



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

EDUCAÇÃO E CIDADANIA AMBIENTAL

Ana Lúcia da Fonseca Bragança Pinheiro – almonteiro@mackenzie.com.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Civil

Rua da Consolação 896 – Prédio 6 - Consolação

01302-907 – São Paulo - SP

Antonio Carlos da Fonseca Bragança Pinheiro – acbraganca@yahoo.com.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo – CEFETSP

Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATECSP - CEETPS

Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé

01109-010 – São Paulo - SP

Resumo: *Desde as últimas décadas do século 20, o homem tem se preocupado mais com suas intervenções ambientais, cujos traços negativos refletem na qualidade de vida dos seres vivos. Através do desenvolvimento tecnológico, foi possível observar melhor os impactos ambientais e propor ações mitigadoras. Assim, as atividades desenvolvidas pelos engenheiros têm grande relevância para o bem-estar social. A educação ambiental entendida como base para a transformação social, deve ter destaque nos cursos de engenharia, tendo em vista a atuação relevante dos profissionais de engenharia na sociedade. A conscientização ambiental surge de maneira natural, na concepção de tecnologias e materiais que não agredam o meio ambiente. Com isso, é possível perceber que a formação dos engenheiros deve basear-se em uma abordagem holística, pois além da utilização de tecnologias ambientalmente adequadas é necessário que os insumos utilizados devam ser, também, produzidos de maneira a não agredir o meio ambiente. Assim, temas transversais podem facilitar a integração de disciplinas, fortalecendo uma visão integrada das atividades profissionais dos futuros engenheiros. Os impactos ambientais, causados pela atuação das atividades de engenharia poderiam ter suas frequências e intensidades reduzidas se fossem agregados valores de cidadania e bem-estar social aos cursos de graduação em engenharia. Este trabalho apresenta uma discussão da atuação do ensino formal na formação de valores de cidadania e investiga os valores ambientais agregados ao estudante de engenharia durante a sua formação profissional.*

Palavras-chave: *Cidadania Ambiental, Responsabilidade Ambiental, Meio Ambiente, Educação e Cidadania, Ética Ambiental.*

1. INTRODUÇÃO

A cultura da sustentabilidade originou-se na ecologia e na economia, apoiada em pressupostos econômicos do uso sustentável dos recursos naturais, em que a observação do equilíbrio entre as taxas de uso e renovação da matéria-prima e de emissões e autodepuração de resíduos poderiam garantir a continuidade do desenvolvimento para as gerações atuais e futuras (PINHEIRO & MONTEIRO, 1992).

Preocupações quanto à emissão de gases estufa, chuvas ácidas, escassez de água, extinção de espécies e falta de alimento, tem sido temas constantes desde o final do século 20 (BOCKRIS *et al.*, 1991; SIMON & DEFRIES, 1992). Tais fatores são agravados pelo aumento da população mundial, fator de alerta aos pesquisadores, que prevêem inúmeras dificuldades para o desenvolvimento sustentado do planeta.

No início do século 20, apenas 10% da população mundial habitavam nas cidades (Figura 1). A expansão das ferrovias, o surgimento do automóvel, o transporte urbano sobre trilhos, os novos sistemas construtivos, as novas redes de serviços urbanos (gás, telefone, eletricidade, água de abastecimento, esgoto etc.) deram maior dinamismo à expansão urbana (MORENO, 2002, p.44).

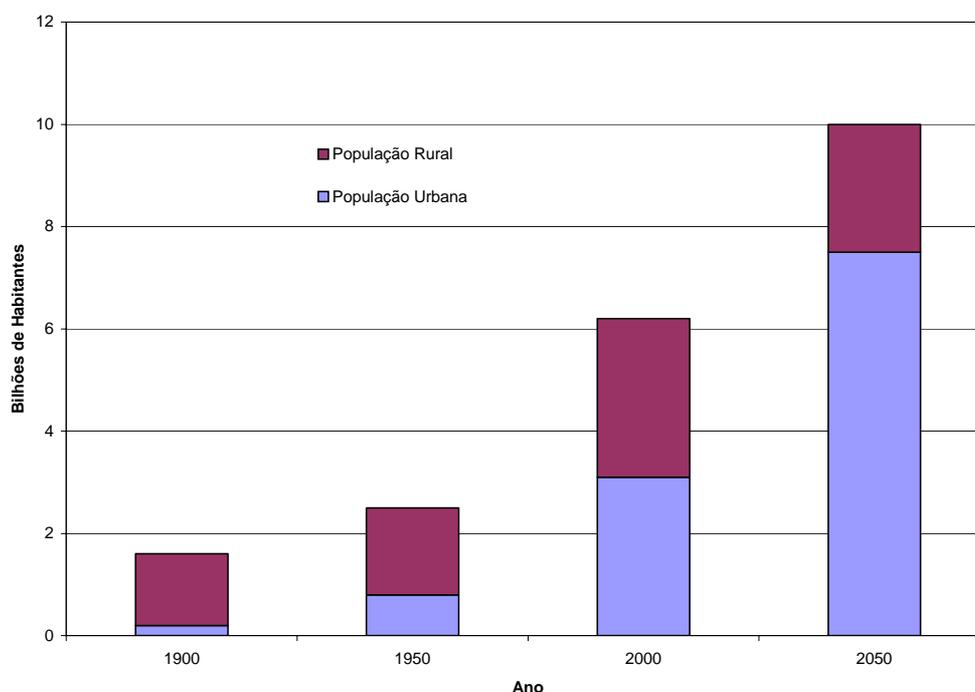


Figura 1 – Crescimento da População Mundial (ROGERS, 2001, p.4).

No início do século 21, mais da metade da população mundial, cerca de 3 bilhões de pessoas, vive em centros urbanos. Em trinta anos, a estimativa é que sejam 2/3 da população mundial vivendo em centros urbanos. A cada dia, cerca de 160 mil pessoas são acrescentadas às populações urbanas, seja por nascimento ou por migração (MORENO, 2002, p. 11).

As grandes metrópoles do início do século 21 (Tabelas 1 e 2) são exemplos da perda da qualidade de vida de seus habitantes, e tem suscitado esforços para a compreensão desses complexos sistemas humanos, de maneira a torná-los menos impactantes, dentro do conceito de cidades sustentáveis.

Dias (2002, p.28), enfatiza que “o conceito de *ciudades com manejo eficiente (resourceful city)* continua sendo o centro das atenções das pesquisas, nas quais se enfatiza a necessidade de se reduzir à produção de resíduos, a poluição e os riscos” (grifo do autor).

Tabela 1 – Principais Metrôpoles do Início do Século 21.

Classificação	Cidade	População (milhões de habitantes)
1	Tóquio	26,4
2	México e Bombaim	18,1
3	São Paulo	17,8
4	Nova York	16,6
5	Lagos	13,4
6	Los Angeles	13,1
7	Calcutá e Xangai	12,9
8	Buenos Aires	12,6
9	Dacar	12,3
10	Karachi	11,8
11	Délhi	11,7
12	Jacarta e Osaka	11
13	Manila	10,9
14	Pequim	10,8
15	Rio de Janeiro e Cairo	10,6

Fonte: O Estado de São Paulo (2001).

Tabela 2 – Projeção das Principais Metrôpoles para o Ano de 2015.

Classificação	Cidade	População (milhões de habitantes)
1	Tóquio	26,4
2	Bombaim	26,1
3	Lagos	23,2
4	Dacar	21,1
5	São Paulo	20,4
6	Karachi e México	19,2
7	Nova York	17,4
8	Jacarta e Calcutá	17,3
9	Delhi	16,8
10	Manila	14,8
11	Xangai	14,6
12	Los Angeles e Buenos Aires	14,1
13	Cairo	13,8
14	Istambul	12,5
15	Pequim	12,3
16	Rio de Janeiro	11,9

Fonte: O Estado de São Paulo (2001).

Embora o modelo econômico e de planejamento tenham influência fundamental nos problemas urbanos, a educação para a cidadania, também, tem um papel fundamental na construção de um ambiente harmônico social.

Gadotti (2000), ressalta que despertar da consciência ecológica pode não ter provocado mudanças no modelo econômico, mas reflete o nascimento de cidades sustentáveis, como relatado durante a Conferência de Assentamentos Humanos – Habitat II -, organizada pelas Nações Unidas, em Istambul, na Turquia. Na ocasião, a cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil, relatou um programa de reurbanização de favelas, em que os moradores foram capacitados para construir as suas moradias e conscientizados sobre a sua parcela de responsabilidade

sobre a melhoria de suas condições de vida (Fortaleza foi premiada por esse projeto). Outra experiência bem sucedida relatada por Gadotti (2000), foi o projeto orçamento municipal participativo da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, e o programa de coleta e reciclagem de lixo da cidade de Recife, Pernambuco, Brasil, também premiados.

Gadotti (2000) ressalta, ainda, que o desenvolvimento sustentável tem um componente educativo importante, isto é, a preservação do meio ambiente depende de uma consciência ecológica e a formação da consciência depende da educação.

Durante a I Conferência da Organização das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, enfatizou-se a necessidade da adoção de estratégias educacionais de maneira a desenvolver comportamentos, em relação ao meio ambiente a aos recursos naturais, que permitam o alcance desse modelo sustentável de desenvolvimento.

Um dos desafios à inserção das questões ambientais na educação pode ser percebido pelo entendimento do próprio conceito de Educação Ambiental cuja evolução “[...] esteve diretamente relacionada à evolução do conceito de *meio ambiente* e ao modo com este era percebido” (DIAS, 2000, p. 98, grifo do autor). Assim, alguns enfoques refletem o entendimento reducionista de meio ambiente dentro do limite de seus aspectos naturais. E considerando-se somente os aspectos naturais do meio ambiente, ele ainda pode ser percebido como recurso natural, que deve ser preservado como patrimônio da humanidade, ou sistema natural, que deve ser preservado pelo seu direito de existência.

Outro desafio é estabelecer a abrangência do modelo de desenvolvimento sustentável. Para Gutiérrez (1990-1996 *apud* GADOTTI, 2000, p.61), ele deve ser além de “economicamente factível” e “ecologicamente apropriado, socialmente justo, culturalmente equitativo, respeitoso e sem discriminação de gênero”.

2. A ESCOLA E A CIDADANIA AMBIENTAL

Considerando-se a competência atribuída à educação em relação à transformação social necessária ao desenvolvimento da cidadania ambiental, o governo brasileiro promulgou, em 1999, a Lei 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999). Essa lei, em seu artigo 1º, Capítulo I – da Educação Ambiental, afirma:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sustentabilidade.

Destaca, ainda, em seu artigo 5º, inciso III e IV, que entre os objetivos fundamentais da educação ambiental estão, respectivamente,

[... o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social” e o “incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania”.

Esses artigos ressaltam a responsabilidade da educação na incorporação da dimensão ambiental nos valores sociais determinantes do exercício da cidadania, que é de direito e obrigação de todo e qualquer cidadão independente de seu grau de escolaridade ou de condição socioeconômica, entre outros.

Os comportamentos e atitudes relacionados à atividade profissional também são contemplados pela Política Nacional de Educação Ambiental, que em seu artigo 10º, seção II – da Educação Ambiental no Ensino Formal, §3º, afirma que “nos cursos de formação e

especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas”.

Observa-se, assim, que os indivíduos devem desenvolver valores ambientais relacionados à sua atuação profissional e cidadã.

As Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em engenharia indicam que a formação do engenheiro deve capacitá-lo ao exercício profissional com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. No caso específico da área ambiental, essas diretrizes apontam como competências e habilidades gerais a serem desenvolvidas a capacidade de avaliação de sua atividade profissional no contexto social e ambiental (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2002, p.1).

As Diretrizes Curriculares estão em consonância com as determinações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), que em seu capítulo 4, artigo 43, atribui à educação superior a finalidade de (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1996):

[...]

III – incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive.

IV – promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

[...]

VI – estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

[...]

Contudo, para Leff (1997 *apud* PEDRINI, 2002, p. 61),

[...a formação ambiental proposta pela Conferência de Tbilisi [referência internacional para as atividades de educação ambiental] está sendo reduzida a um processo de conscientização do indivíduo e à formulação de módulos de capacitação em gestão ambiental que tem como critério a rentabilidade econômica. Os aspectos educacionais inerentes a tal proposta não estão sendo devidamente considerados, tornando-se irrelevantes.

Tal fato pode ser observado pelos dados da pesquisa desenvolvida por Pinheiro e Pinheiro (2003) com 94 alunos de cursos de graduação em Engenharia Civil, oferecidos na cidade de São Paulo (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados diretos/indiretos de um projeto de Engenharia Civil, quando são considerados os aspectos ambientais.

ITENS	MASCULINO (*)	FEMININO (*)
Aumento de custos	80,00	68,42
Aumento de prazos	62,67	42,11
Diminuição do impacto negativo ao meio ambiente	46,67	42,11
Conflitos profissionais	41,33	26,32
Aumento do impacto negativo ao meio ambiente	37,33	42,11
Diminuição da disponibilidade de matéria-prima	34,67	31,58
Diminuição de desperdícios	33,33	26,32
Aumento da disponibilidade de matéria-prima	26,67	36,84
Aumento de desperdícios	22,67	10,53
Conflitos éticos	22,67	42,11
Diminuição de custos	13,33	10,53
Diminuição de prazos	10,67	5,26

(*) respostas em %. A soma ultrapassa 100% por ser de múltipla escolha. Os valores foram ordenados segundo a opinião masculina.

Fonte: Pinheiro e Pinheiro (2003).

Os resultados encontrados apontam para o valor econômico atribuído ao meio ambiente, com ênfase para os custos resultantes da incorporação das questões ambientais nos projetos de engenharia. Tal concepção reflete a visão cartesiana da natureza, em que a engenharia passa a ser concebida “[...] como sendo uma atividade profissional que tem como missão controlar e utilizar os materiais e as energias da natureza, apoiada em conhecimentos científicos, com o objetivo de realizar empreendimentos de máximo rendimento econômico-financeiro” (YASSUDA, 1995 *apud* PINHEIRO & PINHEIRO, 2003, p.2).

Analisando-se a percepção dos estudantes de engenharia em relação ao impacto de suas atividades, Pinheiro e Pinheiro (2004), em uma pesquisa realizada com formandos do curso de engenharia civil, constataram ainda que um número representativo dos que pretendem atuar na construção de edifícios não percebe a sua interferência na qualidade ambiental do meio urbano. Isso foi observado, também, em relação aos que pretendem trabalhar nos setores imobiliários e de gerenciamento de obras, atividades que normalmente causam impactos ambientais significativos, como os relacionados à mobilidade urbana, fator de perda de qualidade de vida em muitas das grandes metrópoles (Tabela 4).

Tabela 4 – Área de atuação pretendida e relação com a qualidade das habitações e qualidade ambiental da cidade.

Área de Atuação Pretendida	Relação com a Qualidade das Habitações		Relação com a Qualidade Ambiental da Cidade	
	Sim (%)	Não (%)	Sim (%)	Não (%)
Construção de edifícios: projeto; planejamento e cálculo; fundações; estrutura; recuperação e manutenção	77,1	22,9	58,3	41,4
Administração, Gerenciamento, Planejamento, Incorporação, Avaliação imobiliária, Mercado financeiro	72,7	27,3	30,0	70,0
Outras áreas*	73,3	26,7	100,0	0,0
% do total de itens respondidos	75,4	24,6	62,7	37,3

* áreas de atuação com indicação pouco representativa.

Fonte: Pinheiro e Pinheiro (2004).

Pinheiro e Pinheiro (2004), ainda, procuraram investigar a percepção dos alunos em relação à abordagem ambiental nas disciplinas componentes do curso de Engenharia (Tabela 5).

Tabela 5 - Abordagem de temas ambientais no currículo do curso de engenharia.

Áreas Temáticas	Sim (%)	Não (%)
Materiais e Técnicas Construtivas	31,6	68,4
Obras de Terra	37,9	62,1
Estruturas	15,8	84,2
Hidráulica / Hidrologia	81,0	19,0
Pavimentação / Estradas	58,9	41,1
Saneamento	82,5	17,5
Urbanismo	67,3	32,7

Fonte: Pinheiro e Pinheiro (2004).

Os resultados indicaram que os temas ambientais foram abordados em disciplinas que normalmente trabalham com essas questões, dentre elas a de Saneamento, Hidráulica, Hidrologia (enfocando principalmente o uso racional das águas e preservação dos mananciais) e Urbanismo (principalmente planejamento urbano e áreas verdes).

Também, constataram a abordagem de aspectos relacionados com materiais construtivos, como os problemas decorrentes geração de entulho, desperdício de materiais e extrativismo, relacionados diretamente à economia e legislação ambiental, como ressaltam os autores do trabalho. Outra abordagem observada, foi à disponibilidade de matéria-prima e a agressividade das atmosferas aos materiais, questões que refletem claramente a concepção econômica ambiental.

Uma pesquisa desenvolvida por Fernandes e outros (2003), com alunos dos cursos de Engenharia de Produção e Arquitetura da Faculdade Brasileira – Inivix, em Vitória, Espírito Santo, indicou que para 58,5% dos entrevistados, as questões ambientais são abordadas apenas ocasionalmente nas instituições de ensino superior.

3. FORMAÇÃO DA CIDADANIA AMBIENTAL DO ALUNO DE ENGENHARIA

O engenheiro, como agente de transformação social, tem uma responsabilidade social-ambiental que deve ser construída de maneira sólida em sua formação acadêmica. Nessa ocasião, ele desenvolve uma visão analítica matemática para a compreensão dos fenômenos físicos, essencial a sua intervenção ambiental. O ambiente construído e tecnológico é parte inata desse profissional, que deve concebê-lo de maneira a atender o homem em suas necessidades e bem-estar (CHRISTOFOLETTI, 1999; CUNHA & GUERRA, 2000).

Considerando-se os impactos ambientais negativos resultantes de suas atividades, o engenheiro é capacitado a adotar procedimentos e soluções técnicas que possibilitam minimizar esses impactos. Contudo, embora a princípio não reflita valores econômicos, essa conduta origina-se, inicialmente, da necessidade de aumentar o desempenho de sua atuação profissional, não necessariamente refletindo a sua responsabilidade como cidadão em relação às questões ambientais.

3.1 Pesquisa com alunos de engenharia

Foi realizada uma pesquisa exploratória, com estudantes do primeiro e último ano de cursos de Engenharia da rede particular de ensino da cidade de São Paulo, por meio de um questionário com perguntas de múltipla escolha. O objetivo era identificar a percepção e interesse dos estudantes em relação a problemas ambientais do município de São Paulo e a percepção que têm em relação a sua responsabilidade em relação às questões ambientais apontadas.

Os resultados da investigação do interesse dos estudantes em relação a assuntos relacionados ao meio ambiente e da sua percepção e interesse em relação aos principais problemas ambientais do município de São Paulo são apresentados nas Tabelas 6 a 9.

A Tabela 6 apresenta o interesse dos alunos entrevistados em relação a assuntos relacionados ao meio ambiente.

Tabela 6 – Interesse por assuntos relacionados ao meio ambiente.

1º ano		4º ano	
Sim (%)	Não (%)	Sim (%)	Não (%)
79	21	83	17

--	--	--	--

A seguir (Tabela 7) é apresentado o conhecimento do aluno em relação aos resultados obtidos pelo Programa de Controle de Poluição Atmosférica e Hídrica do Município de São Paulo.

Tabela 7 – Conhecimento acerca do Programa de Controle de Poluição Atmosférica e dos Mananciais de Abastecimento do Município de São Paulo.

Segmento	1º ano	Segmento	4º ano
Desconhece a existência do monitoramento e controle ambiental	46,6	Desconhece a existência do monitoramento e controle ambiental	48,3
Conhece a existência do monitoramento e controle ambiental, embora desconheça os resultados	45,9	Conhece a existência do monitoramento e controle ambiental, embora desconheça os resultados	46,6
Conhece a existência do monitoramento e controle ambiental, bem como seus resultados	7,5	Conhece a existência do monitoramento e controle ambiental, bem como seus resultados	3,5

As Tabelas 8 e 9 apresentam o conhecimento manifestado pelos alunos a respeito de uma Organização Não Governamental (ONG) atuante na defesa ambiental de uma Empresa preocupada com o meio ambiente.

Tabela 8 – Conhecimento acerca de uma ONG atuante na defesa ambiental.

1º ano		4º ano	
Sim (%)	Não (%)	Sim (%)	Não (%)
58,7	41,6	50,0	48,3

Tabela 9 – Conhecimento acerca de uma Empresa que se preocupa com o meio ambiente.

1º ano		4º ano	
Sim (%)	Não (%)	Sim (%)	Não (%)
38,4	61,7	50,0	50,0

A percepção que têm em relação a sua responsabilidade em relação às questões ambientais é apresentada nas Tabelas 10 a 13.

Na Tabela 10 são apresentados os fatores ambientais que incomodam os alunos entrevistados.

Tabela 10 – Aspectos relacionados ao meio ambiente que incomodam.

Aspectos	1º ano	Aspectos	4º ano
Poluição atmosférica	69,2	Poluição da água	91,4
Poluição das águas	68,4	Poluição atmosférica	74,1
Congestionamentos	65,4	Congestionamentos	66,9

Limpeza urbana	60,2	Desmatamentos	63,8
Desmatamentos	58,7	Limpeza urbana	55,2
Enchentes	45,9	Enchentes	53,2
Poluição sonora	45,1	Ocupação de áreas de mananciais	48,3
Escassez de arborização urbana	45,1	Escassez de arborização urbana	43,1
Ocupação de áreas de mananciais	31,9	Poluição sonora	36,2
Escassez de praças e parques	30,1	Escassez de praças e parques	19,0
Nenhum	7,5	Outros	5,8
Outros	0,8	Nenhum	1,7

É interessante observar que entre os fatores mais indicados estão aqueles que afetam mais diretamente as pessoas em geral, independente de classe social e econômica, como a poluição atmosférica, das águas, congestionamentos e limpeza urbana. Contudo, não há uma percepção clara dos fatores que podem implicar na perda de qualidade das águas, na medida em que a ocupação das áreas de mananciais não foi pontuada dentro do mesmo grau de valoração da poluição das águas.

Chama a atenção, também, o fato da arborização urbana ser prioritária em relação às praças e parques, podendo ser reflexo, principalmente para os alunos do 4º ano, da falta de uma interação maior com essas áreas como locais de lazer e convívio social.

A seguir, investigou-se a atitude do aluno para alterar o aspecto ambiental considerado como fator de incomodo, cujos resultados podem ser observados na Tabela 11.

Tabela 11 – O que fez/faz para mudar essa situação.

Atitude	1º ano	Atitude	4º ano
Não fez/faz nada	68,9	Não fez/faz nada	46,6
Assinou um abaixo-assinado	16,5	Outros	24,1
Outros	9,0	Assinou um abaixo-assinado	17,2
Participou de manifestações populares	6,8	Discutiu o assunto com políticos	5,2
Discutiu o assunto com uma ONG	4,5	Comunicou o fato (direta/indiretamente) à imprensa	5,2
Discutiu o assunto com políticos	3,0	Participou de manifestações populares	3,5
Participou de audiências públicas	3,0	Discutiu o assunto com uma ONG	3,5
Filiou-se a uma ONG	3,0	Participou de audiências públicas	1,7
Comunicou o fato (direta/indiretamente) à imprensa	1,5	Filiou-se a uma ONG	0,0

Observa-se que a maioria dos alunos não fez/faz nada para reverter às situações consideradas por eles como fator de incomodo. As iniciativas de maior representatividade, considerando-se comportamentos pró-ativos, mobilizaram um número pouco expressivo de alunos. A iniciativa mais observada foi à assinatura de um abaixo-assinado, cujo andamento e repercussão muitas vezes não são acompanhados pelos manifestos.

Procurou-se, então, identificar a opinião dos alunos em relação aos responsáveis pelos danos ambientais (Tabela 12).

Tabela 12 – Principal segmento responsável pelos danos ao meio ambiente.

Segmento	1º ano	Segmento	4º ano
Sociedade	42,9	Setor Industrial	34,7
Setor Industrial	29,3	Administração Pública	31,9
Administração Pública	15,0	Sociedade	30,6
Outros	11,3	Setor Comercial	1,4
Setor Comercial	1,5	Outros	1,4

Os resultados obtidos refletem a percepção clara da responsabilidade ambiental social, por parte dos alunos do primeiro ano, isentando a administração pública de responsável única e principal pelos danos ambientais.

Observa-se que para os alunos em geral a sociedade é o segmento mais atuante na defesa ambiental, como pode ser observado na Tabela 13.

Tabela 13 – Segmento mais atuante na defesa ambiental.

Segmento	1º ano	Segmento	4º ano
Sociedade	34,6	Sociedade	36,2
Administração Pública	22,6	Outros	24,1
Outros	22,6	Setor Industrial	19,0
Setor Industrial	15,8	Administração Pública	15,5
Setor Comercial	4,5	Setor Comercial	3,5

Chama atenção o fato de embora à sociedade for considerada pela maioria como o segmento mais responsável pelo dano ambiental e o mais atuante em sua defesa, tal fato não mobiliza a maioria dos entrevistados para atuar em sua defesa, como destacado anteriormente (Tabela 13).

3.2 Discussão

Os resultados obtidos indicam que um número significativo dos alunos de graduação em engenharia, da amostra pesquisada, age como se o problema ambiental observado não fosse de sua responsabilidade ou fosse uma decorrência natural dos espaços construídos. Interessante, também, observar que embora a maioria sinta-se incomodada com algum fator ambiental, eles apresentam pouco interesse em participar como co-gestores da qualidade ambiental da cidade. Tal fato pode ser percebido pela falta de atuação pró-ativa na resolução desses problemas e falta de interesse pelos dos programas de controle da poluição ambiental, na medida em que desconhecem a sua existência ou mesmo os resultados de sua implementação.

Tal comportamento reflete a necessidade de trabalhar-se valores de conduta ambiental cidadã na formação dos estudantes de engenharia. Talvez, o desenvolvimento de temas transversais no modelo pedagógico de ensino, possa favorecer a compreensão interdisciplinar e holística da profissão, principalmente quanto às questões ambientais.

Para Moraes (1994 *apud* PEDRINI, 2002, p.61),

[...a universidade brasileira ainda defronta-se com inúmeros obstáculos para incorporar a dimensão ambiental à formação de recursos humanos devido aos fatores mais diversos, a saber: abordagem de questão ambiental de forma setorial e multidisciplinar, estudos de caráter técnico em detrimento dos aspectos epistemológicos e metodológicos.

Pedrini (2002, p62.), destaca que:

[...tal postura é diametralmente oposta à formação esperada na área ambiental, que privilegia a tríade ensino-pesquisa-extensão, o que pressupõe a adoção de novas relações sociais para a produção de conhecimentos e novas formas de inserção da subjetividade na prática pedagógica.

Para Pineau (1998, p.22 *apud* GADOTTI, 2000, p.86),

[...a relação dominante que nos une às coisas é uma relação de uso, reflexa, mais ou menos alternada, técnica e culturalmente. As coisas existem para nós principalmente na medida em que elas nos são úteis, na

medida em que nos servem. Grande parte da educação é destinada a aprender como utilizá-las, segundo as suas regras, mas também segundo as regras sociais suficientemente admitidas para ser transmitidas. As regras da sociedade industrial e de consumo tendem a sobredesenvolver essas relações de uso, a transformá-las em relação de exploração selvagem da natureza.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou apresentar a importância do desenvolvimento da educação e cidadania ambiental nos cursos de engenharia. Os futuros engenheiros devem ter consciência da relevância de seu papel social, como agente transformador da sociedade. Para isso, os cursos de graduação devem fornecer uma visão interdisciplinar para o curso de engenharia, que pode ser favorecida através da utilização de temas transversais, que possam integrar as diversas disciplinas.

A condução de pesquisas possibilitará a caracterização do perfil ambiental do estudante ingressante e do egresso dos cursos de Engenharia, permitindo inferir a contribuição do ensino superior na formação de valores voltados à cidadania ambiental. Uma visão transdisciplinar dos professores será fundamental para que os estudantes possam entender as várias dimensões de sua atuação profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

artigos de periódicos

O Estado de São Paulo. São Paulo, 16-nov, 2001.

livros

BOCKRIS, John O'M.; VEZIROGLU, T. Nejat; SMITH, Debbi. **Solar hydrogen energy.** London: Optima Book, 1991.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de sistemas ambientais.** São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CUNHA, Sandra B. da; GUERRA, Antonio José T. (Orgs.) **Avaliação e perícia ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

DIAS, Genebaldo F. **Educação ambiental: princípios e práticas.** 6. ed. (rev. e ampl.). São Paulo: Gaia, 2000.

_____. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana.** São Paulo: Gaia, 2002.

FERNANDES, Roosevelt da S. et al. **Percepção ambiental dos alunos da Faculdade Brasileira – UNIVIX.** Vitória, Espírito Santo: UNIVIX, 2003.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da terra.** São Paulo: Peirópolis, 2000. Série Brasil cidadão.

MORENO, Júlio. **O futuro das cidades.** São Paulo: SENAC, 2002. ISBN: 85-7359-254-0.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão(Org.). **O contrato social da ciência: unindo saberes na educação ambiental.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança; MONTEIRO, Ana Lúcia da F. B. P. A. **Ciências do ambiente: ecologia, poluição e impacto ambiental.** São Paulo: McGraw-Hill, 1992, 148p.

SIMON, Cheryl; DEFRIES, Ruth S. **Uma Terra, um futuro.** São Paulo: Makron Books, 1992, 189p.

trabalhos apresentados em eventos

PINHEIRO, Ana Lúcia da F. Bragança; PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança. Abordagens do desenvolvimento sustentável em cursos de Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: COBENGE, 2003.

_____. Percepção e Comportamento Ambiental do Estudante de Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: COBENGE, 2004.

Sites da Internet

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccinl_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 23 maio 2005.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996. Disponível em:

<www.mec.gov.br/legis/pdf/LDB.pdf#search='lei%209394'>. Acesso em: 20 maio 2005.

_____. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/sesu/ftp/resolucao/1102Engenharia.doc>>. Acesso em: 27 maio 2005.

EDUCATION AND ENVIRONMENTAL CITIZENSHIP

Abstract: *Since the last decades of the century 20th, the man has if concerned more with their environmental interventions, whose negative lines contemplate in the quality of the alive beings' life. Through the technological development, it was possible to observe the environmental impacts better and to propose reliever actions. Like this, the activities developed by the engineers, they have great relevance for the social well-being. The environmental education understood as base for the social transformation, its should have prominence in the engineering courses tends in view the engineering professionals' relevant performance in the society. The environmental understanding appears in a natural way, in the conception of technologies and materials that don't attack the environment. With that, it is possible to notice that the engineers' formation should be based on an approach holistic, because besides the use of appropriate environmental technologies it is necessary that the used inputs should be, also, produced in way to not to attack the environment. Like this, traverse themes can facilitate the integration of disciplines, strengthening an integrated vision of the futures engineers' professional activities. The environmental impacts, caused by the performance of the engineering activities, they could have its frequency and intensity reduced if citizenship values and social well-being were joined to the engineering undergraduate courses. This work presents a discussion, of the performance of the formal teaching in the formation of citizenship values and it investigates the values environmental attachés to the engineering student during his professional formation.*

Key words: *Environmental Citizenship, Environmental Responsibility, Environment, Education and Citizenship, Environmental Ethics.*