

A GESTÃO AMBIENTAL COMO ÁREA DE AÇÃO MULTIDISCIPLINAR PARA O ENGENHEIRO

Cláudio Frankenberg – claudio@pucrs.br

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Engenharia,
Departamento de Engenharia Química
Av. Ipiranga, 6681, Prédio 30, Bloco 5, Partenon
CEP 90619-900– Porto Alegre, RS

Belkys Gonçalves Bittencourt – belkys@ee.pucrs.br
PUCRS, FENG, Departamento de Engenharia Elétrica

Resumo: *A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) desde 1996 ministra o curso de Especialização em Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente. Esse curso teve sua origem junto às Pró-Reitorias de Pós-Graduação e de Extensão Universitária, posteriormente foi criado na Universidade o Instituto do Meio Ambiente (IMA), que abrigou desde sua criação o curso em questão. Como critério de aprovação no curso o aluno deve apresentar uma monografia, optou-se então pela elaboração de um trabalho realizado em grupo sendo os grupos formados por profissionais de diferentes áreas, visto que não existe restrição a áreas do conhecimento para inscrição no curso. Este trabalho tem apresentado uma ótima repercussão no sentido da multidisciplinaridade em que a área ambiental se enquadra. Inicialmente existe uma inércia no desenvolvimento dos trabalhos, que é vencida no decorrer do ano em que ocorre o curso. Como nas diversas edições o curso atendeu a uma demanda discente formada por várias áreas de conhecimento, sendo que em todas as versões sempre tiveram presentes inúmeros engenheiros, visa-se apresentar com esse trabalho, as áreas, assuntos, demandas e dificuldades que este profissional enfrentou no decorrer de seu curso, bem como mostrar os resultados encontrados nesta tarefa multidisciplinar.*

Palavras-chave: *Meio ambiente, multidisciplinaridade, ensino continuado*

1. INTRODUÇÃO

A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), não somente como Instituição de Ensino, mas como responsável pela formação de tantas pessoas que nela convivem, está em constante aprimoramento. Por isso, em 1998 criou o Instituto do Meio Ambiente que veio a abrigar o curso de Especialização em Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente.

O curso de gestão foi criado em 1996 e está tendo hoje sua nona edição com uma repercussão bastante satisfatória. Sua demanda discente é multidisciplinar, bem como seu corpo docente, que é responsável por ministrar 390 horas-aula.

A participação efetiva de profissionais da área de engenharia faz com que tenhamos uma nova percepção das necessidades que o mercado de trabalho e a sociedade nos impõem nos dias atuais. Hoje, a gestão ambiental é um assunto de extrema importância para todos os

segmentos profissionais, tornando-se um novo paradigma para a área de engenharia, sempre tão distante desses conceitos.

2. MULTIDISCIPLINARIDADE

O mundo assistiu as fragmentações do conhecimento, as disciplinas isoladas, a desintegração dos saberes e a dinâmica da especialização, retirando da epistemologia a grande tarefa de identificar as interfaces existentes entre os diversos ramos dos saberes. Todavia, já situando-nos no Terceiro Milênio, onde os valores que estão em transição são caracterizados pela chamada “pós-modernidade”, a humanidade exige que cada especialista transcenda suas limitações, trazendo a perspectiva interdisciplinar em todas as áreas do conhecimento.

Segundo Jantsch (1972), as relações disciplinares estão divididas em áreas de conhecimento, e o sistema mais conhecido e utilizado nos processos educativos é a multidisciplinaridade. Os termos multi e pluridisciplinaridade pressupõem uma atitude de justaposição de conteúdos de disciplinas heterogêneas ou a integração de conteúdos numa mesma disciplina, atingindo-se quando muito o nível de integração de métodos, teorias e conhecimentos.

Quando nos situamos no nível da multidisciplinaridade, a solução de um problema exige informações tomadas de empréstimo a duas ou mais especialidades sem que as disciplinas levadas a contribuir para aquelas que a utilizam sejam modificadas. Estuda-se um objeto de estudo sob vários ângulos, mas sem que tenha havido antes um acordo prévio sobre os métodos a seguir e os conceitos a serem utilizados.

3. CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO DA PUCRS

3.1. Ensino continuado

A Lei das Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996, sugere que o profissional esteja preparado para o seu estudo continuado, situação esta que não é muito bem compreendida pelo aluno, nem por suas famílias, que acreditam piamente que a função da escola é ensiná-lo a respeito de tudo aquilo que utilizará em sua vida particular e profissional.

A evolução tecnológica obriga, por sua vez, a reciclagem de conhecimentos profissionais, várias vezes durante a carreira. O "aprender a estudar" que deveria ser o principal norteador do aluno para seu estudo continuado é, geralmente, adiado até a universidade. Daí a importância da integralização do conhecimento neste nível.

A maioria dos cursos de graduação em engenharia, ainda possui um número pouco representativo de disciplinas que enfoquem a questão ambiental, por isso a importância e a grande procura por parte de engenheiros por cursos de especialização na área ambiental, sob a forma de ensino continuado.

3.2. Estrutura do curso

A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) é uma das maiores Universidades do Brasil, sendo seus pontos fortes os cursos de pós-graduação e a qualidade de seus projetos de pesquisa. Em abril de 1996 foi criado o Curso de Formação em Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente. Esse curso teve sua origem junto às Pró-Reitorias de Pós-

Graduação e de Extensão Universitária, posteriormente foi criado na Universidade o Instituto do Meio Ambiente (IMA), que abrigou desde sua criação o curso em questão.

O curso de gestão foi criado objetivando a formação de especialistas com atuação em empresas, associações empresariais e instituições de ensino superior ou de pesquisa do Brasil. Este curso tem como objetivo principal formar gestores ambientais, e todas as monografias estão sendo desenvolvidas dentro do espírito da gestão ambiental e enfocando as diferentes áreas de aplicação. Atualmente o curso está dividido em quatro grandes módulos, um primeiro enfocando as questões ambientais (questões ecológicas e utilização dos diferentes recursos ambientais), o segundo módulo enfoca áreas como direito e economia ambiental além das questões antropológicas. Um terceiro grande bloco enfoca as questões de gestão: tomada de descrição, ISO 14.000, tecnologias limpas, ciclo de vida, etc. O quarto bloco enfoca as ferramentas de trabalho como estatística, geoprocessamento, metodologia científica, simulação e construção do conhecimento. O fechamento do curso se dá com uma monografia. Esta monografia reflete a multidisciplinaridade do curso, tanto no que diz respeito ao corpo discente como em relação às disciplinas (a Tabela 1 mostra a distribuição das disciplinas do curso).

Tabela 1 – Distribuição da Disciplinas do Curso de Gestão para a Qualidade Ambiental – PUCRS / Instituto do Meio Ambiente

Disciplinas	Módulos
RECURSOS NATURAIS: USOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Ecologia e ao Meio Ambiente 2. Recursos Minerais e Energéticos 3. Recursos Hídricos e Atmosféricos 4. Recursos Biológicos 5. Recursos Territoriais
O HOMEM E O MEIO AMBIENTE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Economia Ambiental 2. Direito Ambiental Nacional 3. Direito Ambiental Internacional 4. Mudanças Globais
GESTÃO AMBIENTAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestão da Qualidade 2. Gerenciamento de Resíduos Industriais 3. Licenciamento Ambiental 4. Sistema de Gestão Ambiental
ESTUDO DE CASO: METODOLOGIA E APLICAÇÃO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estatística 2. Modelagem e Simulação 3. Sensoriamento Remoto e Georeferenciamento 4. Trabalho de Conclusão

A monografia é realizada em grupo, e esse é escolhido pela Coordenação do curso, para que seja composto por profissionais de diferentes áreas, de forma que o assunto focado possa ser revisto por diferentes ângulos, e que essa multidisciplinaridade agregue mais valor ainda ao estudo.

O conteúdo e o elenco das disciplinas apresentadas justificam-se pela necessidade de nivelar conhecimentos dos candidatos provenientes das mais diversas áreas de atuação e pela

obrigação de permitir-lhes condições de uma compreensão integrada dos problemas ambientais.

O Curso tem por meta a formação de 25 Especialistas em Gestão Ambiental, no espaço de um ano, oferecendo-lhes informações multidisciplinares através de aulas teóricas e práticas, de leituras e de estudos de caso, dotando-os de uma visão integrada dos problemas ambientais e das técnicas adequadas para a sua gestão eficiente, capacitando-os para a busca da sustentabilidade.

3.3. A multidisciplinaridade: um problema ou uma solução?

Como pode ser observado, existe uma diversidade significativa entre os campos do conhecimento empregado nas diferentes disciplinas. Além disto o público-alvo do curso também é multidisciplinar. Estes dois fatores geraram uma série de problemas na elaboração, condução e avaliação do curso.

O problema mais comum encontrado foi a linguagem utilizada inicialmente, pois professores de determinadas áreas possuem, obviamente, os vícios de linguagem de sua área de atuação. Isto acarretou uma série de imposições das primeiras turmas, pois os alunos, quando a área que estava sendo abordada diferenciava de sua área de origem, muitas vezes ficavam prejudicados no entendimento dos conteúdos.

Nos dois primeiros anos, iniciou-se então, uma série de reuniões com todo o grupo, onde conseguiu-se adequar os conteúdos, reformatar o curso em relação a sua versão original fazendo um entrelaçamento das diferentes áreas.

O que surpreendeu, no decorrer destas reuniões, foi a visão da grande maioria dos profissionais que atuam em gestão ambiental. A maioria dos professores, não possuía esta visão holística do processo. Isto gerou um interesse do corpo docente em assistir as demais disciplinas. O resultado deste processo foi e está sendo notado com bons resultados nas duas últimas versões do curso.

3.4. A multidisciplinaridade em cursos da área ambiental

Segundo Donaire (1999), para a avaliação correta da posição de uma empresa há a necessidade de considerar-se dentre outras, as seguintes variáveis:

- Conscientização ambiental/padrões ambientais: quanto maior a pressão social mais restrita é sua legislação ambiental. Nos países onde as restrições ambientais são mais severas como Japão, Alemanha, Suécia etc., suas organizações desenvolveram excelentes oportunidades de novos negócios, relacionados com a questão ambiental, que atualmente estão inclusive exportando know-how para outros países.
- Comprometimento gerencial (linha e staff): este comprometimento dissemina no seio da organização a formação de um clima propício ao surgimento de esquemas e círculos de qualidade ambientais, bancos de sugestões, auditorias etc., que se traduzem em uma contínua busca de melhorias.
- Capacitação do pessoal: baixos níveis de poluição podem estar ligados a novos equipamentos, tecnologias mais novas que podem provocar mudanças nos processos e produtos. Além dos investimentos em novas máquinas, instalações e equipamentos, tal posição implica a existência de um pessoal competente e treinado que seja capaz de transformar os planos idealizados em ações efetivas e eficazes.

- Capacitação da área de P&D: as empresas que são orientadas ambientalmente têm demonstrado ser capazes de antecipar e reagir rapidamente às mudanças do mercado e à legislação ambiental. Portanto as organizações que possuem na área de P&D, equipes flexíveis e criativas, que se caracterizam por ciclos curtos de desenvolvimento de processos e produtos e que estão atualizadas com as informações sobre novas tecnologias, podem não só viabilizar a causa ambiental internamente, mas também transformar este know-how em atividades de consultoria para outras empresas, desenvolvendo dessa forma grandes oportunidades de negócios.

Pensando nessa variáveis, considera-se de extrema importância um curso de gestão ambiental, que possua uma demanda discente formada por diversas áreas de conhecimento, assim pode-se alcançar uma abrangência ampla, traduzindo a toda a real necessidade de domínio desses conteúdos.

4. DIAGNÓSTICO E RESULTADOS

O curso da PUCRS/IMA está em sua nona edição, o perfil profissional dos alunos nas últimas cinco edições podem ser observados nas Tabelas 2 e 3 (Dados referentes às turmas anteriores foram apresentados por Frankenberg, 1999).

Tabela 2 – Número de alunos matriculados nas cinco últimas edições (2000-2004).

Edição	Número de alunos matriculados
2000	25
2001	32
2002	36
2003	32
2004	19

Tabela 3 – Percentual de engenheiros matriculados nas diferentes edições (2000-2004).

Edição	Numero de engenheiros	% de Engenheiros
2000	4	16,0
2001	8	25,0
2002	15	41,7
2003	4	12,5
2004	8	42,1

Pode-se observar que em todas as edições sempre teve-se um número significativo de engenheiros matriculados no curso, isto se deve principalmente à área em questão. A maioria dos cursos de graduação em engenharia, ainda possui um número pouco representativo de disciplinas que enfoquem a questão ambiental. Nos últimos anos observa-se que em alguns projetos pedagógicos o enfoque ambiental está sendo amplamente desenvolvido e solicitado pela comunidade, além das necessidades intrínsecas nos processos industriais.

Em relação ao que foi colocado anteriormente quanto à estrutura das disciplinas, nota-se que a distribuição dos alunos para formação dos grupos de trabalho, cujo objetivo é a monografia, sempre permitiu a agregação de pelo menos um representante da área de engenharia. Para exemplificar, a Tabela 4 traz a formação dos grupos na edição de 2004.

Tabela 4 – Distribuição dos alunos da edição de 2004 quanto sua formação profissional básica

Grupo	Formação
1	Engenharia Eletrica
	Ecologia
	Engenharia Civil
	Militar Estadual
2	Geologia
	Arquitetura
	Química
	Engenharia Civil
3	Engenharia Química
	Biologia
	Psicologia
4	Militar Estadual
	Engenharia de Minas e Segurança do Trabalho
	Biologia
	Engenharia Química
5	Engenharia de Segurança. do Trabalho
	Farmácia
	Geografia
	Engenharia Civil

A principal dificuldade dos alunos, em um primeiro momento, é vencer a barreira da timidez e conseguir se comunicar com outros tipos de profissionais, com áreas bem distintas. Após este momento é apenas uma questão de disponibilidade pessoal, onde cada um dos integrantes do grupo deve aprender a respeitar e aceitar o desafio de trabalhar, tendo sobre o mesmo assunto um olhar diferenciado de cada componente

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura apresentada pelo Instituto do Meio Ambiente para o desenvolvimento do curso de Especialização em Gestão da Qualidade para o Meio Ambiente, possui um caráter bastante significativo no que tange as inter-relações entre as diferentes áreas do conhecimento,. As áreas de engenharia, pela sua formação são normalmente rígidas no sentido ambiental, o curso tem por sua vez desestruturado estes paradigmas, ampliando assim a visão do engenheiro nas áreas e relações ambientais.

Outro ponto importante, é o retorno no final do curso por parte destes engenheiros, quanto à elaboração de seus trabalhos. Normalmente no início das atividades existe uma inércia natural quanto à integração dos conhecimentos, porém isto é vencido ao longo do ano e ao longo das atividades desenvolvidas. Nas apresentações finais, os alunos relatam este tipo de experiência que é ao nosso ver a mais importante no que diz respeito ao andamento e desenvolvimento das atividades. Esse é o grande diferencial apresentado pelos cursos multidisciplinares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FRANKENBERG, C.L.C. **Curso gestão da qualidade pra o meio ambiente da PUCRS: Uma experiência multidisciplinar**. In: XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 27, 1999, Natal. **Anais**. Natal: UFRN, 1999.

JANTSCH, E. **Toward interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation**. In CERI & OECD (Eds.) *Interdisciplinarity*. Paris: CERI & OECD, 97-121, 1972.