temas foi fazer o levantamento da grade curricular de todos os cursos de engenharia oferecidos na cidade de Sorocaba.

Temos que nos atentar que boa parte desses cursos são novos e alguns eles ainda não formaram turmas, e que provavelmente ainda haverá muitas alterações na grade curricular, mas fizemos a pesquisa a partir dos dados encontrados no período de junho de 2011 a junho de 2012.

O levantamento da grade curricular de cada curso oferecido em cada faculdade / universidade em Sorocaba foi feito a partir dos sites das faculdades / universidades onde esse conteúdo é encontrado e disponibilizado. Após o levantamento da grade curricular, foi feita uma análise de cada uma delas e destacadas todas as disciplinas cujo título se aproxima de alguma temática ambiental.

Sabemos que a temática ambiental pode e deve ser tratada não somente em disciplinas específicas, mas de uma maneira geral em todas as outras disciplinas. Como a intenção do estudo é analisar a maneira com que essas temáticas são tratadas, o caminho foi restringir o estudo somente para as disciplinas cujo título tem o indicativo das temáticas ambientais.

A Educação Ambiental é muito mais do que o ensino ou a defesa da Ecologia: é um processo voltado para a apreciação crítica da questão ambiental sob a perspectiva histórica, antropológica, econômica, social, cultural, política e, naturalmente, ecológica,

isto exige, portanto, uma abordagem interdisciplinar (PHILIPPI JUNIOR; PELICIONI; COIMBRA, 2002).

Após a identificação dessas disciplinas, destacamos alguns termos comumente utilizados: Sociologia e Meio Ambiente, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Ciências do Ambiente / Ciências Ambientais, Engenharia e Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Meio Ambiente.

Antes de prosseguir com o estudo foi necessário buscar na bibliografia existente a definição desses termos. Cada um desses termos tem mais de uma definição, procuramos algumas e optamos por aquelas que mais se aproximam com a linha que trabalhamos.

O termo “temática ambiental” foi adotado devido à diversidade dos nomes das disciplinas. Há uma variedade de nomes utilizados para o mesmo assunto. Então, utilizamos o termo “temática ambiental” no qual tentaremos englobar todos os assuntos relacionados de alguma maneira com a área ambiental.

2.1.1 O que os protagonistas pensam sobre a temática ambiental

Utilizando as disciplinas que foram destacadas das grades curriculares dos cursos de engenharia analisados, entrei em contato com as Faculdades / Universidades para localizar os professores que ministram essas disciplinas.

A maioria dos cursos de engenharia da cidade de Sorocaba são cursos novos. As disciplinas que estão em semestres mais avançados ainda não têm conteúdo programático e nem professor escolhido para ministrar.

Das disciplinas que já estão sendo ministradas e tem conteúdo programático pronto, consegui o nome e o contato dos professores para fazer as entrevistas. Optamos por escolher as instituições mais antigas de Sorocaba. Foram feitas quatro entrevistas com esses professores, cada uma delas foi gravada e depois transcrita na íntegra. Ao tirar trechos das entrevistas me preocupei em posicioná-los dentro do mesmo contexto, para não dar um sentido diferente à fala do professor, e, para preservar isso, optamos por manter as entrevistas completas nos anexos.

Os professores foram muito solícitos com as entrevistas, responderam todas as perguntas, mas mais de um deles se preocupou com a exposição que a entrevista poderia gerar. Para preservá-los disso, chamamos os professores de Professor A, B, C e D, e para que não tenha

como ter a identificação mesmo do professor, chamamos as Universidades / Faculdades de Instituição 1, 2, 3, 4 e 5.

Marquei e encontrei os três primeiros professores pessoalmente, somente a última entrevista, devido aos horários e compromissos do professor 4, que foi feita pela internet, com uma chamada de vídeo pelo software Skype.

No geral, foram feitas as mesmas perguntas para todos os professores. Dependendo do decorrer da entrevista, às vezes a conversa conduzia e necessitava de outra pergunta, mas segui o mesmo roteiro para as quatro entrevistas.

Fiz as perguntas e deixei a resposta em aberto e os entrevistados bem à vontade para responder as questões e comentar o que mais achavam necessário. As entrevistas duraram em torno de 30 a 40 minutos.

Para analisar as entrevistas que foram com perguntas abertas, utilizamos o livro “Análise de Conteúdo” (BARDIN, 2004); para questões abertas, como as feitas em nossas entrevistas, é recomendada a análise baseado em categorias.

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, que reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos (BARDIN, 2004, p. 111).

Separamos em quatro grandes categorias:

- a) O que o professor fala sobre a temática ambiental

Dentro dessa categoria vamos trabalhar as informações que o professor deu sobre a disciplina quanto à parte conceitual da disciplina e a importância que é dada a ela.

Os professores comentam que assim que começaram a lecionar a disciplina fizeram alterações para que esta ficasse mais interessante aos alunos de engenharia.

Professor A - ‘com a autorização da coordenação, assim, eu avancei um pouco na disciplina para torná-la mais interessante para estudantes de engenharia. Porque era muito estranho falar só sobre os problemas ambientais que existem no mundo de hoje, principalmente efeito estufa, chuva ácida, buraco na camada, resíduos sólidos, sem falar sobre aplicações mesmo práticas e o futuro da engenharia junto com isso, então eu transformei a disciplina em algo mais palpável, o tempo todo estou transformando essa disciplina.’

Professor B - 'Sim, o mesmo conteúdo para as duas engenharias, só que o professor pode se sentir confortável em puxar por lado que ele sabe mais, ou tem mais experiência, ou que seja um tema que focado naquele tipo de engenharia, então é a mesma ementa, mas ela pode ser discutida de formas diferentes. '

b) Características das práticas pedagógicas

Dentro dessa categoria vamos mostrar qual método de trabalho e de avaliação da disciplina.

Professor A – 'explico todo o tipo de recurso natural, depois algo mais aplicados aos recursos energéticos, incluindo energia fóssil e as suas tecnologias, energia nuclear e suas tecnologias e as energias alternativas. Eu recheio essa parte da disciplina com vídeos, para sair um pouco do tradicional só de aula expositiva. Eu coloco vídeo que eu pego no Discovery, vídeos da TV Cultura.

Professor C – 'Basicamente didática: estudo de caso, trabalho bastante estudo de caso e uma coisa que acho importante que é previsto sempre ao final da disciplina que é uma visita técnica, então a gente trabalha bastante isso. '

c) Recepção dos alunos quanto à temática ambiental

Neste item iremos mostrar aos olhos do professor como o aluno encara a disciplina, a recepção dos alunos quanto à temática passada e como os professores enxergam a evasão nas engenharias.

Questionei como os professores acham que os alunos veem a disciplina.

Professor C – 'Eu tenho aprendido que vai de turma pra turma, então, que a gente sabe que a parte ambiental se você mudar uma pouca a visão, esse paradigma do pessoal de produção eles focam muito mais a produção do que o restante pra você trabalhar, eu, por exemplo, trabalho com outros sistemas de gestão no meu dia a dia, trabalhar qualidade, melhoria continua, sistema de saúde e segurança, então você sentem que às vezes tem um pouco de restrição, muitas vezes no início eles entra naquele sentido assim o que tem isso a ver com produção e eles vão ganhando isso ao longo da disciplina, então minha expectativa e tenho conseguido na maior parte ver a importância do gerenciamento ambiental para a produtividade, que hoje você trabalha muito com empresas que chamam de produção enxuta, desperdício eu tenho mostrado para eles que o projeto na área ambiental diminui o desperdício, diminuindo o desperdício automaticamente você aumenta a produtividade.'

Professor D – 'O conteúdo olha é assim, dependo do perfil do aluno, você tem perfil muito dependente de sala, eu tenho sala com 70, 80 alunos, 90. Engraçado é sempre assim, os alunos que estão empregados, trabalham nas empresas, a empatia é muito grande, eu consigo tocar bem nos assuntos que são interessantes nesse sentido, então obviamente também que existem os alunos que enxergam também a minha disciplina como uma coisa pouco significativa em termos da preocupação deles quando se tornarem engenheiros,

acaba achando os assuntos filosóficos demais, entende, esses são os dois grupos de alunos que eu tenho. Mas esse tipo de opinião é difícil porque são salas grandes, são varias turmas então acaba sendo um pouco difícil ter um padrão um pouco mais preciso, dentro desse universo meu de aluno, mas no fim da aula o aluno me procura, um ou outro, faz pergunta, enfim, é um pouco mais complicada essa opinião maior, o que eu sei é que em termos de avaliação, bastidores, eles gostam da minha aula, isso não é um opinião oficial por parte da instituição coordenação ou secretaria de coordenação, ou professor mesmo comenta. A temática é importante, eles gostando ou não tem que incorporar isso no seu dia a dia. ‘

Pelos comentários dos professores dá para perceber que eles sentem um descaso por parte dos alunos referente a essas disciplinas. Uns atribuem isso a ser uma disciplina teórica e outros atribuem à dificuldade que os alunos têm em enxergar a importância da disciplina, mas todos eles enxergam isso e tentam fazer com que os alunos na totalidade se interessem e enxerguem a responsabilidade que eles têm que ter com a temática ambiental.

d) Como o professor vê a formação do engenheiro em relação à temática ambiental.

A parte mais interessante das entrevistas foi analisar como o professor enxerga a formação desse profissional em relação a temática ambiental e como eles trabalham para que o aluno consiga enxergar também essa importância e ter essa responsabilidade.

Cada professor trabalha com a sua prática pedagógica distinta e tem suas artimanhas para tentar fazer o aluno entender a importância da sua profissão.

Professor B – ‘A importância é a máxima possível, muito importante, se você abrir o site lá charled.org é os 14 maiores desafios da engenharia, dentro dos 14 temas a maioria deles tem algum vínculo direto com a área ambiental. A gente mostra pra eles que eles vão precisar desse conhecimento pra trabalhar e que quando eles saírem daquele ambiente de trabalho eles vão vivenciar isso, e que essa responsabilidade que eles têm de lidar com o meio ambiente, por exemplo, preservar o meio ambiente para as gerações futuras, que aquilo ali fixe que ele é um multiplicador de ideias, de que ele vai convencer as pessoas, de que esse profissional futuramente vai ser líder e gerenciam pessoas, processos, projetos, ele vai ter verba pra compra de materiais, ele vai ser um multiplicador de ideia, então ele precisa tanto da parte conceitual boa como essa relação de escopo de trabalho, de buscar as pessoas certas, ele tem que ter noção de que aquilo ali, esse efeito, esse estudo, esse entendimento, essa interpretação vai ser amplificado tanto em longo prazo como em curto prazo numa intensidade alta na sociedade, porque aquele aluno dele ou aquele funcionário dele vai falar pro outro colega de trabalho e o resultado disso que a gente tem é uma divulgação de ideia em massa. ‘

Professor C – ‘Então minha expectativa e tem conseguido na maior parte ver a importância do gerenciamento ambiental para a produtividade, que hoje você trabalha

muito com empresas que chamam de produção enxuta, desperdício eu tenho mostrado para eles que o projeto na área ambiental diminui o desperdício, diminuindo o desperdício

automaticamente você aumenta a produtividade. A minha visão, eu trabalho há 30 anos em indústria, então eu to vindo para área acadêmica agora, to vendo essa prática, o que eu tenho visto é o seguinte: primeiro: a questão ambiental ta cada vez mais discutida e as empresas estão sentindo essa necessidade não só uma questão estratégica de mercado, mas até mesmo por uma questão de sustentabilidade para ficar no mercado.'

Há uma dificuldade em fazer com que os alunos entendam a importância e enxerguem a sua responsabilidade sobre as questões ambientais. A impressão que os professores deixam aqui é que os alunos só começam a enxergar melhor essa importância quando eles conseguem trazer a temática ambiental de uma maneira mais prática, mais próxima à realidade dos alunos. O tempo todos eles exemplificam como tentam aproximar a temática ambiental do aluno de uma maneira que ele consiga entender e, talvez, ter uma responsabilidade com essas questões.

3 Considerações finais

A pesquisa deixa espaço para muitos outros trabalhos: trabalhar artigos, analisar a temática ambiental em outras áreas, pensar em fazer entrevistas com outros professores não só da região de Sorocaba, tentar chegar aos alunos que passaram por essas disciplinas para tentar entender como é a visão deles sobre a disciplina e sobre os conteúdos.

Nas entrevistas, os professores deram todas as informações necessárias para contribuir com a pesquisa, muitos pontos importantes observados, muitas questões levantadas e observadas. Porém, em alguns momentos, tenho a impressão que os professores encararam a entrevista como se fosse uma verificação da qualidade do trabalho deles e, portanto, as respostas foram bem direcionadas.

Em outros momentos parece que eles tentam se explicar em relação às disciplinas. Alguns professores faziam questão de deixar bem claro que com o esforço deles o aluno conseguia absorver o conteúdo passado. Não duvido disso, pois acredito e muito no potencial desses professores, mas gostaria que talvez eles realmente expressassem o retorno que eles recebem dos alunos, todas as dificuldades, todas as experiências sem se preocupar muito por talvez achar que a entrevista estaria avaliando o trabalho deles.

A pesquisa no geral e principalmente as entrevistas em nenhum momento preocupou-se em avaliar, chegar à conclusão de certo ou errado. A nossa pesquisa quer analisar e não avaliar, e ainda menos avaliar o trabalho desse professor.

A relevância da temática ambiental deve ser analisada não somente nos cursos de engenharia como também em outros cursos, pois é uma temática importantíssima em todas as áreas de conhecimento.

O engenheiro tem a necessidade e a obrigatoriedade de entender como a sua profissão interfere no meio ambiente e ter a consciência de como a suas atitudes podem ou não contribuir para a preservação do meio ambiente. Não são somente os engenheiros que devem ter essa consciência, mas todo o cidadão, no seu cotidiano, deve ter bem claro que todas as suas ações podem contribuir ou não com a preservação do planeta.

Os problemas ambientais existem e é necessário dar a devida importância a eles e saber que os pequenos gestos do dia a dia em uma visão global poderão fazer e muito a diferença. É essencial parar de enxergar que estamos ajudando o planeta apenas fazendo reciclagem, jogando lixo no lixo, economizando água: todos esses pontos são importantíssimos, mas a nossa responsabilidade vai muito além de tudo isso.

O quanto consumimos, o que consumimos, a maneira com que levamos o nosso dia a dia, desde pequenas atitudes, interferem e atingem em grandes escalas o planeta.

A solução para esses problemas ambientais encontra-se dentro de nós e está intimamente ligada a nossas escolhas. A solução deve começar com o indivíduo e com o compromisso de resistir às forças do consumismo global em favor de uma concepção que vê o planeta como nosso lar – hoje correndo riscos por causa das políticas que não dão valor aos bens e serviços ambientais (MORAN, 2008, p. 232).

Adotar as soluções, por menores que sejam, acredito ser a responsabilidade de cada um, e essas pequenas mudanças, atitudes, soluções adotadas irão ganhando corpo.

Nós, em lugares específicos, precisamos trabalhar dentro das restrições e das oportunidades proporcionadas pelo ambiente físico, social, econômico e cultural. Por isso, na solução dos problemas ambientais, devemos considerar nosso comportamento não apenas como o “problema”, mas também como fonte de soluções (MORAN, 2008, p. 24).

É necessário assumir essa responsabilidade para nós e entender que podemos, sim, com a mudança de atitude, amenizar, ajudar, colaborar com os problemas ambientais. Parar de ter uma visão pequena e achar que o que fazemos de errado aqui não afeta em nada o global e as mudanças corretas que temos no local não ajudará o global.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004

MORAN, Emilio F. **Nós e a natureza**: uma introdução às relações homem-ambiente. São Paulo: Senac, 2008.

PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi; COIMBRA, José de Ávila Aguiar. Visão de interdisciplinaridade na educação ambiental. In: PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (Org.). **Educação ambiental**: desenvolvimento de cursos e projetos. 2. ed. São Paulo: Signus, 2002. p. 178-185.

Ariane Diniz Silva - Universidade de Sorocaba - Uniso. Sorocaba | SP | Brasil. Contato: ariane.silva@prof.uniso.br

Marcos Antonio dos Santos Reigota - Universidade de Sorocaba – Uniso. Sorocaba | SP | Brasil. Contato: marcos.reigota@prof.uniso.br

Artigo recebido em: 16 abr. 2014 e
aprovado em: 5 maio 2014.