

**UNIVERSIDADE DE SOROCABA**  
**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**Ariane Diniz Silva**

**A TEMÁTICA AMBIENTAL NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS  
ENGENHEIROS E ENGENHEIRAS EM SOROCABA**

**Sorocaba/SP**

**2012**

**Ariane Diniz Silva**

**A TEMÁTICA AMBIENTAL NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS  
ENGENHEIROS E ENGENHEIRAS EM SOROCABA**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio dos Santos Reigota

**Sorocaba/SP**

**2012**

**Ariane Diniz Silva**

**A TEMÁTICA AMBIENTAL NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS  
ENGENHEIROS E ENGENHEIRAS EM SOROCABA**

Dissertação aprovada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre no Programa  
de Pós-Graduação em Educação da  
Universidade de Sorocaba.

Banca Examinadora:

Ass. \_\_\_\_\_

Pres., Prof<sup>o</sup> Dr. Marcos A. dos Santos Reigota,  
UNISO

Ass. \_\_\_\_\_

1<sup>o</sup> Exam.: Prof<sup>a</sup> Dr. Maria Cecilia Focesi  
Pelicioni, USP

Ass. \_\_\_\_\_

2<sup>o</sup> Exam.: Prof<sup>o</sup> Dr. Waldemar Marques, UNISO

Dedico esse trabalho aos meus pais Valter e Helena que estão sempre ao meu lado me apoiando em tudo o que faço.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais Valter e Helena, pela boa criação, por sempre acreditarem nas minhas conquistas e o mais importante sempre me incentivam e estão ao meu lado nos momentos que mais preciso.

Agradeço a todos meus familiares também por acreditarem no meu trabalho e pela torcida de sempre.

Agradeço ao meu orientador professor Dr. Marcos Antonio dos Santos Reigota por acreditar no meu potencial, me incentivar sempre, mesmo nos momentos que nem eu mesma acreditava. E por me fazer enxergar o mundo de uma maneira diferente e ter uma grande contribuição nas mudanças pessoais que tive durante o decorrer do mestrado.

Agradeço à professora Maria Cecília Focesi Pelicioni que dispôs do seu tempo para deslocar-se de São Paulo até aqui afim de participar da minha banca de qualificação e defesa com muita delicadeza e gentileza em todos os momentos, e sua atenção desde o primeiro instante.

Agradeço ao professor Waldemar Marques que me auxiliou e colaborou muito dando dicas e informações importantes para o meu trabalho.

Agradeço à minha avó Maria do Rosário Martins Silva que veio a falecer enquanto eu desenvolvia este trabalho, mas que sempre me incentivou a estudar e que, esteja onde estiver, esta muito feliz por mais esta conquista.

Agradeço a todos meus amigos que acompanharam essa minha trajetória, em especial Isaias de Lima Aparecido Junior e Marina Ribeiro de Sá, que além do apoio, contribuíram fazendo revisões do meu trabalho.

Agradeço aos meus colegas de sala o incentivo e ajuda que deram em todas as apresentações ajudando a trilhar o melhor caminho para o meu trabalho.

Agradeço aos professores entrevistados que se dispuseram de tempo para as entrevistas que também contribuirão bastante para meu trabalho.

Não basta ensinar ao homem uma especialidade porque se tornará assim uma máquina utilizável e não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que a uma criatura harmoniosamente desenvolvida. (Albert Einstein)

## **RESUMO**

A pesquisa tem por objetivo investigar como a temática ambiental está inserida nos cursos de Ensino Superior de Engenharia da cidade de Sorocaba. A cidade oferece hoje 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 destacadas as disciplinas cujo título tem alguma aproximação com a temática ambiental. 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. O último passo foram entrevistas com professores que ministram essas disciplinas para identificar de que maneira eles abordam com os seus alunos esses temas, tendo em vista hoje a grande importância de um consistente conhecimento e comprometimento com a temática ambiental por parte desses novos profissionais.

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

## **ABSTRACT**

The research aims to investigate how environmental issues are included in the Higher Education courses in Engineering from the city of Sorocaba. The city now 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. Be done a contexture to each of the main themes and subsequently the identification of teachers responsible for these disciplines. The last step is to do interviews 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.



## LISTA DE GRÁFICOS E QUADROS

Quadro 1: Passos da Pesquisa .....	18
Gráfico 1: Vagas oferecidas por vestibular no Brasil - Engenharia Ambiental .....	24
Gráfico 2: Vagas oferecidas por vestibular no Brasil - Engenharia Produção .....	25
Gráfico 3: Vagas oferecidas por vestibular no Brasil – Engenharia de Computação .....	26
Quadro 2: Cursos de engenharia oferecidos – Sorocaba e Região .....	28
Quadro 3: Cursos de engenharia oferecidos em Sorocaba .....	29
Gráfico 4: Matrículas nos Cursos de Graduação Presenciais em Sorocaba- Engenharia Ambiental .....	31
Gráfico 5: Matrículas nos Cursos de Graduação Presenciais em Sorocaba- Engenharia de Produção.....	32
Gráfico 6: Matrículas nos Cursos de Graduação Presenciais em Sorocaba- Engenharia Mecânica.....	33
Gráfico 7: Matrículas nos Cursos de Graduação Presenciais em Sorocaba- Engenharia de Controle e Automação .....	34
Quadro 4: Cursos de engenharia analisados em Sorocaba.....	35
Quadro 5: Disciplinas – Anhanguera .....	35
Quadro 6: Disciplinas – Esamc .....	36
Quadro 7: Disciplinas – Facens.....	36
Quadro 8: Disciplinas – Unesp .....	37
Quadro 9: Disciplinas – Unip.....	37
Quadro 10: Disciplinas – Uniso .....	37

## SUMÁRIO

<b>1 BIO:GRAFIA</b> .....	<b>9</b>
<b>2 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>3 NECESSIDADE DE ENGENHEIROS</b> .....	<b>19</b>
3.2 AUMENTO DAS VAGAS DE ENGENHARIA NO BRASIL .....	21
3.3 CURSOS DE ENGENHARIA OFERECIDOS NA CIDADE DE SOROCABA.....	28
3.4 A EVOLUÇÃO DAS MATRÍCULAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA EM SOROCABA.....	29
<b>4 O QUE É TEMÁTICA AMBIENTAL?</b> .....	<b>38</b>
4.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	39
4.2 MEIO AMBIENTE / EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	40
4.3 CIÊNCIA AMBIENTAL .....	41
4.4 SUSTENTABILIDADE .....	42
4.5 GESTÃO AMBIENTAL E RESPONSABILIDADE SOCIAL.....	43
<b>5 ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE</b> .....	<b>45</b>
<b>6 TEMÁTICA AMBIENTAL NA MINHA PRÁTICA PEDAGÓGICA</b> .....	<b>52</b>
<b>7 O QUE OS PROFESSORES PENSAM SOBRE A TEMÁTICA AMBIENTAL</b> .....	<b>58</b>
7.1 . O QUE O PROFESSOR FALA SOBRE A TEMÁTICA AMBIENTAL .....	59
7.2 CARACTERÍSTICAS DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS .....	65
7.3. RECEPÇÃO DOS ALUNOS QUANTO À TEMÁTICA AMBIENTAL .....	68
7.4. COMO O PROFESSOR VÊ A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO EM RELAÇÃO À TEMÁTICA AMBIENTAL .....	72
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>83</b>
<b>APÊNDICE – ENTREVISTAS COM PROFESSORES</b> .....	<b>86</b>

### 1 BIO:GRAFIA

Demorei a entender a importância da Bio:grafia que o meu orientador sempre comentava. Lembro até hoje em minha primeira apresentação do mestrado, falei

bem rapidamente sobre a minha bio:grafia e disse assim: “Agora vamos ao importante!” e ao comentar sobre o meu trabalho o meu orientador mais uma vez explicou e deixou claro sobre a importância da bio:grafia, que era também uma parte muito importante do trabalho e que não poderia ser deixada para trás. Após acompanhar por dois semestres as apresentações dos meus colegas de mestrado, a cada bio:grafia apresentada uma nova surpresa, ouvia comentários, histórias que não imaginaria e que se não fosse essa grande oportunidade em sala de aula nunca ficaria sabendo. Aos poucos fui percebendo como minha visão de cada colega ia mudando a cada apresentação, como tinha importância saber como aquela pessoa havia chegado ali e ter conhecimento de um pouco do caminho que ela havia percorrido.

Após algumas apresentações me deparei pensando e analisando como a presença, a força feminina é marcante em minha família e como isso, mesmo que eu não tenha percebido, me ajudou a enfrentar todos os preconceitos enfrentados por ser mulher mesmo estando numa sociedade do século XXI.

Parece que foi ficando tudo mais fácil depois que eu entendi a importância da bio:grafia, a importância de nossas origens e de tudo que nos influenciou a chegar onde estamos hoje e cada pedacinho nos ajudou a formar a pessoa que somos hoje.

Eles são registros solicitados e escritos em contextos específicos que definimos como BIO:GRAFIAS. Outro aspecto fundamental na definição das bio:grafias: são as características do seu conteúdo pautado nas trajetórias pessoais relacionadas prioritariamente com a temática ambiental, nos seus aspectos culturais, políticos, sociais, econômicos e ecológicos, e por serem resultantes de processos pedagógicos. (REIGOTA; PRADO, 2008, p. 128)

Sou filha de um casal de classe trabalhadora onde há histórias diferentes, mas que ao mesmo tempo se aproximam. Meu pai perdeu os pais muito cedo e foi criado pela tia e pelo tio, onde tem uma frase importante e marcante foi dita na época pelo meu avô (na verdade tio, mas que por consideração mais que avô): “onde come 9, irão comer 11 bocas” referindo-se a assumir a criação do meu pai e da minha tia órfãos de pai e mãe. No meio de muitos irmãos ele trabalhou na roça desde cedo, ajudava a minha avó (na verdade tia, mas considerada como avó) a fazer chouriço e vender na região de Sorocaba. Trabalhou desde cedo e foi fazer curso de História bancado pelos seus próprios esforços.

Já a minha mãe também é de uma família pobre onde todos trabalhavam desde cedo na olaria para o sustento da família. Meus avôs tinham cinco filhos e mais alguns de criação. Meu avô, sempre foi bastante controlador; minha avó não podia fazer nada que saísse do alcance dele; minha mãe e minhas tias não podiam estudar, pois no entendimento do meu avô, mulher não precisava estudar e sim trabalhar em casa. Minha mãe sendo a filha mais velha, conta as várias brigas e enfrentamento que teve com meu avô para conseguir estudar. Resolveu fazer curso de Educação Física também bancado pelos seus próprios esforços. Minha avó materna se separou do meu avô e voltou a estudar e terminou de criar os filhos sozinha.

Na época em que meus pais estudavam e trabalhavam se conheceram e se tornaram amigos. Dessa amizade surgiu um amor e eu nasci. Comparando meus pais com meus tios dos dois lados da família, vejo a diferença que existe quando dois resolvem se juntar, trabalhar e estudar para um bem comum.

Estudei desde pequena na Organização Sorocabana de Ensino (OSE), pois meu pai era bibliotecário lá e no começo meus pais não pagavam nada para eu estudar. Depois de um tempo passaram a pagar um valor irrisório se comparado com o valor total da mensalidade. Convivi desde pequena com pessoas de alta renda e meus pais sempre se preocuparam em deixar duas coisas bem claras para mim: a oportunidade que eu tinha em mãos de estudar em uma escola particular e a diferença social que existia entre minha família e a família dos meus colegas.

Sempre dei muito valor a essa oportunidade, e vejo hoje quanta diferença na minha vida profissional e na minha vida pessoal essa formação fez. Quando eu estava na sétima série do ensino fundamental meu pai foi mandado embora da OSE e fez um acordo que eu poderia estudar até terminar o ensino fundamental com a condição dele como funcionário da instituição e que se depois meus pais quisessem que eu continuasse a estudar em uma escola particular eles teriam que arcar com a mensalidade completa.

Estudei até o final da oitava série na OSE e nesse ano acompanhei a enorme preocupação dos meus pais sobre em qual escola eu iria estudar no próximo ano. Ouvia deles: “ela vai perder a vontade de estudar”, “vai desanimar com a diferença

de ensino se entrar em uma escola pública”. Enfim, nesse ano eu fiz várias provas para tentar bolsas em alguma escola particular de Sorocaba, mas mesmo com os bons resultados nas provas de bolsa sempre chegávamos a um valor fora do orçamento de meus pais. Nessa correria em busca de uma escola para eu fazer o ensino médio, encontramos o Colégio Politécnico de Sorocaba que é uma escola privada, mas custeada pela Fundação Ubaldino do Amaral voltada para jovens de classe média / baixa. Para conseguir uma vaga era feito uma análise das finanças da família e ainda feito uma prova para conseguir a vaga.

No Colégio Politécnico eram oferecidos cursos de ensino médio juntamente com um curso técnico profissionalizante. Optei por fazer o ensino médio junto com o curso técnico de informática. Fiz a prova e fui selecionada. Fiz o ensino médio em uma escola um pouco “mais puxada” do que qualquer outra escola pública, mas mesmo assim no primeiro ano me deparei com muitas coisas que já havia aprendido anteriormente no ensino fundamental.

Na época da escola eu já trabalhava, fazia estágio com minhas professoras, preparava apostilas, preparava material de aula e lembro que trabalhava quatro horas para ganhar R\$ 10,00 e o passe de ônibus e não sei como conseguia fazer milagres com esse dinheiro. Sai do ensino médio e comecei alguns meses depois trabalhar no meu primeiro emprego como auxiliar administrativo em uma empresa de manutenção de ar condicionado.

Meus pais sempre deixaram muito clara a importância de continuar estudando. Por minha vontade eu iria fazer biologia marinha, mas no momento estava descartada a possibilidade de fazer faculdade fora da cidade; pois teria que arcar com os custos de moradia, alimentação, transporte e outros gastos sozinha, pois meu pais não tinham condições de me ajudar a custear estas despesas. Bem na época que sai do ensino médio em 2002 abriu a Unesp aqui em Sorocaba que tinha o curso de Engenharia Ambiental pelo qual eu me interessei. Fui ter mais informações do curso na época e percebi que era um curso gratuito, porém para quem tivesse uma boa renda, pois eram cinco anos estudando em período integral sem a possibilidade de trabalhar para bancar os estudos.

Devido a esses impedimentos fui procurar aqui em Sorocaba qual faculdade era gratuita. Encontrei a Fatec – Faculdade de Tecnologia de Sorocaba e escolhi o curso de Projetos Mecânicos. Confesso que não sabia muito bem o que era; escolhi este curso mais pelo fato de ser uma faculdade gratuita na cidade. Após algumas tentativas consegui passar no vestibular da Fatec e na metade de 2004 entrei fazer tecnologia em Projetos Mecânicos. Lembro que na aula inaugural já me deparei com um preconceito quanto a mulher fazer esse curso; o professor que estava fazendo a apresentação da faculdade perguntou para os calouros que estavam ali quem era de tal e tal curso; na hora de projetos mecânicos praticamente 100% das pessoas que levantaram a mão eram homens e ele comentou: “somente marmanjo no curso de Projetos, apesar de que está certo mesmo, não é um curso para mulher”.

Comecei fazer o curso, tive muitas dificuldades, pois boa parte dos meus colegas de classe já tinha um conhecimento na área mecânica: ou tinham passado pelo Senai ou já tinham feito técnico na área. Tive muitas dificuldades, mas fui aprendendo e me apaixonando pela área. No terceiro semestre comecei a procurar estágio na área, tive algumas dificuldades e houve uma passagem interessante: fui fazer entrevista em uma empresa de grande porte aqui em Sorocaba e o entrevistador que era gerente da área do estágio disse assim: “se um dia você precisar ir para campo, na obra como você vai fazer?” No contexto da entrevista ele já estava falando com um “tom machista” e deixando claro que o estágio não era para mulheres e eu respondi: “vou do mesmo jeito que um homem iria, se para você é um empecilho ser mulher isso deveria ter sido especificado na pré-seleção da agência”. É claro que não consegui o estágio, mas precisava deixar claro para o gerente que nada mudava pelo fato de ser mulher e continuei minha procura por estágio na área. Logo em seguida consegui estágio na YKK, uma fábrica de botões, como desenhista. Fiquei um tempo trabalhando lá como estagiária, depois fui efetivada.

Na faculdade sempre foram poucas as mulheres na sala: começaram cinco junto comigo, em alguns semestres só havia eu de mulher na turma. Sempre lidei muito bem com essa ideia e me relacionava de uma maneira muito boa com meus colegas de classe.

Em minha família há alguns professores e eu sempre dizia que não queria ser professora. Em 2007 me formei e após algum tempo na YKK fui percebendo que eu não queria trabalhar em indústria o resto da vida. O horário fechado e rígido e a burocracia para resolver as coisas também incomodavam.

Um pouco cansada de trabalhar na indústria resolvi prestar um concurso na Fatec para trabalhar como auxiliar docente, que era uma pessoa que auxiliava e apoiava as aulas dos professores. Prestei o concurso e fui aprovada, para muitos (familiares e amigos) era loucura eu sair da YKK onde ganhava melhor, tinha vários benefícios para trocar pela Fatec que era um concurso por tempo determinado (2 anos de contrato) com salário mais baixo e sem nenhum benefício. Mas eu precisava tentar algo novo pois aquela rotina de indústria estava me incomodando.

Troquei na época mais pelo fato de mudar o estilo de trabalho para ver se me encontrava. Comecei a trabalhar na Fatec e logo no início do meu contrato já me colocaram para dar cursos extracurriculares de softwares de desenho fora do horário de aula e sem que eu percebesse fui ficando fascinada e apaixonada pelo ensinar.

Fiquei um tempo na Fatec e depois das experiências de ministrar esses cursos eu já tinha certeza que queria seguir a área docente e que ia fazer algo nesse sentido.

Em 2009 o chefe do meu primeiro emprego que também era professor da Uniso e da Fatec me indicou para assumir quatro aulas de Desenho Técnico na Uniso. Conversei com o coordenador das engenharias e fui escolhida para assumir essas aulas, só que a condição para eu ser contratada teria que ao menos estar matriculada em uma pós-graduação. Na corrida contra o tempo de conseguir essa matrícula tive a sorte de estarem abertas as inscrições para o mestrado em Educação na própria Uniso. Matriculei-me como aluna especial e fui contratada para essas aulas. Acabei assumindo além dessas 4 mais 10 aulas, ainda meio assustada e anestesiada com a ideia de ser professora universitária.

No início era muito engraçado, pois eu com apenas 23 anos e aparentava ser mais nova e enfrentava uma sala de mais de 70 alunos. Muitos alunos, professores, funcionários da Universidade me confundiam como aluna, não achavam que eu era professora.

Tive que estudar muito para conseguir dar conta dos conteúdos das disciplinas, mas a cada dia que passava tinha mais certeza que havia me encontrado e que se eu pudesse faria isso o resto da minha vida.

Continuei como aluna especial no mestrado com algumas dificuldades para pagar a mensalidade que mesmo como aluna especial não era pequena. Em 2010 prestei o concurso para entrar como aluna regular para dar sequência ao mestrado e também com a intenção de conseguir a bolsa da Uniso.

Consegui passar na prova de admissão do mestrado, mas ao mesmo tempo suspenderam o meu contrato da Uniso, pois não tinha aulas garantidas para o próximo semestre. Tive a infeliz notícia que por estar com o contrato suspenso não conseguiria a bolsa e não poderia dessa maneira começar como aluna regular no mestrado.

O ano de 2010 começou e para a minha felicidade as inscrições para as novas turmas de engenharia foram um sucesso e eu iria conseguir as aulas e o meu contrato seria reativado. Assumi as aulas e com o contrato ativo, mesmo já tendo passado a data das inscrições do mestrado, consegui a bolsa e fiz a matrícula como aluna regular do curso de Pós-Graduação em Educação.

No segundo semestre como aluna regular, a linha de pesquisa da qual eu participava foi extinta e os professores da linha não trabalhavam mais no programa. Eu já tinha projeto encaminhado, orientador escolhido e tive que colocar o meu projeto embaixo do braço e procurar outro orientador. Fiquei um pouco perdida, com dúvida sobre o que faria, conversei com vários professores de outras linhas de programa e todos aceitavam continuar com o meu projeto, mas sempre com muitas modificações, dando um caminho diferente do que eu estava trabalhando para o meu projeto. Ao conversar com o coordenador do curso ele me indicou os professores e comentou sobre o professor Reigota que trabalhava mais com temas na área ambiental. Na hora que ouvi o coordenador dizendo isso, me veio em mente: “será que não é essa oportunidade de realizar minha antiga vontade de trabalhar com algo relacionado ao meio ambiente?”. Marquei a conversa com o professor Reigota e foi muito engraçado, pois ele foi bem direto; disse que não tinha interesse no meu projeto, mas tinha interesse na minha formação, e que também



dedicava o seu tempo de orientação a alunos que quisessem seguir a área ambiental. Fiquei um pouco preocupada com duas coisas: desfazer-me do meu projeto que eu já tinha pronto e assumir esse compromisso de trabalhar com a área ambiental. Resolvi arriscar, afinal de contas de todos que eu tinha conversado, ele foi o que mais me chamou atenção e acreditei que agora era a oportunidade de trabalhar em uma área que sempre me agradou.

Mudei de linha, mudei o meu projeto e estou hoje aqui escrevendo sobre essa pequena bio:grafia, entendendo a importância dela e tendo sempre em mente uma frase que minha mãe diz: “nada é por acaso, tudo tem uma explicação!”. Entrar no Colégio Politécnico, na Fatec, me arriscar voltar a trabalhar na Fatec e após isso conseguir ser professora universitária da Uniso. Vejo hoje que nada disso foi por acaso, foi só o percurso que eu tive que caminhar para chegar a escolher a profissão que amo.

## 2 INTRODUÇÃO

Este trabalho primeiramente surgiu da observação da necessidade de engenheiros no mercado e em consequência disso, a expansão dos cursos de engenharia no Brasil todo e consequentemente em Sorocaba e região.

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 também à qualidade dessa formação.

É possível fazer uma comparação com áreas de tão grande importância quanto à área das engenharias: o curso de medicina exige, além do diploma, que os formados cumpram residências; e o curso de direito exige a aprovação no exame da OAB para advogar. No Brasil, a pessoa diplomada em engenharia, recebe o seu registro no CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia e já pode atuar no mercado de trabalho; sendo assim hoje não há nenhum tipo de exame pós-formação para os profissionais dessa área. Os critérios de qualidade de um profissional são muitos e dependem das diversas interpretações.

Consideramos que para um engenheiro formado no atual contexto histórico, econômico e cultural do país, as questões ambientais são uma temática da qual ele ou ela não poderá se esquivar. Mas como esse jovem profissional poderá responder aos desafios ambientais que encontra cotidianamente na sua profissão? O curso que frequentou ofereceu a possibilidade dele incluir essa temática na sua formação ou deixou para que ele resolva sozinho os impasses que lhe se apresentarão cotidianamente?

Assim, considerando a urgência dessas questões nossa pesquisa procura analisar como a temática ambiental foi sendo introduzida nos cursos de engenharia da cidade. Quais foram os processos políticos pedagógicos que permitiram essa inclusão? Quem são os profissionais, professores desses cursos, que são responsáveis por esse movimento? Como os estudantes, segundo os professores, recebem essas disciplinas e/ou discussão? Em outras palavras: como a temática ambiental está inserida na formação acadêmica desses engenheiros?

Seguimos os seguintes passos para a nossa pesquisa: levantamento dos cursos de engenharia de Sorocaba, análise das grades curriculares destes cursos, destacamos as disciplinas com referência à alguma temática ambiental, escolha dos temas mais comuns, conceituação esses temas, localizar os professores que dão as disciplinas destacadas e as entrevistas (professores responsáveis por estas disciplinas).

As entrevistas foram realizadas com o objetivo de analisar como os professores enxergam a importância da temática ambiental na vida desse futuro engenheiro, como eles repassam isso para o aluno e como, na visão dele, esse aluno absorve essas informações.

Quadro 1: Passos da Pesquisa

<b>Passo a Passo da Pesquisa</b>
Levantamento dos cursos de engenharia de Sorocaba
Levantamento das grades curriculares de todos os cursos de engenharia
Análise de todas as grades
Destaque dos nomes mais comuns
Conceituação de cada temática ambiental
Identificação dos professores das disciplinas
Entrevistar os professores
Análise das entrevistas

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3 NECESSIDADE DE ENGENHEIROS

Segundo os meios de comunicação de massa o Brasil tem hoje uma grande deficiência de profissionais nas áreas das engenharias.

Os levantamentos revelam que para cada 1.000 pessoas economicamente ativas, a China tem 25 engenheiros, a pequena Coréia do Sul igualmente 25, a Índia tem 22 e o Brasil apenas seis. Em 2007, a China formou 400.000 engenheiros, a Coréia 80.000, a Índia 300.000 e o Brasil apenas 30.000 (segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais). Entre os universitários do Brasil apenas 10% cursam engenharia, os demais estão em outros currículos. O quadro é, portanto, preocupante, sendo inútil tentar esquivar-se do fantasma do apagão que ronda a engenharia brasileira. (GARRIDO, 2010, p. 03)

Baseado no estudo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais podemos comparar o Brasil com outros países e vemos que o Brasil tem aproximadamente 25% a menos de engenheiros formados e isso vem dificultando o mercado de trabalho. Hoje, tem o início a uma maior preocupação e uma maior atenção para a carência que o mercado tem desses profissionais.

Temos empresas que disputam profissionais dessa área e acabam tendo uma dificuldade para encontrá-los e outra dificuldade ainda maior para encontrar profissionais qualificados, pois a preocupação e atenção para essa área é recente e o déficit ainda é grande.

Empresas de praticamente todos os segmentos da economia disputam acirradamente essa mão de obra, que está aquém das necessidades do país, que deverá fechar o ano com 7% de crescimento do PIB. Oportunidades não faltam, seja para quem ainda está na faculdade, seja para quem já está na estrada. A consultoria paulista em recursos humanos Ricardo Xavier detectou um aumento de 16% no número de vagas que exigiam graduação em engenharia entre janeiro e outubro deste ano em relação ao mesmo período de 2009. Foram 6 985 vagas nas regiões de São Paulo, Campinas (no interior paulista), Porto Alegre, Curitiba, Belo Horizonte, Rio de Janeiro e Salvador. São exemplos como o da fabricante Michelin, que vai contratar 30 engenheiros para a expansão da fábrica de pneus em Itatiaia, no Rio de Janeiro, até o fim de 2011. A empresa enfrenta dificuldade em achar engenheiros de projetos e manutenção. O motivo é a concorrência com as fábricas que estão se instalando na região de Resende, no estado do Rio de Janeiro, e em Santa Cruz e Campo Grande, na cidade do Rio. O setor de petróleo e gás também sofre do mesmo mal. Nesse caso, a explicação está na recente formação do mercado. (FRANÇA, 2010, p. 01)

Essa necessidade e a grande procura por profissionais dessa área fizeram com que o ensino superior voltado para as engenharias tivesse um elevado aumento. Só que não podemos simplesmente aumentar o número de vagas sem nos

preocuparmos com a qualidade do profissional; é imprescindível uma atenção especial à formação acadêmica desse profissional. Outro problema do aumento de vaga desenfreado é tentar atender a quantidade de profissionais necessários. Ao mesmo tempo, esse profissional não tem a experiência suficiente, e às vezes, nem a qualificação necessária para atender o mercado, já que são profissionais recém-formados.

O descasamento do ensino da Engenharia com o mercado de trabalho no Brasil cresceu significativamente com os avanços da ciência e tecnologia. Muitas empresas têm dificuldade para contratar profissionais uma vez que os estudantes recém-formados não preenchem os requisitos necessários à função. Uma integração sistemática das empresas, tanto do setor privado como público, com as Escolas de Engenharia constitui fator primordial para alavancar a qualidade do ensino. Convênios entre universidades e o mercado de trabalho para atividades práticas regulares, participação dos professores em pesquisas nas empresas, obras, ou outros empreendimentos, elaboração de projetos reais nas instituições de ensino, bem como a obrigatoriedade de estágios supervisionados por profissionais seniores, seriam caminhos a explorar. (FORMAÇÃO...,2010,p.A)

Para tentar atender as necessidades atuais do mercado somente o aumento na formação dos engenheiros não está sendo suficiente. Está havendo necessidade de trazer essa mão de obra de fora do país. Isso é mais um motivo pelo qual devemos ter a preocupação de formar de uma maneira adequada e urgente esses novos engenheiros, pois já está havendo aumento de engenheiros estrangeiros e baseado no crescimento econômico do país, essa importação tende a ser cada vez maior.

Em 2010, o País deve receber cerca de 5 mil profissionais do setor, um crescimento de 39% em comparação com o ano passado.

Com a potencial escassez de mão de obra de engenheiros para os projetos futuros que se escancaram – com Copa do Mundo, Jogos Olímpicos, pré-sal e o boom imobiliário – a chegada de engenheiros estrangeiros ao Brasil cresce a cada ano – e não deve parar de crescer, de acordo com números oficiais tabulados pelo iG.

José Pastore, professor de Relações do trabalho da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (FEA-USP), diz que haverá uma defasagem de profissionais pelos próximos quatro anos, que será parcialmente compensada com a importação de mão de obra. “Depois disso, as faculdades terão condições de suprir a demanda interna.”

Segundo dados da Coordenação Geral de Imigração do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), entre 2008 e 2009, o número de autorizações concedidas a engenheiros estrangeiros saltou 27%, de 2.712 para 3.542. Entre janeiro e julho deste ano, a entrada de estrangeiros no País já superou os números de 2008, com 2.804 autorizações. Caso mantenha o mesmo ritmo de crescimento nos próximos cinco meses, o Brasil encerrará 2010 com a entrada de 4,8 mil engenheiros estrangeiros, um crescimento de 39% em comparação com o ano passado.

É consenso entre os especialistas que o Brasil enfrentará escassez de mão de obra de engenheiros nos próximos anos. Um estudo realizado pelo

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) mostrou que, se a economia apresentar um crescimento médio de 3,5% ao ano, o estoque de profissionais não será suficiente para atender a demanda por engenheiros já em 2015. (PORTELLA, 2010, p. 01)

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI) em 2010, o setor industrial teve um déficit anual de cerca de 30 mil engenheiros qualificados. É um problema que o país está enfrentando e temos a atual necessidade de encará-lo de frente não somente preocupado com suprir a quantidade de profissionais na área, mas também com uma atenção especial para que esse profissional também tenha a qualificação necessária para atender e acompanhar o crescimento econômico do país que exige muito dos profissionais das diversas áreas de engenharia.

O Brasil enfrenta hoje um grave problema: a falta de engenheiros no mercado.

O Brasil tem hoje cerca de 600 mil engenheiros registrados nos conselhos Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) e Regional de Engenharia e Arquitetura (Crea). Isto equivale a seis profissionais para cada mil trabalhadores. Nos Estados Unidos e no Japão, essa proporção é de 25 para cada grupo de mil pessoas economicamente ativas. Dados do sistema da federação das indústrias mostram que do total de cursos oferecidos no País por instituições públicas e privadas, 76% são para áreas de humanas e sociais, e 8,8% são para engenharias. (TELLES, 2010, p. 11)

Dessa forma além das demandas do mercado de trabalho, outra discussão aparece, referindo-se não só à qualidade da formação, mas também ao seu perfil. Ou seja, estão sendo formados os engenheiros no Brasil para atender as necessidades e desafios sociais, econômicos e ambientais do país? Relacionado com essa demanda de profissionais qualificados, observa-se um aumento do número de vagas nos diversos cursos de engenharia espalhados no país.

### **3.2 Aumento das vagas de engenharia no Brasil**

O histórico da Educação Superior no Brasil tem como marco de alguns anos para cá a expansão. Temos várias políticas públicas (Escola da Família, Prouni, cotas para o ensino superior) que proporcionaram essa expansão e maior acesso para outros grupos de pessoas que antes eram totalmente distanciados da possibilidade de frequentar o ensino superior e que hoje tem a oportunidade de acesso.

Não entraremos aqui na discussão se essas políticas são eficientes, justas e tem o intuito de fazer a inclusão social desses grupos, mas o fato é que de uma

maneira ou de outra essas políticas tem auxiliado o aumento e acesso ao ensino superior no Brasil.

A Educação Superior brasileira, propiciada pela Lei de Diretrizes e Bases de 1996 tem como marca a expansão. Num primeiro momento via privatização e mais recentemente via políticas para o setor público. Neste contexto também se enquadram políticas de ações afirmativas que garantem o ingresso de grupos variados de alunos ao Ensino Superior. Ação afirmativa é entendida, segundo Cashmore (2000, p. 31), como " uma política pública voltada para reverter as tendências históricas que conferiram às minorias e às mulheres uma posição de desvantagem, principalmente nas áreas de educação e emprego" .

É bom ressaltar que as ações afirmativas vêm colaborar para que uma maior diversidade de alunos possam ter acesso ao Ensino Superior, embora as estratégias usadas pelas ações afirmativas não resolverão de todo os problemas da iniquidade nesse nível de ensino. E de acordo com Sales (2007), ao mesmo tempo em que as ações afirmativas possibilitam a estruturação de um modelo político-educativo, voltado à correção de injustiças históricas e contemporâneas no âmbito da Educação Superior, apresenta limitações e riscos principalmente quanto a identidade de afro-descendentes. (FELICETTI; MOROSINI, 2009, p. 14)

Outro ponto onde podemos observar o aumento do ensino superior no Brasil é o aumento da oferta de cursos e vagas oferecidos por faculdades privadas e conseqüentemente hoje há uma disputa maior por esse aluno.

A dinâmica de expansão do ensino superior no Brasil, para retomarmos discussão anterior, é marcada pelo avanço do setor privado. Mesmo conhecidos, vale lembrar que dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), e segundo esse Instituto, a educação superior brasileira é uma das mais privadas do mundo. No ano de 2007, das 4.880.381 matrículas no ensino superior, aproximadamente 84% concentravam-se em instituições de natureza privada. Do total de 2.281 instituições de ensino superior, 89% eram de instituições desse setor e apenas 11% de instituições públicas. Desse total, segundo Resumo Técnico - Censo da Educação Superior de 2007 -, 106 instituições eram de ensino superior federal, 82 estaduais e 2.032 privadas, com cerca de 2 mil estabelecimentos caracterizados como faculdades, escolas, institutos, faculdades integradas e faculdades de tecnologia, enquanto as universidades e centros universitários respondiam por 8% e 5,3%, respectivamente. Ainda com relação às matrículas, há dado significativo: do total antes indicado, ao redor de 52% delas concentravam-se nos cursos de Administração, Direito e Pedagogia, nesta ordem.

Em documento publicado no ano de 1999, assinado pela então Presidente do INEP, Maria Helena Guimarães Castro, a tendência "expansionista" do ensino superior brasileiro nas direções aqui evidenciadas era política reconhecida como eficiente (expansão acelerada) para melhoria do acesso ao ensino superior. Essa política gerou resultados: as faculdades continuam representando a maior parte das instituições de ensino superior (IES) no Brasil e cerca de 92% delas pertencem ao setor privado. (ALONSO, 2010, p. 1323)

Assim, devido às políticas públicas e ao aumento da privatização do ensino superior, temos a expansão do ensino superior nos últimos anos. Acompanhando essa expansão do ensino superior em geral e também a necessidade do mercado,

os cursos de engenharia caminham na mesma direção para tentar atender as atuais necessidades do mercado.

Com base nos dados até aqui apontados e corroborando pesquisas nesse campo (Dias Sobrinho, 1999), é possível afirmar que há uma lógica na expansão do ensino superior brasileiro, claramente privatista, quantitativista e concentrada em determinadas áreas do conhecimento. Por outro lado, os dados relacionados ao Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), que integra o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES), também organizados pelo INEP, mostram que a expansão do ensino superior foi recorrentemente acompanhada por índices de baixa qualidade do ensino/aprendizagem, sobretudo nos três cursos em que se concentraram as matrículas do ensino superior. (ALONSO, 2010, p. 1324)

Em setembro de 2011, em contato com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP tivemos acesso a duas tabelas: uma com dados sobre os cursos de engenharia no Brasil e a outra com dados sobre os cursos de engenharia da cidade de Sorocaba.

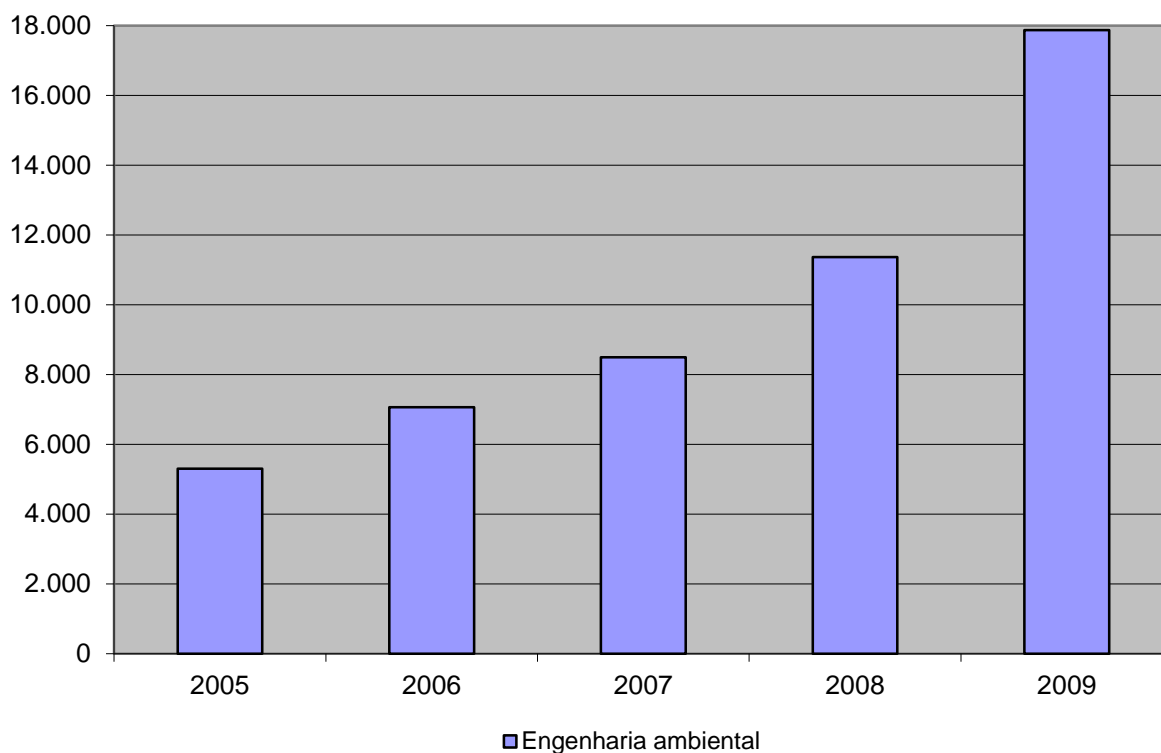
Nessas tabelas foram reunidos os dados dos cursos de engenharia do período de 1991 até 2009. Até o atual momento não há dados mais recentes, por isso fizemos esse recorte de tempo. Porém analisar um intervalo de tempo de 18 anos seria um intervalo muito grande, portanto delimitamos a pesquisa a um período de cinco anos: de 2005 a 2009.

As duas tabelas têm muitos dados em relação aos cursos de engenharia (Número de Cursos, Matrículas, Concluintes, Vagas Oferecidas, Candidatos Inscritos, Ingressos por sexo, segundo as unidades da federação, municípios, áreas gerais, áreas específicas, áreas detalhadas e cursos), porém nos concentramos nos dados que auxiliam nossa pesquisa: vagas oferecidas e matrículas nos respectivos cursos de engenharia.

Na tabela fornecida pelo INEP, há dados de todas as modalidades de engenharias existentes no Brasil, mas como nosso estudo está focado nos cursos oferecidos na cidade de Sorocaba, separamos a tabela com as vagas oferecidas no Brasil inteiro nas modalidades de engenharia que existem cursos na cidade de Sorocaba. Com os dados fornecidos pelas tabelas, foi feito esse filtro dos cursos existentes em Sorocaba focado nos dados importantes para a pesquisa e confeccionados gráficos para mostrar esses dados.



Gráfico 1: Vagas oferecidas por vestibular no Brasil - Engenharia Ambiental



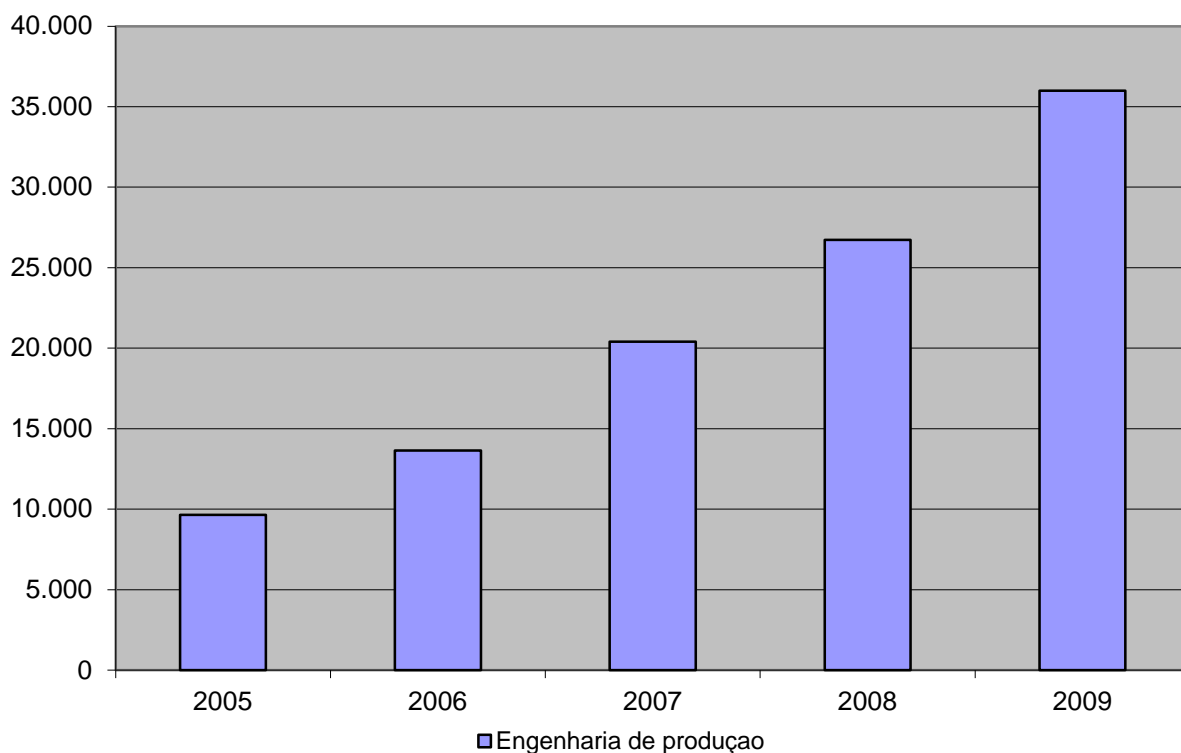
Fonte: INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2011.

Nota: Adaptação do autor.

O primeiro gráfico mostra as vagas oferecidas no Brasil para o curso de Engenharia Ambiental de 2005 até 2009. Vemos claramente o aumento significativo das vagas. Começa em 2005 com aproximadamente 5.000 vagas oferecidas e em 2009 apenas 4 anos depois, temos um aumento de 150% do total das vagas oferecidas, chegando em 2009 com aproximadamente 18.000 vagas oferecidas no país para o curso de Engenharia Ambiental.

Os gráficos foram confeccionados em escalas diferentes, pois há uma diferença quanto a totalidade de vagas (por exemplo: Engenharia Ambiental máximo 18.000 vagas e Engenharia de Produção 40.000) e se fossem feitos todas em uma única escala ficaria difícil a visualização dos gráficos com menos vagas.

Gráfico 2: Vagas oferecidas por vestibular no Brasil - Engenharia Produção



Fonte: INEP, 2011.

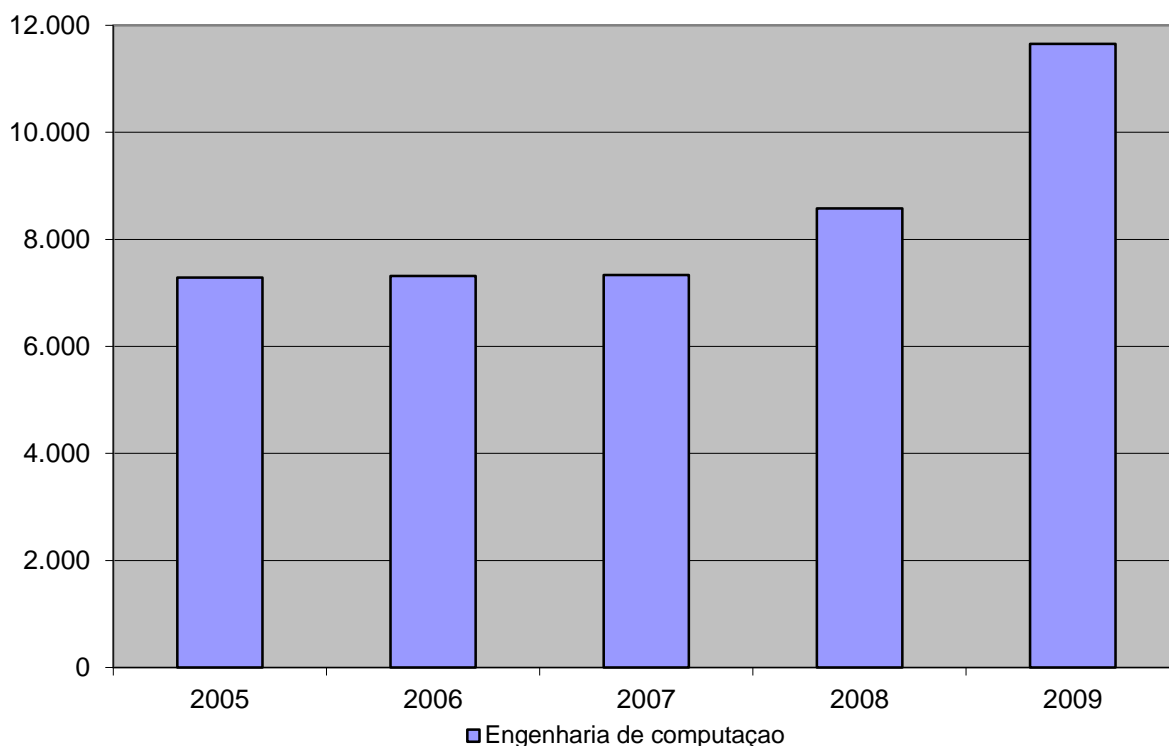
Nota: Adaptação do autor.

O segundo gráfico apresenta o mesmo período de tempo e a mesma análise: vagas oferecidas no país, só que agora para o curso de Engenharia de Produção. Vemos o mesmo aumento significativo para essa modalidade de engenharia, mas agora percebemos que em 2005 a quantidade de vagas oferecidas por vestibular e outros processos seletivos para o curso de Engenharia de Produção já é praticamente o dobro da quantidade de vagas no mesmo período oferecidas para o curso de Engenharia Ambiental.

Aqui podemos comparar essas duas modalidades de engenharia e observar que ambas tem um crescimento considerável nesse período de tempo, porém em uma proporção diferenciada, já que a engenharia de produção chega a ter em 2009 praticamente o dobro de vagas oferecidas por vestibular e por outros processos seletivos em relação ao curso de engenharia ambiental.

Analisando somente essas duas modalidades de engenharia podemos perceber como o aumento das vagas oferecidas, aumento exponencial durante esse período de tempo, e com tendência que esse aumento permaneça.

Gráfico 3: Vagas oferecidas por vestibular no Brasil – Engenharia de Computação



Fonte: INEP, 2011.

Nota: Adaptação do autor.

Outra modalidade dos cursos de engenharia oferecido na cidade de Sorocaba é a Engenharia de Computação por esse motivo utilizamos o gráfico dessa modalidade no Brasil todo para uma posterior comparação com o gráfico de Sorocaba. No gráfico novamente percebemos um aumento significativo do número de vagas de 2005 a 2009. Um aumento um pouco menor em relação às outras engenharias, mas em quatro anos (recorte estabelecido para o estudo) temos um aumento de praticamente 100% do número de vagas oferecidas.

Podemos entender aqui essa modalidade de Engenharia sendo um pouco mais recente, talvez seja esse o motivo de aumento um pouco mais suave do que em relação às outras modalidades de engenharia. Mas mesmo com esse aumento mais discreto da quantidade de vagas, o contexto geral em que as vagas de engenharia vêm aumentando com o passar dos anos continua ficando bem significativo conforme se pode perceber com os gráficos.

Poderiam ser colocados aqui os gráficos com as informações dos cursos de Engenharia Controle e Automação, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecatrônica, Engenharia Civil e Engenharia

Florestal, porém em todas as modalidades de engenharias oferecidas na cidade de Sorocaba no período estudado percebemos a mesma tendência em aumentar as vagas oferecidas.

A necessidade de novos profissionais existe. Em resposta a isso temos o aumento das vagas oferecidas em todo o país, mas nos preocuparmos 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 também a grande necessidade de qualificação satisfatória para esse profissional.

Analisando a quantidade de vagas oferecidas em universidades públicas e privadas, haveria a possibilidade de formação de 90 mil engenheiros por ano, em contrapartida à 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 a elevada taxa de evasão dos alunos desses cursos. Conforme o Grupo de Trabalho (GT) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que é apoiado pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (Abenge), os cursos de engenharia nos últimos dez anos tem uma evasão em média de 54%, sendo nas universidades públicas cerca de 41% e nas privadas 60%, o que para as atuais necessidades de profissionais na área é um número elevado.

Ainda conforme o Grupo de Trabalho, 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; normalmente não tem um preparo 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. Mas será que essa retenção estaria relacionada às diferenças entre as expectativas dos estudantes de engenharia frente às demandas do mercado de trabalho e com a proposta curricular dos cursos?

### 3.3 Cursos de engenharia oferecidos na cidade de Sorocaba

Procuramos focar inicialmente nossa pesquisa em Sorocaba e região. No entanto, fomos confrontados com uma quantidade muito grande de cursos de engenharia iniciados nos últimos anos o que nos fez optar pelos cursos oferecidos somente na cidade de Sorocaba.

Quadro 2: Cursos de engenharia oferecidos – Sorocaba e Região

<b>Local</b>	<b>Cidade</b>	<b>Cursos</b>
<b>Anhanguera</b>	Sorocaba	Elétrica, Controle e Automação e Produção
<b>Ceunsp</b>	Salto	Ambiental, Civil, Controle e Automação, Elétrica e Produção
<b>Esamc</b>	Sorocaba	Ambiental, Civil, Computação, Elétrica, Mecânica, Produção e Química
<b>Facens</b>	Sorocaba	Civil, Computação, Controle e Automação, Elétrica e Mecânica
<b>Pitágoras</b>	Votorantim	Controle e Automação, Mecânica e Produção.
<b>Ufscar</b>	Sorocaba	Florestal e Produção
<b>Unesp</b>	Sorocaba	Ambiental e Controle e Automação
<b>Unip</b>	Sorocaba	Controle e Automação, Mecânica e Produção
<b>Uniso</b>	Sorocaba	Ambiental, Civil, Computação, Controle e Automação, Elétrica, Produção e Química
<b>Veris</b>	Campinas / Sorocaba	Civil, Computação e Controle e Automação

Fonte: Elaborado pelo autor.

A ideia inicial do estudo era fazer uma análise dos cursos de engenharia de Sorocaba e região (Itu, Votorantim, Salto, São Roque e outras cidades da região). Em um primeiro levantamento, nos deparamos com 40 cursos de engenharia oferecidos, e devido a essa grande quantidade o estudo foi restrito somente a cidade de Sorocaba.

Com o levantamento de todos os cursos oferecidos em Sorocaba, hoje temos 29 cursos nas diversas áreas de Engenharia: Ambiental, Civil, Computação, Controle e Automação (Mecatrônica), Elétrica, Florestal, Mecânica, Produção e Química.

Quadro 3: Cursos de engenharia oferecidos em Sorocaba

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

Fonte: Elaborado pelo autor.

### **3.4 A evolução das matrículas nos cursos de engenharia em Sorocaba**

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 da 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.

Esse levantamento de curso foi feito no início desta pesquisa. No decorrer dela os cursos em Sorocaba aumentaram ainda mais. Para o ano de 2012 temos dois cursos novos na Uniso: Engenharia de Materiais e Engenharia de Alimentos e mais dois novos cursos na Facens: Engenharia Química e Engenharia de Produção.

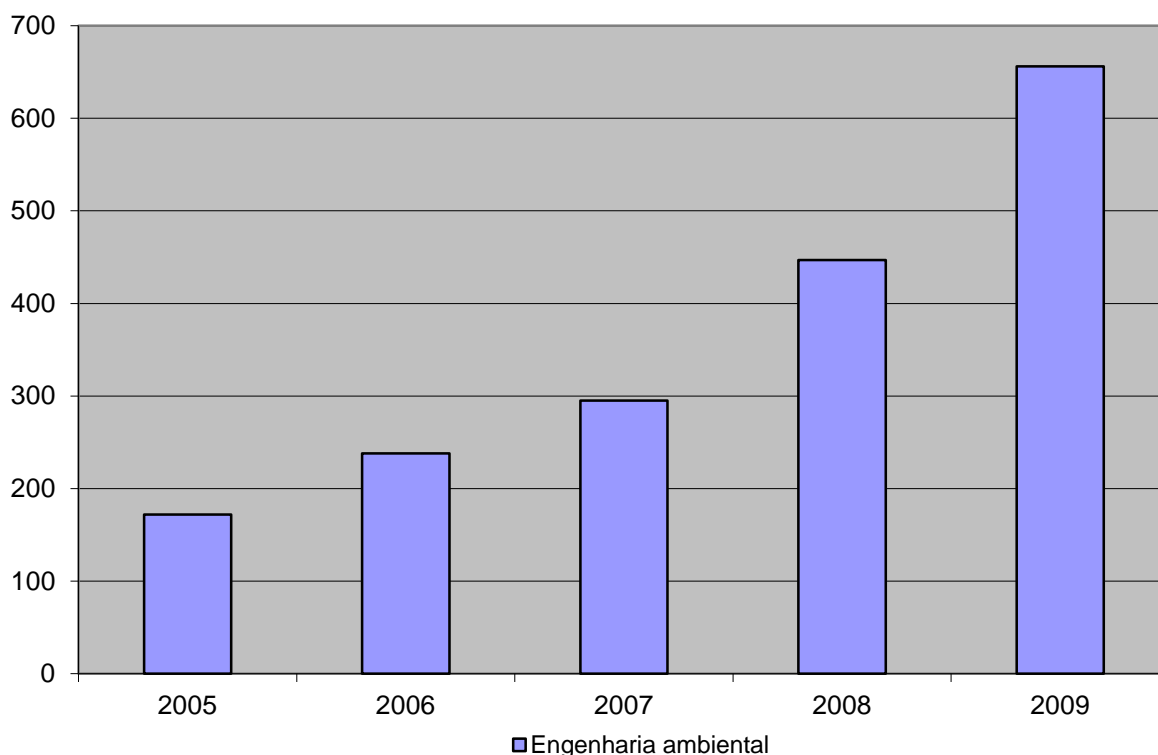
O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) também nos forneceu uma tabela com os dados dos cursos de Engenharia oferecidos somente na cidade de Sorocaba. Com esses dados fizemos o mesmo trabalho com os dados do Brasil: montamos gráficos com as matrículas nos cursos de graduação presenciais na cidade de Sorocaba, no período de 2005 a 2009.

Escolhemos aqui algumas modalidades para exemplificar o aumento significativo de matrículas nesses cursos na cidade de Sorocaba. Não colocamos aqui os gráficos das outras modalidades, pois todos mantêm essa mesma tendência, cada modalidade com o seu número de matrículas específicos, mas no geral percebemos que todas as engenharias tiveram um aumento significativo nesse período de tempo.

O gráfico 4 mostra a Engenharia Ambiental; hoje temos três Faculdades / Universidades que oferecem esse curso em Sorocaba. Analisando o gráfico no período de tempo estudado a quantidade de matrículas é relativamente baixa com teto máximo de 700 vagas. Mesmo com essa quantidade de matrículas um pouco limitada vemos que de 2005 até 2009 o número de matrículas nessa modalidade de Engenharia mais que triplicou de quantidade.

Portanto, por mais que o número de matrículas seja considerado baixo, o aumento foi muito significativo, mostrando mais uma vez a tendência de aumento de interesse, de oferta e de procura com relação aos cursos de engenharia.

Gráfico 4: Matrículas nos Cursos de Graduação Presenciais em Sorocaba- Engenharia Ambiental



Fonte: INEP, 2011.

Nota: Adaptação do autor.

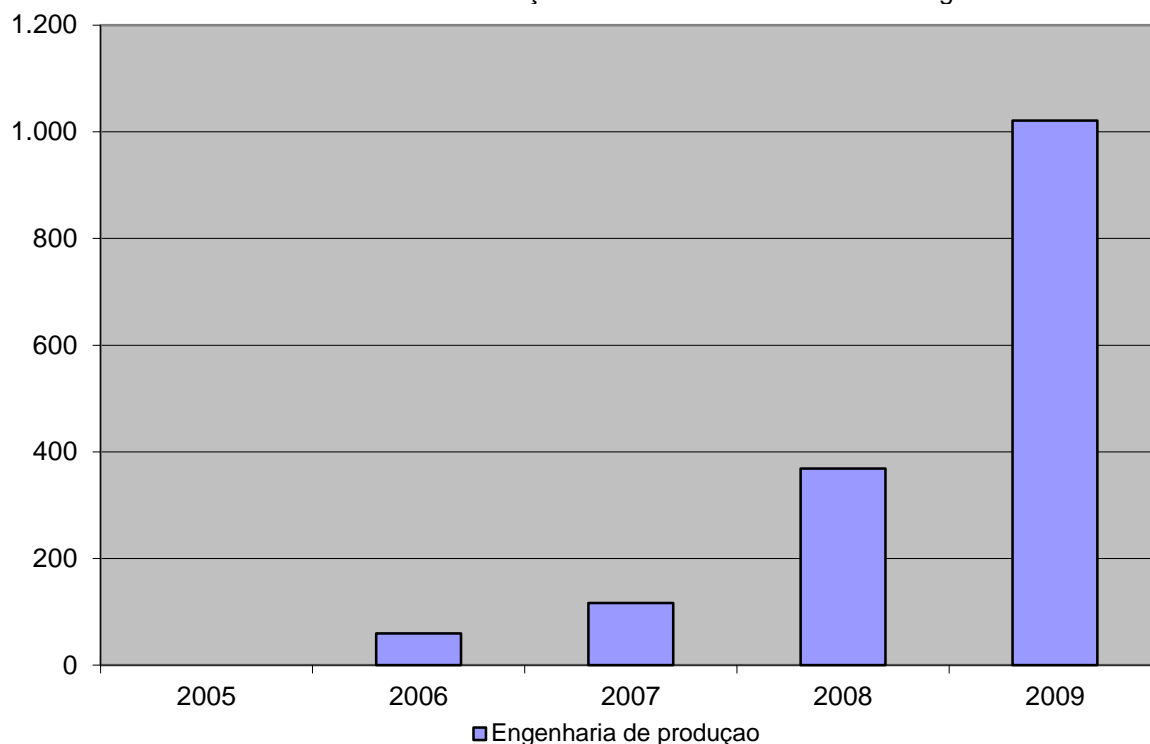
O gráfico 5 é referente aos cursos de Engenharia de Produção. A quantidade de matrículas comparada com o curso de Engenharia Ambiental é bem maior, tendo mais de 1.000 matrículas no ano de 2009 para a modalidade de Engenharia de Produção.

A mesma tendência crescente do outro gráfico anterior continua, mas nesse caso, chamando atenção para a diferença de matrículas do ano de 2008 para 2009; o aumento foi mais do que o dobro de um ano para o outro. A quantidade de matrículas vinha do zero, pois esse curso não era oferecido ainda em 2005, foi aumentando, tendo esse grande salto em 2009.

Para verificar o motivo desse grande salto seria necessário analisar mais especificamente essa modalidade de engenharia, mas para a nossa pesquisa o necessário ficou claro: o aumento das matrículas de engenharia.



Gráfico 5: Matrículas nos Cursos de Graduação Presenciais em Sorocaba- Engenharia de Produção

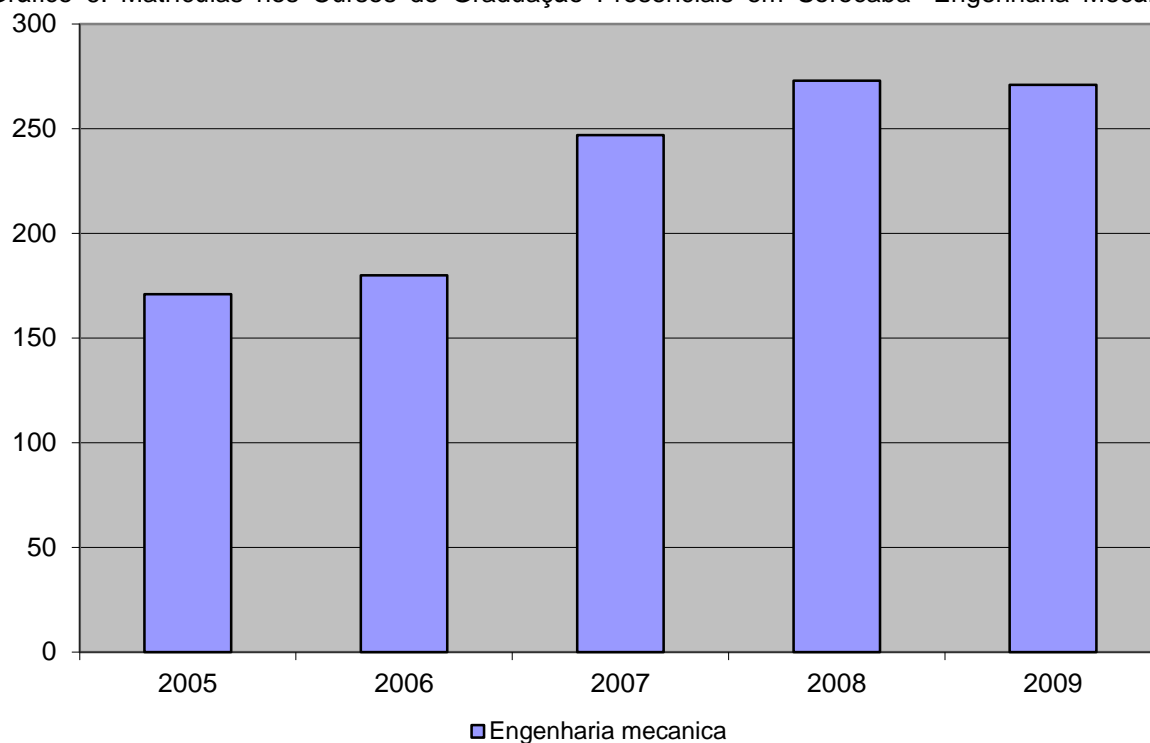


Fonte: INEP, 2011.

Nota: Adaptação do autor.

O gráfico 6 é dos cursos de Engenharia Mecânica. Para essa modalidade a evolução das matrículas nesse período de tempo é menos acentuada, menor que para a Engenharia Ambiental. O total de matrículas feitas em 2009 é de aproximadamente 300. Desde 2005 o aumento é significativo, mas não tem nenhum ano em que a quantidade de matrícula tenha apresentado um pico muito grande. As matrículas vão aumentando gradativamente seguindo a tendência de todas as outras modalidades.

Gráfico 6: Matrículas nos Cursos de Graduação Presenciais em Sorocaba- Engenharia Mecânica



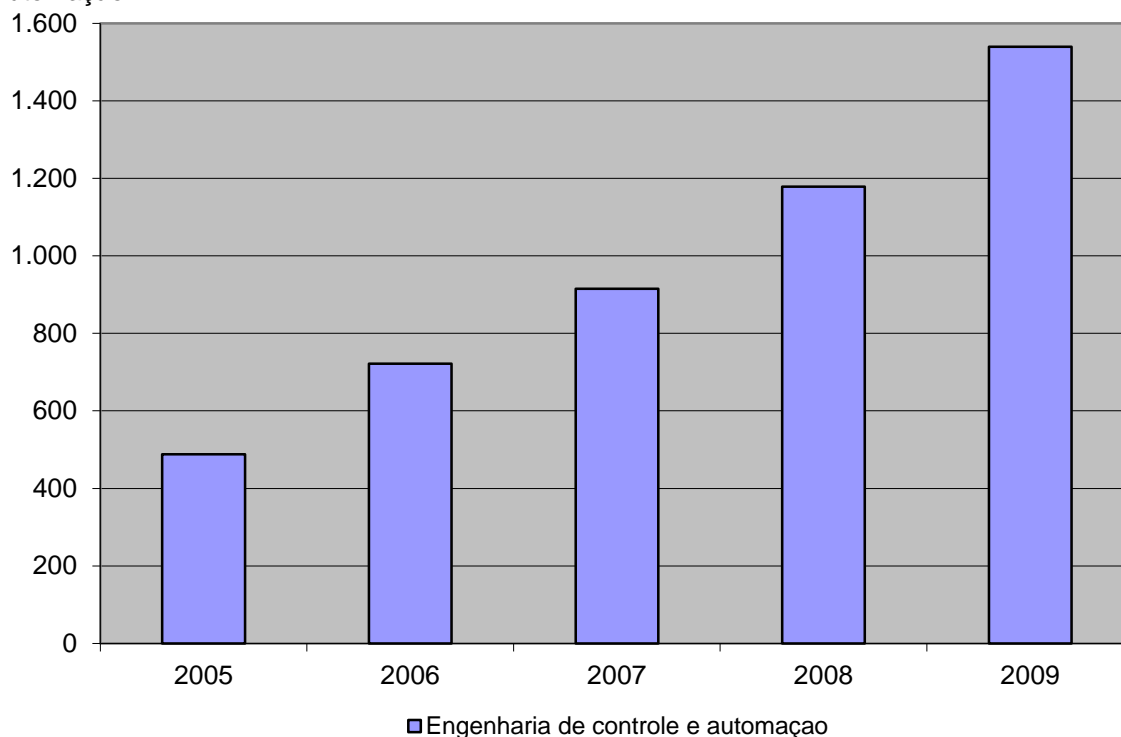
Fonte: INEP, 2011.

Nota: Adaptação do autor.

O gráfico 7 é dos cursos de Engenharia de Controle e Automação conhecido também como Engenharia Mecatrônica. De todas as modalidades essa é a que apresentou o maior número de matrículas nesse período de tempo.

No ano de 2009, temos quase 1.600 matrículas nessa modalidade de engenharia. O crescimento desde 2005 é bem gradativo com o crescimento no total de mais de três vezes a quantidade de matrículas no ano de 2009.

Gráfico 7: Matrículas nos Cursos de Graduação Presenciais em Sorocaba- Engenharia de Controle e Automação



Fonte: INEP, 2011.

Nota: Adaptação 'do autor.

Como o objetivo da pesquisa é analisar as temáticas ambientais em cursos que aparentemente estão distantes do tema ou não são específicos e diretamente relacionados, como é o caso dos cursos de engenharia florestal e engenharia ambiental, excluimos então da análise os 3 cursos de engenharia Ambiental e 1 de engenharia Florestal.

Assim nossa pesquisa ficou limitada a um universo de 25 cursos, sendo de 3 engenharia civil, 3 computação, 5 controle e automação, 4 elétrica, 3 mecânica, 5 produção e 2 química.

Quadro 4: Cursos de engenharia analisados em Sorocaba

<b>Cursos Analisados - Sorocaba</b>		
<b>Curso</b>	<b>Cursos Oferecidos</b>	<b>Local</b>
<b>Civil</b>	3	Esamc, Facens e Uniso
<b>Computação</b>	3	Esamc, Facens e Uniso
<b>Controle e Automação (Mecatrônica)</b>	5	Anhanguera, Facens, Unesp, Unip e Uniso
<b>Elétrica</b>	4	Anhanguera, Esamc, Facens e Uniso
<b>Mecânica</b>	3	Esamc, Facens e Unip
<b>Produção</b>	5	Anhanguera, Esamc, Ufscar, Unip e Uniso
<b>Química</b>	2	Esamc e Uniso

Fonte: Elaborado pelo autor.

Abaixo seguem quadros com as disciplinas destacadas dos cursos de todas as Universidades / Faculdades analisadas:

Quadro 5: Disciplinas – Anhanguera

<b>Anhanguera</b>	
<b>Responsabilidade Social e Meio Ambiente</b>	<b>Gestão Ambiental</b>
Eng. Elétrica	Eng. Elétrica
Eng. Cont. e Automação	Eng. Cont. e Automação
Eng. Produção	Eng. Produção

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 6: Disciplinas – Esamc

<b>Esamc</b>
<b>Ciências Ambientais</b>
Eng. Civil
Eng. Computação
Eng. Produção
Eng. Mecânica
Eng. Elétrica
Eng. Química

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 7: Disciplinas – Facens

<b>Facens</b>	
<b>Ambiente e Desenvolvimento Sustentável</b>	<b>Saneamento Básico e Meio Ambiente I e II</b>
Eng. Elétrica	
Eng. Mecânica	Eng. Civil
Eng. Cont. e Automação	
Eng. Computação	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 8: Disciplinas – Unesp

Unesp
<b>Ciências do Ambiente</b>
Eng. de Controle e Automação

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 9: Disciplinas – Unip

Unip	
<b>Desenvolvimento Sustentável</b>	<b>Engenharia e Meio Ambiente</b>
Eng. Cont. e Automação	Eng. Cont. e Automação
Eng. Mecânica	Eng. Mecânica
Eng. Produção	Eng. Produção

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 10: Disciplinas – Uniso

Uniso				
<b>Sociologia e Meio Ambiente</b>	<b>Sistema de Gestão Ambiental</b>	<b>Produção Limpa</b>	<b>Processos Ambientais</b>	<b>Tecnologias Limpas de Produção</b>
Eng. Civil				
Eng. Elétrica				
Eng. Química	Eng. Produção	Eng. Produção	Eng. Química	Eng. Controle e Automação
Eng. Cont. e Automação				

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4 O QUE É TEMÁTICA AMBIENTAL?

O objetivo da pesquisa é 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 em 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 provavelmente ainda haverá muitas alterações na grade curricular, mas fizemos a pesquisa a partir dos dados encontrados no momento atual.

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.

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.

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, tendo então uma abordagem interdisciplinar (PHILIPPI; COIMBRA; PELICIONI, 2002). 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.

Antes de prosseguir com o estudo foi necessário buscar na bibliografia existente a definição desses termos. Já deixamos claro aqui que cada um desses termos têm mais de uma definição; procuramos algumas e optamos por aquelas que mais se aproximam da nossa linha de trabalho.

O termo “temática ambiental” foi adotado devido aos nomes das disciplinas. Há uma variedade de nomes utilizados para o mesmo assunto, então utilizamos o termo “temática ambiental” tentando englobar todos os assuntos relacionados de alguma maneira com a área ambiental.

Para trabalhar com esse termo “temática ambiental” é necessário assumir algumas definições para os assuntos mais utilizados.

#### **4.1 Desenvolvimento Sustentável**

Esse conceito teve sua origem na Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU em 1989 que resultou o Relatório de Brundtland publicado no Livro Nosso Futuro Comum.

É aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos chaves:  
O conceito de “necessidades”, sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade;  
A noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras. (CMMAD, 1991, p. 46)

Nessa Comissão foi criado e organizado, além do conceito e definição de Desenvolvimento Sustentável, o que é necessário fazer para realmente conseguirmos ter um Desenvolvimento Sustentável que deve ser uma preocupação geral, de todos os países, sejam desenvolvidos ou em desenvolvimento.

Para haver um desenvolvimento sustentável:  
- é preciso atender as necessidades básicas de todos e dar a todos a oportunidade de realizar suas aspirações de uma vida melhor  
- é necessário que os mais ricos adotem estilos de vida compatíveis com os recursos ecológicos do planeta  
- o tamanho e o aumento da população estejam em harmonia com o potencial produtivo cambiante do ecossistema. (CMMAD, 1991, p.47)



No livro há muitos caminhos e atitudes que todos precisam ter para que esse desenvolvimento seja realmente colocado em prática e possa ser considerado como um Desenvolvimento Sustentável. É uma questão política muito mais ampla, vai muito além das atitudes ecologistas (reciclagem, não poluição, economia de energia / água); ele engloba o excesso de produção / excesso de consumo; e ele busca uma melhor qualidade de vida de modo geral.

O desenvolvimento sustentável não é um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras. Em última análise, o desenvolvimento sustentável depende do empenho político. (CMMAD, 1991, p. 10)

#### **4.2 Meio ambiente / Educação Ambiental**

Para conceituar o meio ambiente nos apoiamos na definição do Marcos A. dos Santos Reigota, pois seus trabalhos estão mais voltados para a Educação Ambiental e para o Cotidiano Escolar.

Um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relação dinâmica e em constante interação os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e políticos de transformações da natureza e da sociedade. (REIGOTA, 2009, p. 36)

Aproveitando a definição de meio ambiente, trazemos aqui os objetivos da Educação Ambiental um dos itens analisados na formação dos engenheiros formados na cidade de Sorocaba. A Educação Ambiental na carreira desses novos profissionais seria de grande importância e poderá fazer o diferencial desse profissional de engenharia:

Objetivo da Educação Ambiental:

- Grande contribuição filosófica e metodológica à educação em geral
- Possibilidade de ampliação da participação política dos cidadãos
- Busca da consolidação da democracia, a solução dos problemas ambientais e uma melhor qualidade de vida para todos
- Estabelecer uma nova aliança entre a humanidade e a natureza, desenvolver uma nova razão que não seja sinônimo de autodestruição, exigindo o componente ético nas relações econômicas, políticas, sociais e pessoais
- Empenhar-se na realização de seu projeto utópico de estabelecer uma sociedade mais justa para todos. (REIGOTA, 2009, p. 58)

### 4.3 Ciência Ambiental

Esse é um dos termos mais complexos para se conceituar, pois é um termo abrangente. Encontramos muita bibliografia em que esse termo foi utilizado, mas normalmente esse termo não era conceituado devido a sua extensão e diversidade.

No Glossário do Livro Ciência Ambiental de G. Tyler Miller foi encontrada uma pequena definição do conceito de Ciência Ambiental: “Estudo interdisciplinar que usa informações das ciências físicas e sociais para aprender como a Terra funciona, como interagimos com ela e como lidar com problemas ambientais.” (MILLER, 2008, p.G4)

Analisando o Sumário desse livro, nos deparamos com uma grande diversidade de temas:

- Seres Humanos e a Sustentabilidade
- Problemas Ambientais, suas causas e a sustentabilidade
- Ecologia e Sustentabilidade
- Ciência, Matéria e Energia
- Ecossistemas
- Evolução e Biodiversidade
- Clima e Biodiversidade
- Ecologia de Comunidades, Ecologia de Populações e Sustentabilidade
- Aplicação da Ecologia de Populações: a população humana
- Manutenção da Biodiversidade
- A abordagem Ecosistêmica
- A abordagem das Espécies
- Sustentando recursos e qualidade ambiental
- Alimentos, Solo e o Manejo de Pragas
- Água e Poluição
- Geologia e Minerais não renováveis
- Energia
- Risco, Saúde Humana e Toxicologia
- Poluição do Ar
- Mudança Climática e Perda de Ozônio
- Resíduos Sólidos e Perigosos Sustentando Sociedades Humanas

## Economia, Política e Visões de Mundo Ambientais

Chega-se à conclusão de que Ciência Ambiental é um tema bem extenso e diversificado. No momento dessa análise feita a partir do sumário do livro vem a seguinte pergunta: Há possibilidade de trabalhar todos esses temas, com toda essa extensão em uma disciplina de 80 horas aulas?

### 4.4 Sustentabilidade

Buscamos em ampla bibliografia e nos deparamos com muitos conceitos diferentes e contraditórios. Optamos por mostrar aqui algumas definições bem diferentes.

O primeiro conceito encontrado no Livro *Sustentabilidade Caminho ou Utopia?* O conceito apresentado no livro é uma noção derivada do conceito de desenvolvimento sustentável – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU.

O termo implica na manutenção quantitativa e qualitativa do estoque de recursos ambientais, utilizando tais recursos sem danificar suas fontes ou limitar a capacidade de suprimento futuro, para que tanto as necessidades atuais quanto aquelas do futuro possam ser igualmente satisfeitas. (AFONSO, 2006, p. 11)

O segundo conceito encontrado no Livro “O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil”, um pouco mais amplo, mas ainda difundido com o conceito de desenvolvimento sustentável.

O conceito sustentabilidade é entendido no seu sentido amplo, conciliando aspectos ambientais com os econômicos e os sociais, item que inclui aspectos culturais. É necessário reconhecer que os aspectos ambientais (green) têm, neste momento, uma maior repercussão, tanto na mídia quanto em estratégias de marketing, fato bastante preocupante em um país com problemas sociais e econômicos como o Brasil. O tripé ambiente-economia-sociedade deve ser considerado de uma maneira integrada, pois, do contrário, não teremos um desenvolvimento sustentável: o desafio é fazer a economia evoluir, atendendo às expectativas da sociedade e mantendo o ambiente sadio para esta e para as futuras gerações. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 13)

Outro conceito é encontrado no Livro “O Desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil” onde o termo sustentabilidade enfatiza dois aspectos.

A sustentabilidade ecológica do desenvolvimento refere-se à base física do processo de crescimento e tem por objetivo a conservação da dotação de recursos naturais incorporada às atividades produtivas. É possível identificar pelo menos dois critérios para, por meio das políticas públicas, operacionalizá-la.

A sustentabilidade ambiental tem relação com a manutenção da capacidade de carga dos ecossistemas, a capacidade da natureza em absorver e se recompor das agressões antrópicas. (VIANA; SILVA; DINIZ, 2001, p. 63)

Há outros conceitos de sustentabilidade; optamos por mostrar alguns bem distintos para ilustrar como a definição deste termo é contraditória. Hoje muito utilizado de uma maneira banalizada. Virou moda tudo que se faz é em busca ou a favor da tal “sustentabilidade”, sendo o termo utilizado em várias instituições como marketing e não necessariamente com a sua função / definição correta.

#### **4.5 Gestão Ambiental e Responsabilidade Social**

Para esse tema bastante contraditório e extenso, buscamos nos aproximar dos conceitos usados no livro *Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira* de Takeshy Tachizawa.

Segundo a Fundação para o Prêmio Nacional de Qualidade, as organizações socialmente responsáveis devem abordar as suas responsabilidades perante a sociedade e o exercício da cidadania, por meio de estágios que vão desde uma fase embrionária até sua fase mais avançada:

Estágio 1: a organização não assume responsabilidade perante a sociedade e não toma ações em relação ao exercício da cidadania. Não há promoção do comportamento ético.

Estágio 2: a organização reconhece os impactos causados por seus produtos, processos e instalações, apresentando algumas ações isoladas, no sentido de minimizá-los. Eventualmente, busca promover o comportamento ético.

Estágio 3: a organização está iniciando a sistematização de um processo de avaliação dos impactos de seus produtos, processos e instalações e exerce alguma liderança em questões de interesse da comunidade. Existe envolvimento das pessoas em esforços de desenvolvimento social.

Estágio 4: processo de avaliação dos impactos dos produtos e processos está em fase de sistematização. A organização exerce liderança em questões de interesse da comunidade de diversas formas. O envolvimento das pessoas em esforços de desenvolvimento social é frequente. A organização promove o comportamento ético.

Estágio 5: o processo de avaliação dos impactos dos produtos e processos e instalações está sistematizado, buscando antecipar as questões públicas. A organização lidera questões de interesse da comunidade e do setor. O estímulo a participação das pessoas em esforços de desenvolvimento social é sistemático. Existem formas implementadas de avaliação e melhoria da atuação da organização no exercício da cidadania e no tratamento de duas responsabilidades públicas. (TACHIZAWA, 2004, p. 85)

Diante dessa grande diversidade e quantidade de termos e conceitos voltados para a área ambiental, resolvemos adotar a expressão “temática ambiental” como sendo todo e qualquer conceito que se aproxime de alguma maneira da área ambiental, bem como qualquer termo ou conceito que auxilie esse futuro engenheiro em sua carreira profissional e em sua vida pessoal.

Outro motivo por decidir adotar esse termo foi a diversidade de termos existentes e para não ter a necessidade de restringir a pesquisa a uma ou outra temática específica.

## 5 ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

Primeiramente precisamos deixar claro aqui a dificuldade em encontrar material, artigo, livros onde essa relação entre engenharia e meio ambiente fosse feita. O mais encontrado foram conceitos separados: de um lado toda a extensa bibliografia relacionada a questões ambientais e de outro lado às diversas conceituações na área de engenharia. Em um primeiro momento acreditamos que não fosse encontrado nada que evidenciasse a relação entre as duas áreas.

Na busca por livros, artigos, congressos que fizessem alguma relação com a área ambiental e as áreas da engenharia, alguns caminham para essa linha.

O Encontro Ambiental de São Paulo (EcoSP) é um desses congressos onde percebemos a intenção de ligar a área da engenharia com área ambiental: Em sua nona edição, o evento sem fins lucrativos, foi idealizado e organizado pelo Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo (SEESP) e pela Federação Nacional dos Engenheiros (FNE). Têm como objetivo sensibilizar e mobilizar interessados em geral da área da engenharia para a importância de sua participação na construção de uma sociedade sustentável e justa. Pretendem também atuar fortemente na busca de soluções para a preservação do meio ambiente e a superação das desigualdades sociais no País, influenciando as políticas públicas por meio de parcerias, compartilhamento de ideias e iniciativas com outras organizações.

O evento discutiu temas constantes do projeto "Cresce Brasil + Engenharia + Desenvolvimento" - lançado pela entidade nacional em 2006 e atualizado em 2009, tendo como plataforma o desenvolvimento sustentável com inclusão social. Contemplou pontos fundamentais como mudanças climáticas, inspeção veicular ambiental, bem como política e tecnologias no tratamento de resíduos sólidos, agricultura sustentável, energias solar e eólica, entre outros exemplos de boas práticas.

No evento, não há apresentações de trabalhos, ele é realizado a partir de palestras que tentam mostrar como concretizar o necessário desenvolvimento nacional sem comprometer os recursos naturais para às gerações futuras, sendo esse o desafio permanente na atualidade, em especial dos engenheiros. Debater e

apresentar saídas é o que propõe o EcoSP e coloca-se como espaço importante quando o objetivo é refletir sobre a sustentabilidade.

Pelo site do evento conseguimos acesso as palestras dos três últimos encontros: 2009, 2010 e 2011.

### **Palestras ministradas no EcoSP do ano de 2009:**

Águas subterrâneas

As mudanças climáticas regionais

Fitorremediação de solos e água: uma pequena síntese

Avaliação de riscos ambientais no contexto da Casa da Moeda do Brasil

Vantagens Ambientais do uso da homeopatia no tratamento de animais

O mercado de créditos de carbono

Alternativas tecnológicas para tratamento térmico de resíduos

O programa de preservação ambiental dentro da construção do RODOANEL na cidade de São Paulo

Benefícios técnicos e ambientais do uso da energia eólica

Perspectivas para as energias alternativas no País

A **sustentabilidade** nas edificações

Biogás: a energia alternativa

O modelo brasileiro de energia nuclear

Madeira: uso sustentável na construção civil

A eficiência energética e seus benefícios ambientais

### **Responsabilidade social**

### **Palestras ministradas no EcoSP do ano de 2010:**

Os problemas de saúde provenientes da poluição atmosférica

A matriz energética do Estado de São Paulo

A **engenharia e o meio ambiente** caminhando juntos: A rodovia dos imigrantes

A Política Nacional de Resíduos Sólidos

Paleoclimas do Quaternário e a Teoria do Aquecimento Global

Tecnologias construtivas para um novo cenário brasileiro

Aquapolo - Projeto de reuso de água

A nanotecnologia na agricultura

Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo

Os benefícios ambientais da inspeção veicular

A transformação do óleo de cozinha usado em biocombustível

Projeto do VE - Veículo Elétrico

Energia e **Meio Ambiente** - a questão da geração de energia elétrica através do lixo

Energia e **Sustentabilidade**: atividades de pesquisa e desenvolvimento do NIPE - Núcleo interdisciplinar de planejamento energético da UNICAMP em parceria com instituições públicas e privadas

A inserção da biomassa na matriz elétrica brasileira

### **Palestras ministradas no EcoSP do ano de 2011:**

Zona Especial Ecológica de Mato Grosso do Sul

Tecnologias limpas: **sustentabilidade** no transporte urbano

A reciclagem na indústria de pneumáticos

**Sustentabilidade** na Henkel

Consumo racional de água

Programa Água Limpa

Solução para os resíduos da arborização urbana

Projetos de saneamento para o estado de São Paulo

Energia e recursos hídricos

Programas de conservação de energia nas indústrias

Eficiência energética e edificações

Neutralização de gases de efeito estufa, recuperação de áreas degradadas e mercado de crédito de carbono

Três registros ecológicos: ambiental, social e moral

A maior descoberta da era espacial: a Terra

Destaquei as palavras que coincidem com os nomes das disciplinas que separamos para a pesquisa. Com esse pequeno histórico do Evento podemos constatar que as entidades organizadoras vêm tentando ao longo dessas edições fazer essa aproximação dos temas ambientais com a engenharia e com a produção. Os palestrantes são Engenheiros, Professores de Universidades, Empresas



Privadas, membros de algumas Secretarias do Estado, enfim profissionais tentando mostrar que é possível sim produzir e continuar com as inovações tecnológicas com uma visão diferente, tentando ter essa preocupação com o meio ambiente. Fazendo uma análise das palestras e dos palestrantes chegamos à conclusão que o intuito do congresso de aproximar essas duas áreas esta sendo atingido.

O Livro “O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil” encontrei o primeiro material onde foi feita uma ponte entre as temáticas ambientais (no caso sustentabilidade) com uma das áreas da engenharia (Construção Civil), pois até o momento, os materiais de apoio encontrados distinguiam de um lado temáticas ambientais e do outro as diversas áreas de engenharia.

A Construção Civil é uma das áreas da engenharia que mais preocupa, pois transforma em um alto grau o meio ambiente. Qualquer atividade que o ser humano for desenvolver depende de que uma área natural seja transformada em área construída. Uma construção qualquer gera, durante sua vida útil, uma grande quantidade de resíduos, desde a extração de matérias-primas até a destinação do material após a demolição da construção.

A cadeia produtiva da Construção Civil é responsável pela transformação do ambiente natural no ambiente construído, que precisa ser permanentemente atualizado e mantido. Todas as atividades humanas dependem de um ambiente construído, cujo tamanho é dado pela escala humana e pelo planeta e não pode ser miniaturizado, embora em muitos casos esteja sendo diminuída a quantidade de espaço disponível, para alguns extratos da população. O tamanho planetário do ambiente construído implica grandes impactos ambientais, incluindo o uso de uma grande quantidade de materiais de construção, mão de obra, água, energia e geração de resíduos. O impacto ambiental da Construção Civil depende de toda uma enorme cadeia produtiva: extração de matérias-primas; produção e transporte de materiais e componentes; concepção e projetos; execução (construção), práticas de uso e manutenção e, ao final da vida útil, a demolição / desmontagem, além da destinação de resíduos gerados ao longo da vida útil. Esse processo é influenciado por normas técnicas, códigos de obra e planos diretores e ainda políticas públicas mais amplas, incluindo as fiscais. Todas essas etapas envolvem recursos ambientais, econômicos e têm impactos sociais que atingem a todos cidadãos, empresas e órgãos governamentais, e não apenas aos seus usuários diretos. O aumento da sustentabilidade do setor depende de soluções em todos os níveis, articuladas dentro de uma visão sistêmica. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p.13)

O problema da sustentabilidade na construção civil é muito mais extenso do que se imagina, pois se deve levar em conta a definição: “Pensamento global e ação local, ação global e pensamento local”, que significa que devemos levar em conta todas as pequenas ações que praticamos em relação à economia de energia, de

água, excesso no consumo; todas essas atividades alteram e muito o meio ambiente.

Nós últimos 10 mil anos, em épocas e locais diversos, causamos impactos que foram consideráveis numa escala local. No entanto, anteriormente, o impacto causado nunca foi em escala planetária; eis o que estamos tendo dificuldades para entender. Como espécie, nós pensamos e agimos localmente. Essa tem sido nossa marca registrada, e o motivo do nosso sucesso em se espalhar sobre a face do planeta – exceto que, pela primeira vez na evolução humana, começamos a causar um impacto cumulativo, que não é apenas local, mas também global. (MORAN, 2008, p. 20)

Todos têm que ter além da atitude ecologista (reciclagem, não poluição, economia de energia e água), consciência de que nossas atitudes também irão influenciar o meio ambiente: excesso de produção, excesso de consumo. Mudanças de atitudes que proporcionam mudanças de comportamento.

Em um país obcecado pela preservação da Amazônia, a questão da sustentabilidade parece uma questão florestal, que pouco tem a ver com o nosso dia a dia urbano. Ainda são poucas as pessoas que percebem que as ações do dia a dia, como a decisão de consumir ou não determinado produto, o tamanho do automóvel ou da casa a ser construída, o hábito de apagar a luz ou mantê-la acesa e a seleção de um fornecedor entre os vários disponíveis, são importantes para a sustentabilidade global. O ato de adquirir madeira ilegal ou carne de gado criado na Amazônia, por exemplo, fornece as bases econômicas para a destruição do planeta. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 19)

Um grande problema enfrentado pela Construção Civil do Brasil é o grande número de empresas informais existentes. Essas empresas informais geram para o mercado de trabalho a seguinte situação: por não terem despesas com impostos conseguem trabalhar com um preço abaixo do preço do mercado desbancando as empresas formais que necessitam de um preço de mercado maior, pois tem muitos gastos com os impostos. Para tentar combater a informalidade, o Governo eleva as taxas de impostos, conseqüentemente as empresas formais necessitam aumentar o valor ficando cada vez mais longe da competitividade do mercado. “Um dos grandes desafios para a construção brasileira aumentar seus benefícios sociais é a eliminação da informalidade, que atinge parcela significativa da produção de muitos materiais de construção” (AGOPYAN; JOHN, 2011).

A tolerância nacional para a informalidade interfere muito nesse ciclo vicioso: em geral o consumidor não vê problema em contratar empresas informais ou consumir produtos vendidos de maneira informal, porque o benefício alcançado pelo

preço acaba compensando qualquer outra dificuldade que a informalidade pode gerar.

A sonegação de impostos limita a capacidade de investimento do Estado, afetando a construção de uma infraestrutura comum e as políticas sociais. O fato de que a sonegação no País não é crime, aliada a peculiaridade de que boa parte dos materiais é comercializada diretamente para o consumidor final, que não exige nota fiscal, agrava o sistema. Infelizmente, a prática usual do agente estatal é aumentar a taxa de imposto para compensar a perda da receita, aumentando os benefícios econômicos dos sonegadores. Um lado perverso da tolerância nacional com a informalidade é que a empresa sonegadora ganha competitividade e reduz o mercado daquela que trabalha dentro da legalidade, gerando um círculo vicioso. Além disso, a informalidade exige a corrupção de agentes públicos, que destrói a capacidade do Estado de planejar e agir. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 67)

Novamente, o termo sustentabilidade foi muito banalizado, utilizado muitas vezes de uma maneira que não condiz com o seu significado e sem a devida preocupação e importância que deve ter esse tema tão importante.

A preocupação que perpassou todo o texto é o tema da sustentabilidade ser utilizado apenas como marketing empresarial, sem que os empresários e a sociedade estejam convictos de que podemos melhorar a qualidade de vida da população, prejudicando minimamente o meio ambiente, com soluções economicamente viáveis e socialmente satisfatórias. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 138)

Quando pensamos em sustentabilidade na Construção Civil, é necessário levar em consideração o tempo de vida útil da construção, pois com esse tempo é possível analisar o impacto ambiental sofrido na construção, na manutenção e na substituição dessa construção. Além do impacto ambiental, deve-se analisar o impacto social e econômico dessa construção.

Não existe sustentabilidade sem durabilidade. A durabilidade dos produtos influencia decisivamente o período de tempo em que a construção vai prestar serviços e a quantidade de recursos na manutenção. Em consequência, define o impacto ambiental, mas também o social e o econômico. A solução mais econômica para construir não é a mais barata, mas a que apresenta o menor custo global. Tampouco a solução mais econômica é aquela que apresenta a maior vida útil de projeto. Do ponto de vista econômico a solução ótima precisa ser calculada utilizando-se o conceito de custo global. Este, por sua vez, somente pode ser calculado se houver conhecimento na vida útil das partes. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 85)

A formação acadêmica do engenheiro tem como um dos principais objetivos a preparação de um profissional voltado para a produção, para atender às necessidades de consumo do mercado e isso vem teoricamente na contramão da

reutilização, da produção controlada, do consumo consciente e da diminuição da geração de resíduos.

Oportunidades de inovação – finalmente, a formação de engenheiros e arquitetos em temas relacionados a durabilidade requer também instrumentos inovadores. (AGOPYAN; JOHN, 2011, p. 96)

Um profissional com esta importância não deve ser formado e trabalhar em sua vida profissional com um pensamento focado apenas na produção desenfreada sem se preocupar em quanto essa produção pode alterar e prejudicar o meio ambiente em que ele vive.

Um profissional de qualquer área para ser bem colocado no mercado deve ter algum diferencial. Hoje não temos como mais tratar os problemas ambientais como problemas distantes, problemas que irão atingir gerações futuras; é uma realidade que encontramos e temos que ter ações imediatas para tentar reverter essa situação. Um engenheiro com consciência e comprometimento social em sua vida profissional é muito importante, sendo um profissional que teoricamente tem que ser formado para a produção, se tiver também consciência e conhecimento sobre a temática ambiental fará uma enorme diferença.

As Universidades e as Faculdades que oferecem cursos devem-se preocupar com a qualidade da formação de seus alunos e com o posicionamento desses no mercado de trabalho. Para os cursos de engenharia trabalhar as temáticas ambientais de maneira eficiente na formação acadêmica desse profissional é fundamental para o sucesso, para o reconhecimento e formação de pessoas qualificadas e diferenciadas para compor o mercado de trabalho.

Um profissional das áreas de engenharia diferenciado, com consciência e comprometimento social poderá intervir em sua trajetória profissional e contribuir para melhorar as mais diversas realidades ambientais existentes. Esse comprometimento não está relacionado somente com a carreira desse engenheiro, mas com a posição política e social desse profissional, desse indivíduo.

## **6 TEMÁTICA AMBIENTAL NA MINHA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

As disciplinas que ministro: Desenho Técnico e Desenho Auxiliado por Computador são disciplinas com conteúdo bem extenso e específico, mas mesmo dessa maneira tento incluir sempre que possível algum assunto relacionado à temática ambiental.

Durante os três anos em que leciono Desenho Técnico e Desenho Técnico Auxiliado por Computador na Universidade de Sorocaba para as turmas de Engenharia, percebo as dificuldades que os alunos encontram para fazer o curso: boa parte deles estudam na cidade de Sorocaba são de cidades da região como Boituva, Itapetininga, Salto de Pirapora, Salto, Indaiatuba, Capão Bonito e outras. Algumas dessas cidades chegam a ser até 100 quilômetros de distância de Sorocaba, então os alunos trabalham o dia todo e ainda tem que enfrentar o tempo da viagem na ida e na volta da Universidade.

Há casos de alunos que estudam de manhã, pois há um desconto de 50% na mensalidade durante a metade do curso e por esse motivo trabalham em empresas no terceiro turno. O aluno trabalha a madrugada toda, viaja para chegar à Universidade e por mais que tente, não tem condições físicas para acompanhar as aulas.

No cotidiano escolar acabo ouvindo a reclamação que vem apoiando as pesquisas: os alunos têm bastante dificuldade com as matérias básicas Cálculo, Física onde são exigidos conceitos que deveriam trazer do Ensino Médio. Infelizmente nesse momento eles se deparam com a necessidade de correr atrás do que ficou a desejar em seus estudos desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio.

Na disciplina Desenho Técnico precisamos de conceitos básicos de Geometria e Trigonometria. Logo que comecei a ministrar essas aulas já percebi a dificuldade que eles têm; são conceitos básicos e que já deveriam trazer na sua bagagem escolar. A dificuldade de boa parte dos alunos era muito grande. Em uma das reuniões entre os professores dessa disciplina e esta dificuldade foi comum em todas as turmas. Para resolver isso, decidimos inserir em nossa disciplina, logo no início do semestre, uma revisão de conceitos para tentar suprir esse déficit que os

alunos trazem para a Universidade. Estamos no terceiro semestre após inserirmos essa revisão e a melhora dos alunos é bem clara e já podemos enxergar o quanto facilitou a vida deles.

Até que ponto os alunos podem ser penalizados por uma deficiência trazida dos seus estudos? O professor deve ter essa sensibilidade de enxergar isso e encontrar uma maneira de ajudar e incentivar os alunos?

As duas disciplinas com o maior número de aulas estão no primeiro e no segundo semestre. A reclamação constante que ouço desses alunos é o distanciamento eu há entre as disciplinas da Universidade e a profissão escolhida. Muito deles não conseguem fazer a ligação entre as disciplinas teóricas com o que eles vão usar em sua vida profissional. Agora a questão é: erro dos alunos que não conseguem fazer essa ligação ou dos professores que acabam não dando atenção a isso? Nos primeiros semestres a parte básica, igual para todas as modalidades de engenharia, é importante para que esse aluno desde o primeiro semestre já tenha uma aproximação com a sua futura profissão, pois dessa maneira isso acaba o incentivando mais.

Seguindo indicações do meu orientador, no semestre trabalhei com o Documentário “Lixo Extraordinário” com meus alunos. Um documentário que mostra a realidade das pessoas que moram e trabalham no Jardim Gramacho, um bairro na periferia do Rio de Janeiro mostrando a realidade do aterro sanitário que lá existe. O artista plástico Vik Muniz foi fazer um trabalho de arte com os trabalhadores de lá e acabou mostrando para eles uma realidade bem diferente do que eles estavam acostumados. Eles tornam-se a arte e o artista. Com a venda dessas obras foi possível mudar a sua realidade e fazer melhorias no aterro.

Logo que meu orientador indicou esse filme, fiquei tentando programar com as minhas turmas para assistir a esse filme que foge completamente do conteúdo programático das minhas disciplinas. Após assistir o filme, tive vontade de passá-lo para todas as turmas, porém a convicção de que se conseguisse passar ao menos para uma turma e um aluno fosse sensibilizado, já ficaria satisfeita.

O documentário fugia totalmente do conteúdo das disciplinas, mas por outro lado trouxe uma incrível lição de vida que valia muito a pena compartilhar. No primeiro momento escolhi apenas a turma mais adiantada em relação aos conteúdos teóricos, para passar o vídeo. Pensando em como iria trabalhar com o documentário senti muita vontade de passar para mais uma turma, que é uma turma onde no meu pré-julgamento, imaginava que haviam muitas pessoas que precisavam tentar ver as coisas de outra maneira.

No final do semestre, consegui conciliar o dia que teria livre com as turmas, com a reserva do auditório para passar o documentário.

A primeira turma que assistiu, foi a turma que eu julgava mais necessário assistir o filme. Primeira coisa muito curiosa que percebi é que mesmo mudando de ambiente (sala de aula para auditório) a disposição dos alunos continuava igual. Tanto os grupos, tanto a escolha dos lugares para sentar, foi tudo muito parecido. Comecei a passar para eles o documentário e fiquei assistindo junto e ao mesmo tempo prestando atenção na reação deles.

Foi muito interessante, pois no começo não havia um grande interesse para o filme e ouvi alguns comentários do tipo: “o que isso tem a ver com Desenho Técnico?” Mas a partir do momento que as imagens do lixão começaram a aparecer, as pessoas no meio do lixo mostrando a dificuldade em que viviam e ao mesmo tempo a alegria com que trabalhavam no meio daquele monte de lixo, a postura dos alunos foi mudando. Eles começaram a se interessar, acompanhar o documentário e se envolver com a história daqueles trabalhadores. No geral, a turma me surpreendeu, pois eu havia feito um pré-julgamento imaginando que daquela turma no máximo um ou dois iriam realmente se interessar e tirar algo do documentário.

A sensação que tive ao ver praticamente toda a turma interessada, se emocionando, comentando sobre o documentário foi muito boa, tive uma surpresa e felizmente meu julgamento estava totalmente errado.

Para incentivar e fazer com que eles realmente assistissem, pedi um relatório sobre o documentário, um comentário do que tinha achado, do que mais tinha chamado atenção. Mais uma vez me surpreendi; recebi alguns relatórios pobres, mas a maioria deles continha riqueza de informação, de sentimento, de real envolvimento com a problemática do Lixo, da pobreza, das diferenças sociais.

Após terminar o documentário todos queriam saber onde podiam conseguir o filme, gostaram tanto que queriam levar para mostrar para pai, mãe, família. Em geral, elogiaram muito, disseram repensar suas atitudes quanto a muitas coisas, que realmente se emocionaram e iam tentar fazer as coisas diferentes.

Após o feedback dos alunos e a leitura dos relatórios, eu já estava muito mais que satisfeita. Fiquei muito agradecida de ter recebido a indicação do filme e aquele pequeno gesto fazer tanta diferença para meus alunos, vi naquele momento que eu tinha conseguido de uma maneira diferente não ensinar somente conteúdo técnico e sim um pouco de conteúdo que eles iriam utilizar na vida pessoal e profissional.

No dia de passar o filme para a outra turma, eu já estava muito tranquila e com a impressão que para essa turma que eu não pré-julguei, as coisas seriam ainda melhores. Passei o documentário e as reações foram muito parecidas: só mostraram interesse após as imagens fortes começarem a aparecer; a resposta após a atividade também foi muito parecida, muitos emocionados, muitos impressionados, tocados e sensibilizados com o que foi mostrado.

Entre a centena de relatórios que recebi, a maior parte deles estava satisfatório. Surpreendi-me com muitos e separei alguns trechos onde consigo mostrar como a atividade foi válida e como o documentário mexeu com alguns valores desses alunos:

- *como as pessoas não pensam nas outras?*
- *mostra a casa das pessoas no meio do lixo como se elas estivessem abandonadas*
- *é um documentário tocante que realmente faz a gente pensar no próximo e agradecer tudo o que temos. Vale muito a pena.*



- *fiquei indignada com o que vi, no mundo em que vivemos hoje, pessoas vivendo naquela situação, ninguém merece isso.*
- *o vídeo marcou muito a minha vida; sempre me lembro das cenas e o que marcou mais foi a frase: '99 não é 100' que mostra que devemos dar muito valor as coisas, por menor e menos insignificante que ela seja.*
- *Vik descobriu algo muito valioso, que mesmo sem um lixão, ali havia nobreza, dignidade, censo de comunidade e pessoas com sede de conhecimento e espírito de luta.*
- *através disso podemos perceber que não é dinheiro que se ganha ou sucesso que se tem, mas sim com a dignidade e força de vontade que é possível viver feliz.*
- *o ponto mais interessante não são as obras, mas como a arte pode mudar a visão de mundo das pessoas e ainda fazer com que elas se sintam bem mais felizes do que imaginavam ser.*
- *fala de pessoas com histórias comoventes, separando lixo de uma sociedade que pouco se importa com o destino que é dado para ele.*
- *o documentário nos mostra uma grande lição de vida, porque a quantidade de coisas uteis que são jogadas fora é absurda. Temos que parar com esse consumismo desenfreado.*
- *mostra uma realidade que nunca nos importamos em enxergar.*
- *uma lição de vida, demonstrando que qualquer pessoa, independente da situação ou lugar que esteja, pode vencer.*
- *este filme nos leva a pensar em quem realmente somos na sociedade e qual é o nosso principal objetivo dentro dela.*
- *devemos ter o mesmo pensamento do Vik: que não conseguimos mudar o mundo, porém mudaria a vida de muitas pessoas com a sua atitude. Porque se cada um fizer um pouco certamente teremos um mundo melhor.*

*- o sonho deles foi realizado porque alguém os enxergou e quis realizar os seus sonhos e contar as suas histórias.*

Não identifiquei a autoria dos comentários, pois é apenas uma amostra de como essa atividade surgiu efeito sobre os meus alunos. Com base nos comentários e nas reações dos alunos fica muito claro que não precisa ser em uma disciplina específica para se trabalhar com alguma temática ambiental. Acredito que dentre todas as disciplinas sempre há uma possibilidade de fazer algo diferente, sem perder o conteúdo teórico, mas que fará uma grande diferença na formação desses alunos.

Utilizar esse filme foi uma das minhas experiências e oportunidade de conseguir trabalhar alguma temática ambiental dentro das minhas disciplinas.

## **7 O QUE OS PROFESSORES 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 a 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 preocupados 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.

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

No geral eu fiz 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 as respostas em aberto e os entrevistados bem à vontade para responder às questões e comentar o que mais achavam necessário. As entrevistas duraram em torno de 30 a 40 minutos.

Para analisar as entrevistas que foram feitas com perguntas abertas utilizamos o livro do Laurence Bardin *Análise de Conteúdo*. Para questões abertas como as feitas em nossas entrevistas é recomendada a análise baseada 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:

1. O que o professor fala sobre a temática ambiental
2. Características das práticas pedagógicas
3. Recepção dos alunos quanto à temática ambiental
4. Como o professor vê a formação do engenheiro em relação à temática ambiental.

### **7.1 . O que o professor fala sobre a temática ambiental**

Dentro dessa categoria vamos trabalhar as informações que o professor deu sobre a disciplina quanto a 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 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 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 para o lado que ele sabe mais, ou tem mais experiência, ou que seja um tema focado naquele tipo de engenharia, então é a mesma ementa, mas ela pode ser discutida de formas diferentes.'*

*Professor D – 'Tento levar a temática do curso, com uma abordagem para a economia, a abordagem tem a visão da economia, eu acho uma visão do ponto de vista pedagógico muito interessante, porque antigamente era dada ecologia, sabe aquela ecologia básica? Eu acho para o engenheiro isso um pouco muito distante, você tem que ir à prática mesmo e dentro do curso com os materiais disponibilizados, que tem bastante, exemplos assim de questões de consumo, valores, gráficos, disponibilidade de cursos, população crescente, acho que dá para explorar de maneira bem mais interessante bem mais efetiva. E eu dentro do curso tenho liberdade também pra sugerir consultas às bibliografias, acaba ficando mais interessante em sala, vendo o interesse do aluno eu acabo passando sugestões extras.'*

Com essas observações podemos analisar que os professores sentem a necessidade e se preocupam em transformar a disciplina em algo mais prático e acessível para os alunos. A dificuldade é sentida e eles estão sempre, com as devidas limitações, tentando alterar a disciplina para que essa fique de uma maneira mais direcionada.

Em uma das questões da entrevista pergunto se o professor consegue tratar a temática ambiental em outras disciplinas que não tem esse foco.

*Professor A – 'Não, são distantes. Só nas disciplinas de meio ambiente, por exemplo, a Avaliação sobre aspectos ambientais; aí é uma disciplina específica de meio ambiente que a gente trabalha as questões ambientais sim e nas orientações que eu faço, dos trabalhos relacionados às questões ambientais, a gente tenta produzir material bom sobre as questões ambientais.'*

*Professor B - 'Eu tento o máximo possível. Sim, sempre tem alguma aplicação na área do meio ambiente, essa aula de física, calculo, e chamar a atenção*

*nem tanto pro quesito técnico deles com a disciplina, mais questão de consciência de responsabilidade, nas gerações futuras.'*

Somente os professores A e B trabalham com disciplinas que não tem o foco em alguma temática ambiental e aqui vemos dois tipos de trabalho: um deles não consegue abordar e outro consegue trabalhar, mesmo com disciplinas bem específicas como física e cálculo.

A temática ambiental pode e deve ser tratada em qualquer disciplina; claro que em algumas bem técnicas e específicas o professor acaba ficando preso quanto ao conteúdo programático e tem que cumprir a carga de conceitos teóricos que a disciplina exige, mas há sempre uma possibilidade de trabalhar ao menos um pouco alguma temática ambiental; mas também vemos que isso depende da maneira com que o professor resolve tratar a temática. Será que os professores que não trabalham com nenhuma disciplina voltada para alguma temática ambiental conseguem abordar algo em suas aulas?

Questionamos o professor quanto ao posicionamento da disciplina na grade curricular. As disciplinas dadas pelos professores A e B são posicionadas no primeiro semestre.

*Professor A – 'Então, eu pego alunos, como são do primeiro e segundo semestre, eu pego alunos que acabaram de sair do Ensino Médio, maior parte provem de escola pública, com uma "base horrível de informação", de formação e de informação, horrível mesmo, são alunos que assim, a gente é incentivado a fazer o aluno escrever; então nos primeiros trabalhos que passo em sala saem redações assim que, que assustam. Pessoal não saber fazer uma concordância verbal, não conseguir escrever mais que quatro cinco linhas, para expressar uma ideia e eu percebo bastante uma falta de conhecimento geral. Não prestam atenção, porque eu explico em aulas separadas o que é uma coisa e o que é outra coisa, então eu percebo que tem essa falta e se a disciplina fosse colocada para alunos um pouco mais maduros, mais a frente, talvez o aproveitamento deles fosse melhor, mas isso não dá para avaliar. Porque eles não têm essa mesma base em outras matérias, talvez eles peguem alguma coisa em química, em física, que possa*

*ser aproveitado depois em 'Ambiente e Desenvolvimento Sustentável', mas a gente pega pessoal com essa base e busca dar certa formação e informação para eles sobre as principais questões ambientais, preparando eles no restante do curso, sempre pensar nas suas ações com responsabilidade e sustentabilidade; é essa a intenção mesmo da disciplina, e o que eu sinto é isso, são alunos despreparados que depois a gente tem trabalhar em cima deles para tentar dar uma informação, para não sair da faculdade dizendo a mesma coisa de quando entraram. '*

*Professor B – 'Pelo fato de ser o primeiro semestre a gente deixa de ir mais a fundo; quando a gente precisa de alguma aplicação, algum conhecimento que eles não viram e virão ter, a gente fica limitado; alguns cálculos de assoreamento, caracterização de fluido, ele ainda viram no curso ainda, mas indiretamente eles não têm disciplinas pra isso; então eles dependem muito da experiência dos professores e do interesse dos professores questionar esse assunto em conjunto com o tema da aula. Olha, a minha sugestão, eu não sou especialista em projeto pedagógico, mas se a gente mostrasse essa disciplina num semestre um pouco mais avançado nos teríamos condições de fazer alguma aplicação de algum método que eles não tenham no primeiro semestre, tenham depois, derivada integral ou tabelas, programação que a gente conseguiria ser mais específico, aprofundar naquele estudo de caso do tema daquela aula, seria um pouco mais de vivência. Porque os alunos até o segundo ano eles ainda estão pensando como ensino médio, então o grande problema na educação é essa, um dos, o aluno não chega preparado na graduação pra fazer uma engenharia nem na parte técnica, nem quanto a questão de maturidade; essa responsabilidade que a gente tem, ele acha que jogar lixo no lixo já está fazendo a parte dele. '*

Aqui percebemos vários pontos: dificuldade de posicionamento da disciplina, despreparo e imaturidade por parte dos alunos, baixa qualidade do Ensino Médio e questionamento dos professores quanto a esse posicionamento.

Com as respostas dos professores podemos verificar que os alunos vêm do Ensino Médio para o Ensino Superior sem o mínimo preparo e essa dificuldade é sentida pelos professores com as disciplinas são posicionadas no início do curso.

Esse despreparo sentido pelos professores vem para ilustrar as pesquisas quanto a evasão das engenharias: um dos problemas ainda é a falta de uma base mínima que o aluno deveria trazer do Ensino Médio e essa falta de base acaba atrapalhando o decorrer das disciplinas.

Essa dificuldade que os alunos carregam do Ensino Médio pode comprometer o rendimento e o aproveitamento dele nos primeiros semestres do curso, mas a dificuldade é grande e o desafio para suprir essa dificuldade e ainda auxiliá-los na carreira é maior ainda; cabe ao professor dentro do tempo disponível tentar suprir essas dificuldades básicas e ainda conseguir dar conta de todo o conteúdo programático da sua disciplina.

Na opinião dos professores se essas disciplinas fossem posicionadas em outros semestres, talvez, porque eles não têm como medir isso, fosse melhor aproveitada pelos alunos, levando em conta conhecimentos adquiridos que no primeiro semestre eles ainda não têm e a diferença de maturidade que os alunos acabam obtendo durante o decorrer do curso.

Os professores que têm a disciplina posicionada no início do curso não conseguem avaliar se essa mudança de semestre auxiliaria no aproveitamento da disciplina, mas acreditam que isso ajudaria e um exemplo de que esse aproveitamento poderia ser melhor é o comentário do Professor C em que a disciplina dele é posicionada no quinto semestre logo após a parte básica:

*Professor C – ‘O quinto semestre é logo depois dos famosos dois anos básicas, então a gente sente que fica muita gente pelo caminho por causa da matemática, cálculo, física, química, mas é uma fase interessante que eles estão se sentindo assim; agora estou me especializando realmente. Então eu acho o meio ambiente estar nessa fase é importante, porque eles têm que olhar pra produção deles e falar assim, o meio ambiente também é importante pra produção. Esse momento é importante, poderia ter outras coisas depois, mas é um momento ideal, então a gente sente que muita gente ficou pelos cálculos da vida.’*



Questionei também os professores sobre a quantidade de disciplinas existentes na grade curricular dos cursos de engenharia que são focadas exclusivamente em alguma temática ambiental.

*Professor A – ‘eu talvez colocasse uma disciplina a mais, manteria essa; aí eu tiraria essa parte sobre questões aplicadas como as energias alternativas e colocaria uma disciplina especifica assim, elétrica; eu colocaria uma disciplina sobre formas de produção de energia, formas sustentáveis de produzir energia, então seria uma disciplina eletiva talvez, mais especifica para isso, assim como nas outras engenharias, talvez a gente enquadrasse a questão dos combustíveis alternativos, na mecânica, das construções sustentáveis na civil, dos materiais sustentáveis de construção, então criar outras disciplinas assim para tornar os cursos com uma cara maior de sustentabilidade, que eu acho que é a tendência hoje.’*

*Professor B – ‘Olha 60 horas em cinco anos de fato eles vão esquecer muitos conceitos que foram aplicados em sala de aula, então a vivência que a gente passa pra eles não é só dentro de sala de aula, por exemplo, na hora de imprimir uma folha ao invés de imprimir em duas folhas tem como você imprimir em frente e verso, é uma questão de educação ambiental, a gente tenta interferir no dia a dia deles.’*

*Professor C - Sim, eu incluiria mais algumas coisas: focar mais projetos de produção limpa, ecoeficiência, quebrar um pouco esse paradigma, mas acho que dá pra trabalhar mais. Eu acho que poderia ter mais, eu não conheço a fundo toda a grade, claro que a gente precisa olhar toda a grade pra ver onde que a gente se insere, até mesmo pela sequencia do que já foi dado antes, mas eu acho que poderia ter um pouco mais dessa temática para eles sentirem que, eu tento suprir isso com a visita técnica, porque eu acho que deveria ter mais, talvez mais disciplinas que coloquem eles no dia a dia como se fosse um laboratório mesmo, de projeto, de redução de desperdício, consumo de energia, consumo de água, redução de resíduo, para colocar mais a par, porque nessa parte ele é o final porque eu tenho que trabalhar o conceito que eles não tiveram conceito nenhum, eu tenho que trabalhar o*

*conceito para eles poderem se situar, então uma coisa mais prática, talvez fosse interessante. ‘*

A opinião oscila entre ter mais disciplinas e não ter, mas de qualquer maneira eles tentam deixar claro que o fato é: não é a quantidade de disciplinas que vai interferir, mas sim a maneira com que é trabalhado isso com o aluno e que eles tentar fazer o possível com os recursos e tempo disponíveis. Uns tentam suprir com visita técnica, outros tentam interferir na vida desse aluno fora do horário de aula, cada um de sua maneira tenta suprir essa necessidade que eles enxergam na grade curricular das engenharias.

## **7.2 Características das práticas pedagógicas**

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

Método de trabalho que os professores utilizam em suas disciplinas.

*Professor A – ‘explico todo o tipo de recurso natural; depois algo mais aplicado 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 B – ‘A gente mostra algum estudo de caso, passa vídeos, slides... visitas em campo. Eu vejo que o professor tem que criar mesmo instrumento para fazer o aluno aprender aquilo; não tem sacada mágica pra tudo, na maioria dos casos a gente tem alguma experiência pra contar, o que a gente ensina em ciências do ambiente é tudo que podem aprender e estudar sozinhos; nesse sentido eles não precisam de professor, na hora de entrar numa indústria e aplicar aquilo, aí sim eles precisam de uma orientação; se faz necessário que a gente seja mais específico com eles, o que fica muito subjetivo, porque eles não vão conseguir organizar a ideia na cabeça deles e montar o cronograma de trabalho pra resolver algum problema, poluição, desperdício de material. A questão ambiental tornou-se hipervital; a gente não pode ministrar uma aula sendo muito radical; às vezes a gente precisa*

*colocar isso pouco a pouco na cabeça dos alunos, para que eles assimilem mesmo de fato, pra que aquela sementinha que você plantou vingue. Quando a gente comenta sobre a cobrança que as indústrias sofrem com essas questões ambientais , eles se preocupam, é o mecanismo que eu tenho de passar isso pra eles porque eles estão interessados em trabalhar na indústria, então eles acham que tem que seguir de fato o que tem pra fazer, mas você está lá no seu computador, na sua sala com ar condicionado você não está vendo o que acontece lá fora, não está vendo o que está acontecendo no chão de fábrica, então fica muito subjetivo pra eles, quando você tem algo mais de tangível pra eles , um vídeo, um estudo de caso que seja mais visual pra eles de alguma forma, ai eles conseguem compreender mais. ‘*

*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. ’*

*Professor D – ‘Olha, os recursos em sala de aula; eu sempre lanço mão do quadro- negro, eventualmente transparências, mas o mínimo possível; eu não sou, eu não gosto, não é que eu não goste, mas eu evito usar os recursos áudio visuais e tento explorar muito mais o aspecto imaginativo do aluno porque hoje o aluno esta bombardeado com informações visuais, ele não é bombardeado com informações que sejam capazes de interiorizar, que seja capaz de bombardeado nele de uma forma mais direta, então eu prefiro sempre abordar nesse aspecto. Não é que eu seja avesso à data show ou essas coisas, acontecem que a minha visão hoje como professor, até como pedagogo, apesar de não ser, eu sou um vetor da pedagogia, não sou um pedagogo, diz a pedagogia pra fazer com que eu me sinta entendido, evito ao máximo data show, principalmente nessas aulas curtas de engenharia, mas eu sempre estou acessando sites que eu gosto que eles vejam , tem muitos vídeos interessantes, eu sempre cito dois ou três vídeos do youtube para eles começarem e terem contato de outras fontes, de outra forma de abordagem. ’*

Podemos perceber que utilizam práticas pedagógicas diferentes, mas sempre tentando uma maneira de deixar a disciplina mais prática e mais dinâmica. Cada um

com a sua prática pedagógica tenta deixar a disciplina mais acessível e mais interessante para o aluno de engenharia.

Questionei os professores como eles trabalham a avaliação nessas disciplinas.

*Professor A – ‘Avaliação eu faço duas provas, trabalhos...Antes eu passava trabalhos para fazer em grupo, em casa, mas como só estava aparecendo coisa copiada da internet eu substitui por duas questões feitas em sala de aula, então termina um tópico importante da disciplina; por exemplo, terminei resíduos sólidos eu passo meia hora da aula para eles fazerem uma pequena redação sobre a importância, por exemplo, do gerenciamento dos resíduos sólidos para o engenheiro, a importância da, falar sobre dois problemas envolvendo as atividades humanas que podem gerar aquecimento global e apresentar soluções para isso; também passo para eles em um momento, coisa que fiz esse semestre, passar para eles assim: pessoal vocês tem quarenta minutos para fazer esse exercício que eu coloco na lousa, vocês podem ir à biblioteca, no laboratório de informática, pesquisar e tragam para mim daqui quarenta minutos; então eles gostam, ficam mais à vontade para isso; isso tem dado mais frutos, dá para perceber que eles aprendem mais fazendo exercício, do que só estudando para prova, chegar na prova dá um branco, escreve qualquer coisa, então eu acabo dividindo os pesos, vinte por cento para exercícios e oitenta por cento para prova. São duas provas e dois trabalhos. ‘*

*Professor B - Olha eu cobro sim, geralmente as avaliações envolvem o conteúdo teórico das disciplinas, envolve toxicologia, fotos coletoras e também tem essa parte subjetiva, tento pedir para eles escreverem na prova o que eles pensam, eu quero ver a visão deles; por mais que eu corrija a prova, a visão deles, ai dando continuidade à disciplina eu consigo adaptar se eles estão pensando desse jeito, então legal, aqui eles estão pensando desse jeito; então não está legal, ou seja, deixei absorver mais ou mudar aquela ideia falsa que eles têm da indústria, eles têm muito, muitos aqui nunca entraram num chão de fábrica; então na medida vou dando um aprendizado.’*

*Professor C – ‘Eu faço prova, eu dou duas avaliações e um trabalho final. As avaliações, a primeira ela ainda está muito focada nos conceitos iniciais, a segunda trabalha mais as questões de gestão ambiental, a certificável ou não como é que se implementa e o trabalho; eles trabalham vamos dizer assim na prática a implementação de projetos de gestão ambiental preventiva no trabalho deles.’*

*Professor D – ‘A avaliação são trabalhos bibliográficos que eu passo, eu também passo trabalhos práticos pra eles fazerem; existem alguns exercícios já oferecidos e padronizados pela instituição, eles estimulam que a gente utilize esse material, existe um site interno onde os professores e alunos acessam as questões envolvendo a temática.’*

Quanto à avaliação os professores trabalham de maneiras distintas, mas todos utilizam a avaliação tradicional, mas tentam mesclar com outros tipos de avaliação: trabalhos, pesquisas bibliográficas, trabalhos em sala de aula.

### **7.3. 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 abordada e como os professores enxergam a evasão nas engenharias.

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

*Professor A – ‘Assim, eles levam, não levam muito a sério; eles falam ‘Ah é ambiente, não vou estudar para a prova de ambiente’, então as médias lá são baixas, a média para passar na Instituição 2 é cinco, a maior parte dos alunos passa na casa entre cinco e seis, dificilmente eu reprovoo, porque eu não gosto de reprovar, eu dou sempre mais uma chance, passo mais um trabalho, converso para ver se eles aprendem melhor; eu acho que reprova é a reprova do aluno é a reprova do professor também, a não ser nos casos que o aluno abandonou o curso ou foi lá e foi muito mal nas duas provas e não tem como recuperar; eu acho, é o aproveitamento dele que deve ser recuperado, então eu tento fazer o máximo para que eles sejam aprovados; mas sinto mesmo que eles deixam um pouco de lado, a importância da disciplina e depois na hora que eles descobrem a importância já está na última prova, no final,*

*porque no primeiro módulo as notas são baixas, vários alunos com notas abaixo de cinco, porque, tiram dois na prova, mais um ponto no trabalho, aí precisa recuperar tudo na segunda prova ou fazer a prova substitutiva para poder recuperar a nota. Então a média dos que passam é entre 5 e 6, 7 alguma coisa; sempre tem os alunos excepcionais que tiram 10, sempre tem, mas são poucos, não são a maioria. A gente percebe que o pessoal não estuda, eles dão uma lida no material, diferente de uma disciplina de cálculo, por exemplo, que você vê os alunos reunidos para resolver exercícios, lista de exercícios; de ambiente dificilmente eles fariam isso.'*

*Professor B – 'são alunos que fizeram o curso técnico de eletrônica ou eletrotécnica; quando a gente começa a falar de coisas ambientais, teóricas, isso não chama muita atenção deles, até mostrar que o que eles fazem no trabalho deles (engenheiro de controle de automação) interfere diretamente nas questões ambientais, seja desuso ou descarte ou a própria reciclagem. Mas eles participam, sempre eles tem algum exemplo pra mostrar, sempre eles já viram alguma coisa de errado em campo, fonte poluidora, sempre tem coisas pra trazer pra aula, então; e isso agrega valor, porque melhora a discussão, melhora o nível da discussão. '*

*Professor C – 'Eu tenho aprendido que vai de turma pra turma, então, que a gente sabe que a parte ambiental se você mudar um pouco 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 contínua, sistema de saúde e segurança, então você sente que às vezes tem um pouco de restrição; muitas vezes no início eles entram 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: depende 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 existem os alunos que enxergam também a minha disciplina como uma coisa pouco significativa em termos da preocupação deles quando se tornarem engenheiros, acabam 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 várias 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 uma 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 constatam um desinteresse 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 perceber a importância da disciplina; mas todos os professores constatam isso e tentam fazer com que os alunos na totalidade se interessem e vejam a responsabilidade que eles têm que ter com a temática ambiental.

Outro ponto que pedi para os professores comentarem é sobre como eles enxergam a evasão nos cursos de engenharia em as suas disciplinas.

*Professor A – ‘Não é muito grande não; nesses que eu percebo não é muito grande, claro sempre tem; começo com uma lista e termina, e essa lista termina com um ou dois desistentes que saíram do curso, mas não tem sido muito grande durante o semestre, não.’*

*Professor B – ‘Muitos querem o título porque querem crescer lá no setor deles, alguns caem de paraquedas, porque não sabem por que estão fazendo*

*engenharia, alguns fazem porque o pai incentiva ou já é engenheiro; querem a mesma carreira para os filhos, mas se a gente aplicasse um questionário para eles poderia perceber que a maioria não sabe o que é a realidade de trabalhar com engenharia, porque aqui na graduação a gente fica limitada em colocar algumas situações para eles, de fato eles só vão vivenciar quando ele pegarem um diploma e trabalhar. ‘*

*Professor C – ‘O quinto semestre é logo depois dos famosos dois anos básicos, então a gente sente que fica muita gente pelo caminho por causa da matemática, cálculo, física, química, mas é uma fase interessante que eles estão se sentindo assim agora estou me especializando realmente. Então na minha disciplina, talvez por ser do quinto semestre, normalmente não há evasão. ‘*

*Professor D – ‘Eu não tenho acompanhado esses números não, mas eu acho que a evasão dentro da instituição não é das maiores não , eu acho; posso estar equivocado, não sei dar essa informação sem confirmar, engenharia hoje é uma profissão que é necessária para o desenvolvimento; eles estão enxergando isso, há uma demanda muito grande, eu acredito que a evasão hoje seja pequena.’*

Aqui as opiniões divergem, dois dos professores entrevistados professor A e professor D percebem apenas uma pequena evasão em suas disciplinas, dizem que há uma evasão, porém do ponto de vista deles uma pequena parcela dos alunos desiste do curso de engenharia.

Já o professor B enxerga a evasão de uma maneira mais ampla e reforça que muitos alunos entram fazer engenharia sem saber de verdade o que é engenharia, alguns pelo fato de pensar em uma melhor carreira dentro da empresa e outros incentivados pela família a fazer o curso. Então, se há uma dificuldade em mostrar para o aluno o que ele terá que fazer como engenheiro, acredito que agrava a dificuldade em mostrar a responsabilidade que a profissão dele tem sobre o meio ambiente.

O professor C enfatiza que uma das pesquisas mostradas no início informa: que um percentual da evasão é devido a grande dificuldade que os alunos têm com



disciplinas básicas que necessitam para as engenharias, mas como a disciplina dele é posicionada após essa parte básica do curso ele acaba não percebendo a evasão em sua disciplina e observa que acredita ser um momento importante para o aluno ter a disciplina focada na temática ambiental nessa transição de parte básica para parte específica.

#### **7.4. 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 à 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 desta temática na sua profissão.

*Professor A – ‘sim, eu boto medo neles, eu falo para eles que daqui 100 anos 90% das espécies estarão extintas se nada for feito, inclusive a espécie humana, chamando atenção mesmo para eles, porque se não; são temas que não caem muito no dia a dia das pessoas; quem estuda mais a fundo essas questões de mudanças climáticas, problemas ambientais, fica alarmado por causa dos dados, só que isso não é passado para o grande público, principalmente previsões catastróficas de mudança climática, de extinção de espécies, derretimento de geleiras; só um pouquinho disso é passado para as pessoas para não causar pânico talvez, ou porque não é de interesse.’*

*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 gerenciar pessoas, processos, projetos; ele vai ter verba para compra de materiais, ele vai ser um multiplicador de ideias; 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 é ter 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. ‘*

*Professor D – ‘Eu tenho um exercício que eu passo para os alunos, que é assim, ele é bastante sintomático: você pega o consumo de água da pessoa da Califórnia, da China, da Índia e ai eu peço para eles calcularem qual o volume de água que cabe a todos os países ou estados, quanto esses consomem por dia em função do seu numero de pessoas e de volume consumido; então esse é um exercício que eles presenciam mais o impacto, do que explicar como é que funciona o meio ambiente, sistema ecológico e tal; é importante, até passo à função do ecossistema até cito bastante questões de ecossistemas em termos de eficiência e sistema de produção. No curso tem um modulo que trata dessa questão, mas é tratado do ponto de vista energético, de reciclagem de matérias primas, não se preocupa muito*

*com ciclos da ecologia, e aí com esses dados reais eles ficam muito mais sensibilizados; e outra coisa que coloco pra eles, é a informação. ‘*

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.

Outro questionamento que fiz para os professores entrevistados foi como eles podem influenciar esse futuro profissional de engenharia:

*Professor A – ‘Esse é o meu papel, tento colocar bem na cabeça deles que tem esse papel; esse papel chave, são agentes de transformação; e o engenheiro tem que sair com isso na cabeça, que ele é um agente de transformação; ele não é mais uma pecinha no sistema, mais um dispositivo a ser colocado no mercado; muitos deles entram na faculdade com a ideia de comprar o diploma; estou comprando o diploma a prazo. Mas é o engenheiro que vai dar a solução, é isso que a gente tenta passar para eles, podem surgir várias técnicas, várias alternativas, mas se não for um engenheiro dentro de uma montadora desenvolvendo um carro híbrido, um motor elétrico, uma ponte com materiais sustentáveis, um prédio que economiza energia, um sistema de produção e de condução de energia mais limpo, se não for o engenheiro nesses papéis chaves, não vai ter sustentabilidade, não vai sair das discussões políticas, vai ficar o Greenpeace discutindo com o Ministério do Meio Ambiente, numa discussão calorosa que não vai levar a lugar nenhum; então assim, essas soluções passam pelos engenheiros, isso que eu tento colocar bem para eles, e não é pelo engenheiro ambiental, não é responsabilidade do engenheiro ambiental apresentar essas soluções, isso daí é para um engenheiro de produção, para um engenheiro mecânico, um engenheiro elétrico, um engenheiro de computação e outros ramos da engenharia, engenheiro civil, outros ramos; são eles que vão ser os agentes de transformação; é isso que a gente passa para o engenheiro, para que eles*

*se sintam responsáveis por isso; parece que ter surtido valor, a gente tem ouvido cada vez mais a palavra sustentabilidade nos fóruns de engenharia por exemplo.'*

*Professor B – 'Em primeiro lugar a gente tem que mostrar coerência naquilo que a gente fala, o que a gente faz tem que ser coerente com o que gente fala; como que eu vou convencer meu aluno a jogar lixo no lixo, se ele me vir jogando lixo na rua, esse é o primeiro ponto - ética. Ética a gente sempre coloca porque nas empresas, nas indústrias de um modo geral, existe muita burocracia; então você tem que ver que as coisas não acontecem do jeito que eles querem, a gente não tem nem todos os recursos, materiais para trabalhar na aula que a gente precisa, algumas a gente tem que improvisar, então se a gente mostrar pra eles uma visão sistêmica boa, ai é o que eu te falei, quando se deparar com aquela situação já viram qual livro, qual professor trabalha com aquilo, qual linha de pesquisa tem sido desenvolvida no Brasil, qual o caráter, a característica das pessoas, dos grupos de pesquisa que publicam a atividade, a gente tenta sempre mostrar e incentivar. '*

*Professor C - 'Então isso tem sido uma das minhas motivações, conscientizar, dar conceitos mesmo, conceitos que eu acho que falta muito ainda na área ambiental que é uma área nova, tirar um pouquinho desse foco de que objetivo é certificar; objetivo é ter um sistema de gestão, como eu disse certificar é uma consequência. Eu acho que consigo conscientizar sim, não digo pra você cem por cento dos alunos, porque você sabe que às vezes a gente não alcança cem por cento dos alunos, mas eu acredito que grande parte saia com essa visão da importância do meio ambiente para a produção, se você tentar passar para eles a importância do meio ambiente para o planeta, a importância do meio ambiente pra a produção também ele começa a ver que a ferramenta pra ele, de trabalho para ele, ai fica uma visão diferente, é mais uma ferramenta que você dá na mão dele pra ser eficiente na produção. '*

*Professor D – 'Então eu acho assim, o engenheiro que está formando hoje, ele está saindo muito deficiente não só em relação à questão ambiental como também em questões básicas, que eu vejo que são até mais importantes que*

*a questão ambiental. Que ele não sai ainda que o hábito da leitura devidamente regrado, não sai com o hábito ou já com a prática. Isso não é culpa da universidade é culpa de formação mesmo, como formação básica em português, em se expressar, em termos de redação, escrita e fala. Eu acho que falta a eles, uma natureza desse universo de cursos noturnos geralmente um pessoal que trabalha pesado, boa parte deles pessoal de chão de fabrica, então, existe uma deficiência cultural grande, mas não é só deles, mas em todas as áreas, agora passar isso pra questão ambiental, acho que será outro aspecto. Eu diria assim, se fosse um tempo atrás eu acharia que sairiam bastante deficientes, mas hoje a gente tem de qualquer forma um bombardeio por parte da mídia, hoje você liga o radio e ouve sustentabilidade, isso quer dizer, isso ajuda a sempre estar despertando neles a importância. A Amazônia é importante, é, mas o que eu faço por ela, o que você faz por ela, nada, absolutamente nada, agora você tem muito mais chance de se preocupar em fazer qualidade ambiental ao seu local. Você tem esgoto a céu aberto perto da sua casa, tem lixo jogado perto da sua casa, você tem área verde perto da sua casa, entende? Eu acho essa questão muito mais importante, eu acho que quando você começa a jogar o foco todo para o global, ele é importante sim, sem dúvida, mas a gente tem que começar a prever aqui, no nosso lado, com cidadania , quando você desenvolve cidadania, essas questões globais elas vem naturalmente, então eu acho que essa conscientização se pretende fazer dessa forma ela está vindo muito externamente pro seu interno; deveríamos começar dentro do nosso interno. '*

Os professores mostram nos comentários a dificuldade que eles têm em tentar conscientizar os alunos quanto à temática ambiental. Outro ponto observado é a deficiência que existe na formação dos engenheiros não somente na área ambiental, mas em todas as outras.

Em todos os momentos da entrevista os professores colocaram a dificuldade e o esforço que eles precisam fazer para tentar conscientizar os alunos.

*Professor A – ‘O tema ambiental apesar de ser colocado como algo muito importante, a gente tenta colocar como algo muito importante para eles; eles dizem, eles acreditam que uma vez informados sobre isso, é o que basta, eles não precisam ter conhecimento mais a fundo sobre tudo isso. Eu peço, eu exijo algumas coisas assim, que um engenheiro tem que saber. Ele não tem que saber por que ocorre o aquecimento global, ele tem que saber como funciona o mecanismo químico, físico que está envolvido com o aquecimento global, como funciona a química que provoca o buraco na camada de ozônio, porque isso é importante, é ilustrativo para as outras disciplinas que eles têm, química, para física, que é uma aplicação prática; porque que o carro a álcool rende menos que o carro a gasolina, porque o processo de produção do etanol é diferente do processo de extração de refino de petróleo, quais as diferenças, os impactos ambientais de um e de outro. ‘*

*Professor C – ‘Eu sinto que eles começam a pensar, eu uso um conceito inicial, que é um conceito muito lógico do engenheiro que usa uma equaçõzinha, então eu coloco uma equaçõzinha de processos normais, entradas que são matérias-primas e insumos iguais à saída que são produtos e rejeitos, é o primeiro conceito que eu coloco para eles começarem a pensar que é um raciocínio lógico do engenheiro, se eu mantenho minhas matérias primas e minhas entradas constantes os produtos e rejeitos são inversamente proporcionais. Se eu diminuo o rejeito eu aumento o produto, então eu costumo dizer pra eles, se eu gerencio bem área ambiental e diminuo rejeitos, falando rejeitos resíduos sólidos, líquidos, gasosos, etc. se eu conseguir diminuir os rejeitos do meu gerenciamento eu automaticamente aumento minha produtividade eu sinto que esse conceito inicial muda um pouco à cabeça deles, e ai começa inserindo o que são esses projetos, o que é realmente uma reciclagem. São aquelas palavras que o pessoal ouve, acha é da moda, porque que eu faço isso então quando eles começam a entender esse conceito com a problemática ambiental dada no início, eles começam a mudar. ‘*

*Professor D – ‘É uma questão muito sutil, o amadurecimento da questão ambiental fez um vão em um espaço de tempo, mas o que eu tenho como meta é que eles primeiro comecem a jogar o lixo no lixo, depois o segundo ponto é ver a questão da reciclagem e em terceiro momento é você pensar realmente em reduzir; aí que entra a engenharia, eu acho que de uma maneira geral no tempo que é proposto, o serviço está feito. Eu me sinto tranquilo quanto a isso. ‘*

Separei trechos das entrevistas com alguns pontos importantes que os professores comentaram, mas que não foram observados em todas as entrevistas.

A observação do Professor B é bem interessante, pois ele comenta sobre a variedade dos alunos que optam por fazer engenharia.

*Professor B – ‘Aqui na Instituição 3 é mais forte, lá Instituição 5 é a questão que o problema que eu tenho para ministrar aulas na Instituição 5 é variabilidade que eu tenho de alunos, tem alunos que vieram de indústria, tem alunos que vendiam cachorro quente, que estão há vinte anos sem estudar, tem aluno que veio do ensino médio, então tem que ter cuidado na hora de abordar a temática ambiental porque eles têm experiências diferentes, nichos diferentes em níveis diferentes, então o que a gente faz é nesse sentido é tentar primeiro antes de abordar algum assunto é informar. ‘*

É muito pertinente essa observação; é uma dificuldade muito grande a ser suprida, pois como o professor comentou, a variabilidade dos alunos é muito grande e ao que parece sentida por todos os professores.

Há insistência e a persistência dos professores em mostrar para os futuros engenheiros que a profissão deles não está separada e nem distante das questões ambientais aparece nas citações seguintes:

*Professor C - Eles tendo a intervenção no local de trabalho deles buscando esses projetos de produção limpa, projetos de desperdícios, mesmo tendo a visão do aumento de produtividade, porque a gente não separa, a gente tenta colocar isso pra eles, a gente não separa produção, qualidade de meio ambiente; a empresa é uma só, o produto é um só, o trabalhador é um só,*

*então não tem como ficar mudando botão. Então com essa visão mesmo tendo objetivo deles como homens de produção, engenheiros de produção a questão da produtividade e eficiência eles começam a entender que eficiência significa também atender o seu cliente, ter um produto melhor com menor desperdício, com menos impacto ao meio ambiente; eles tendo essa visão eles contribuem para a empresa e para o planeta, com a sociedade. Eu comentei tudo, eu acho muito legal trabalhar com a parte de produção; é um desafio muito importante essa coisa de mudança de paradigmas e eu senti exatamente isso nesse trabalho, de que não adianta você só ficar falando “olha, o meio ambiente precisa...”, parece uma coisa assim meio que religiosa, não é isso, acho que a nossa função de mudar os conceitos deles é com ferramenta do nosso dia a dia, ela vai ter consequências por todo o planeta, mas é uma ferramenta de eficiência da produção, então acho que isso é o grande, que eu procuro buscar para colocar para eles, e você conseguindo isso, porque é como eu disse pra você, você coloca primeiro as questões ambientais, você coloca conceitos porque muita gente fala muita coisa errada de meio ambiente, muitos conceitos errados e começa a mudar aqueles conceitos do dia a dia que produção não tem nada a ver com meio ambiente e qualidade e tal. Eu acho que a gente tem conseguido; não adianta lá na empresa fica mais fácil você mudar, a gente mudando a cabeça deles aqui no banco da escola aos poucos, mas tem de ter aí um tempo pra isso.*

*Professor D - Como eu enxergo, é a função dele; isso daí é hoje no dia a dia; ele vai se deparar com essas questões constantemente porque como a temática ambiental ela realmente define a questão da sustentabilidade da empresa em funções da extremidade de energia e assim geração de resíduos e poluição; ele constantemente vai estar em contato com isso mesmo via ótica econômica ou só exclusivamente ambiental, entende, mas econômica com certeza a empresa é interessante pra ela, ela minimiza perdas, desperdício de água, consumo de energia, então ele quer ganhar em eficiência, então se ele não perceber isso agora, obrigatoriamente vai ter que perceber.’*



## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início da pesquisa, sinceramente, achei que não iria dar conta de todo o trabalho proposto. Com o passar do tempo as coisas foram fluindo e o ponto mais importante: comecei acreditar na pesquisa e gostar de desenvolvê-la. Dentro das minhas restrições de escrita, de objetividade, acredito ter conseguido alcançar o objetivo desse trabalho.

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 nos alunos que passaram por essas disciplinas para tentar entender como é a visão deles sobre a disciplina, sobre os conteúdos, penso em prosseguir os estudos para um futuro doutorado. enxergo a pesquisa como a minha porta de entrada no universo de pesquisa, quero partir dela e além dela desenvolver muitos outros trabalhos.

Seria interessante e, nas entrevistas senti essa vontade, saber dos alunos das disciplinas qual é a visão deles, como eles enxergam a disciplina e como ela pode ou não mudar sua vida profissional e seu cotidiano.

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 a conclusão de certo ou errado. A nossa pesquisa quer analisar e não avaliar, pois não tenho condições de avaliar muitos pontos aqui citados, 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, 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 ele 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

AFONSO, Cintia Maria. **Sustentabilidade**: caminho ou utopia?. São Paulo: Annablume, 2006.

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. São Paulo: Edgar Blucher, 2011.

ALONSO, Kátia Morosov. A expansão do ensino superior no Brasil e a EaD: dinâmicas e lugares. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, dez 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302010000400014&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302010000400014&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 21 jan. 2012.

ARAUJO, Margarete Paneraí; BAUER, Maristela Mercedes (Org). **Desenvolvimento regional e responsabilidade social**: construindo e consolidando valores. Novo Hamburgo: Feevale, 2005.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BRANDALISE, Loreni Teresinha et al. A percepção e o comportamento ambiental dos universitários em relação ao grau de educação ambiental. **Gestão de Produção**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 273-285, abr.-jun. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n2/v16n2a10.pdf>> Acesso em: 21 jan. 2012.

CASHMORE, Ellis et al. **Dicionário das relações étnicas e raciais**. São Paulo: Summus, 2000.

(CMMAD) Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2 ed. Rio de Janeiro, 1991.

DIAS SOBRINHO, José. Avaliação e privatização do ensino superior. In: TRINDADE, H. (Org.). **Universidade em ruínas na república dos professores**. Petrópolis: Vozes, 1999. p. 61-74

**FALTA de engenheiros pode comprometer crescimento**. Cimento Itambé.. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/falta-de-engenheiros-pode-comprometer-crescimento/?PHPSESSID=b3eb9f9f6ffc5b080b17cbe797108cc4>> Acesso em: 21 jan. 2012.

FELICETTI, Vera Lucia; MOROSINI, Marília Costa. Equidade e iniquidade no ensino superior: uma reflexão. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. Rio de Janeiro, v. 17, n. 62, 07 mar. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40362009000100002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362009000100002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 21 jan. 2012.

FORMAÇÃO de engenheiros no Brasil é um desafio. **Jornal do Commercio**, Rio de Janeiro, 27 abr. 2010. p. A.

FRANÇA, Luiz de. Precisam-se de engenheiros. **VoceSA**, São Paulo, 12 out. 2010. ed. 150.

GARRIDO, Juan. Décadas de Atraso a recuperar – Mais Engenheiros para o Brasil. **Engenharia**, São Paulo, ed 597, 10 mar. 2010.

Disponível em:

<[http://blog.uniaraaras.br/engenharia\\_mecanica/files/2011/04/mais\\_engenheiros\\_para\\_o\\_brasil.pdf](http://blog.uniaraaras.br/engenharia_mecanica/files/2011/04/mais_engenheiros_para_o_brasil.pdf)>

Acesso em: 21 jan. 2012.

GODOY, Ana. **A menor das ecologias**. São Paulo: EDUSP, 2008.

GONCALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino et al . Consciência ambiental: um estudo exploratório sobre suas implicações para o ensino de administração. **RAE Eletrônica**, São Paulo, v. 8, n. 1, Jun. 2009.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-56482009000100004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482009000100004&lng=en&nrm=iso)>.

Acesso em: 21 jan. 2012

HOGAN, Daniel Joseph; VIEIRA, Paulo Freire (Org). **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. 2 ed. Campinas, SP: Unicamp, 1995.

MILLER, G. Tyler. **Ciência ambiental**. São Paulo, Cengage Learning, 2008.

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.

PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (Org). **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

PIRRÓ E LONGO, Wladimir. “Reengenharia” do ensino de engenharia: uma necessidade. **Segurança & Desenvolvimento**, São Paulo, p 13 a 16, 11 maio 2010.

PORTELLA, Klinger. Falta de engenheiros aumenta importação de mão de obra. **iG**, São Paulo, 24 ago. 2010.

Disponível em:

<<http://economia.ig.com.br/falta+de+engenheiros+aumenta+importacao+de+mao+de+obra/n1237753706634.html>> .

Acesso em: 21 jan. 2012

REIGOTA, Marcos Antonio dos Santos. **O que é educação ambiental**. Segunda edição revista e ampliada. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

REIGOTA, Marcos Antonio dos Santos ; PRADO, B. H. S. **Educação ambiental: utopia e práxis**. São Paulo: Cortez, 2008.

REIGOTA, Marcos Antonio dos Santos. Cidadania e Educação Ambiental. **Psicologia & Sociedade**, v. 20, edição especial, p. 61-69, 2008.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SANTOS, Rosely Ferreira **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SCHIMANSKI, Edina; BRONOSKY, Marcelo Engel (Org.). **Meio Ambiente, Crise e Cidadania – Tensões e Articulações no Debate Ecológico**. Ponta Grossa, PR: TODAPALAVRA, 2011.

SOARES, Maria Lucia de Amorim. De semióforos, motivo edênico e educação ambiental. **Quaestio**: revista de estudos em educação, v. 6, n.1, 2004.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

TELLES, Márcia. Brasil sofre com a falta de engenheiros. **Inovação em Pauta**, v.1, p. 11-15, set. 2010.

Disponível em:

<[http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/edicao6/inovacao\\_em\\_pauta\\_6\\_educacao.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/edicao6/inovacao_em_pauta_6_educacao.pdf)>.

Acesso em: 21 jan. 2012

TOZZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Educação ambiental: referências teóricas no ensino superior. **Interface**, São Paulo, v. 5, n.9, p. 33-50, 2001.

VEIGA, José Eli da. (Org.). **Ciência ambiental**: primeiros mestrados. São Paulo: FAPESP, 1998.

VIANA, Gilney; SILVA, Marina; DINIZ, NILO (Org.). **O Desafio da sustentabilidade**: um debate socioambiental no Brasil. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

## **APÊNDICE – ENTREVISTAS COM PROFESSORES**

### **Roteiro utilizado:**

1. Quais disciplinas na área ambiental?
2. Para quais engenharias?
3. Há quanto tempo leciona a disciplina?
4. Conhece o histórico da disciplina?
5. Quais as Referências Bibliográficas utilizadas nestas disciplinas?
6. Como a Temática abordada? Como se aproxima dela? Quais recursos utiliza?
7. Qual a aceitação dos alunos quanto ao conteúdo apresentado?
8. Qual a opinião do professor sobre a carga horária da disciplina?
9. Ministra outras disciplinas / outros cursos. Consegue abordar a temática ambiental?
10. Acredita que somente essa(s) disciplinas são suficientes para a formação e comprometimento social desse futuro engenheiro com a temática ambiental?
11. Como enxerga a evasão nas engenharias?
12. Como esse engenheiro em sua vida profissional pode intervir e contribuir com a temática ambiental?
13. Conhecer práticas do professor.
14. Como esse professor pode influenciar os seus alunos?
15. Como esse engenheiro em sua vida profissional pode intervir e contribuir com a temática ambiental?
16. Qual a importância da temática ambiental para esses novos engenheiros?
17. Atenderá a necessidade do mercado simplesmente 'formar' esses profissionais sem o devido conhecimento e responsabilidade com a temática ambiental?

### **Entrevista Professor A**

Ariane – Gostaria de saber as disciplinas que você ministra para os cursos de engenharia na Instituição 1 e na Instituição 2.

Professor A – As relacionadas a meio ambiente?

Ariane – Isso.

Professor A – Na Instituição 2 eu atuo lá desde 2009, na verdade assim, eu comecei lecionando na Instituição 3 como professor substituto na área de gestão. Gestão Ambiental, Gestão Industrial, Gestão Agroindustrial, essas eram as disciplinas, que eram todas as disciplinas com o enfoque de gestão administrativa voltadas para as questões ambientais, mais, ou focadas na indústria ou focadas na agricultura ou na agroindústria, além de disciplinas básicas de administração e economia. Depois quando eu entrei na Instituição 2 a ideia era conduzir uma disciplina que tinha iniciado no começo do ano de 2009 e o professor saiu foi trabalhar no Ministério do Meio Ambiente lá em Brasília e eu peguei o lugar dele para continuar essa disciplina chamada ‘Ambiente e Desenvolvimento Sustentável’ que é uma disciplina que, ela assim, ela converge com a ideia do MEC de colocar em cada instancia, em cada ponto da educação, em cada etapa da educação alguma disciplina com o enfoque de Educação Ambiental, então essa disciplina tinha sido concebido para oferecer o enfoque da Educação Ambiental para os engenheiros.

E 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, então essa é a minha disciplina principal e a única que eu dou lá na Instituição 2. Ela é de meio ambiente mais também de desenvolvimento.

Então ela começa assim, a história dela, no início, nas primeiras aulas eu faço um apanhado básico sobre as principais definições utilizadas em meio ambiente, o que é biosfera, troposfera, as relações básicas de meio ambiente, depois eu avanço a história da preocupação ambiental ao longo da humanidade, então um pouco de história, aí nesse momento eu entro na história política do meio ambiente que começa lá na no pós-guerra, chega na década de setenta com conferencia Estocolmo e aí todos os eventos políticos até a ECO 92 passando pelo Relatório de Brundtland, e as consequências que saíram daí: a Agenda 21, a carta da terra, e depois os protocolos: Protocolo de Montreal, Protocolo de Kyoto.



E assim a inserção da questão ambiental na agenda política internacional, que hoje ela é colocada como um dos pontos, assim como tem o conselho de segurança da ONU, tem o fórum que discute as questões ambientais, como a Convenção-Quadro que discute as mudanças climáticas.

Então coloco isso de uma forma para eles, para que eles entendem que não é mais uma questão de ambientalista, questão ambiental é algo do dia a dia, da política internacional, e que inclusive barra alguns países de relações comerciais por não atenderem um dos protocolos, ou por não atenderem num sentido mais amplo que a política internacional esteja seguindo.

Aí faço esse apanhado político, e passo para eles, aí eu começo a passar para eles sobre as questões ambientais mesmo: o papel da terra como fornecedora de recursos naturais, aí 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, que assim, demonstram um pouco mais a questão das formas alternativas de energia como recursos energéticos, falo sobre esses recursos naturais.

Esse já é um segundo momento da disciplina, recursos naturais, energéticos, energias alternativas.

Depois no módulo dois da disciplina, que lá é dividido em módulos com se fosse primeiro bimestre e segundo bimestre, eu já entro na questão da poluição, então, os tipos de poluição existentes com foco especial em resíduos sólidos, efluentes e poluentes atmosféricos e as alternativas tecnológicas que existem para cada um deles, para o engenheiro pensar nisso mesmo, do ponto de vista do engenheiro, resíduos sólidos, o que engenheiro deve fazer com a questão do resíduo sólido, dimensionamento disso ou daquilo, efluentes quais as tecnologias que existem, e a questão da poluição do ar também, aí sim eu resgato aquele enfoque que era dado antes, aí sim eu explico o que é o aquecimento global, buraco na camada de ozônio, chuva ácida, que eram colocados logo no início e mais em textos assim dessa vez eu já coloco como uma consequência dos problemas

ambientais mesmo, para eles entenderem já depois de avançado da história e tudo mais.

Daí eu finalizo com gestão ambiental, o que é gestão ambiental, principalmente a pública, daí tenho uma aula específica falando sobre as etapas do licenciamento ambiental, licença prévia de instalação e de operação, e gestão ambiental na empresa com uma breve introdução da gestão ambiental ISO 14001, uma breve introdução, porque a disciplina termina e não dá tempo de explicar tudo, mas para dar um gostinho para eles, qual é o caminho.

Existem os problemas, esses problemas já estão na agenda política internacional, existem soluções e a forma atual de gerir esses problemas e essas soluções é a gestão ambiental, isso que passo para eles na disciplina que a gestão ambiental é uma forma de administrar os conflitos e as soluções de forma aplicada, tanto na esfera pública através de vários instrumentos incluindo o licenciamento, quanto na esfera privada incluindo vários instrumentos como sistema de gestão ambiental e os selos verdes e a conquista da ISO 14001 que hoje é pré-requisito para muitas empresas entrarem no mercado. A história dessa disciplina é assim.

Ariane – Para quais engenharias?

Professor A – Lá a gente aplica essa disciplina nas Engenharias: Elétrica, Mecânica, da Computação, e Mecatrônica, e começando agora Produção e Química. A Engenharia Civil não tem essa disciplina, eles têm uma disciplina chamada ‘Saneamento Ambiental’ que é para o pessoal para o final de curso, como o curso de civil ainda está em transição, ainda não foi montado essa disciplina na grade, então está separado, mas também o professor que dá ‘Saneamento Ambiental’ é só o Diretor da CETESB, então ele domina muito que ele fala lá para o pessoal, ele consegue sintetizar no espaço que ele tem de tempo.

Isso lá na Instituição 2, aqui na Instituição 1, eu dou aula nas engenharias, eu estou nos colegiados de Engenharia de Produção e Engenharia Ambiental, e dou aula em outros cursos conforme a grade me permite, só que são aulas dos outros cursos na área de administração, e na Engenharia de Produção, hoje eu dou aula na área de gestão e logística e na Ambiental eu dou aula de Avaliação de Impactos Ambientais e oriento trabalhos de conclusão de curso, que a principal atividade nas

engenharias hoje para mim são essas orientações de trabalho de conclusão de curso, que aí sim a gente consegue abordar todos os aspectos da Engenharia Ambiental principalmente que aí está relacionado ao seu trabalho e na Produção também.

Ariane – Voltando para a disciplina da Instituição 2, o que você sente que os alunos entendem dessa disciplina? Aceitação...

Professor A – Então, eu pego alunos, como são do primeiro e segundo semestre, eu pego alunos que acabaram de sair do Ensino Médio, (Ensino Médio?) maior parte provem de escola pública, com uma base horrível de informação, de formação e de informação, horrível mesmo, são alunos que assim, a gente é incentivado a fazer o aluno escrever, então nos primeiros trabalhos que passo em sala saem redações assim que, que assustam. Pessoal não saber fazer uma concordância verbal, não conseguir escrever mais que quatro cinco linhas, para expressar uma ideia e eu percebo bastante uma falta de conhecimento geral, uma falta de conhecimento geral, pessoal acaba relacionando pontos assim, que quem tem um pouquinho de conhecimento não relacionaria, falar que poluição do ar afeta a qualidade da água, que resíduo sólido desmata florestas, pessoal faz umas confusões, tem confusão que vai até o final do curso, que eu tenho que dar nota baixa na prova para eles entenderem que camada de ozônio é uma coisa que fica na estratosfera e o aquecimento global fica na troposfera, então para eles entenderem que tem uma certa distância entre um ponto e outro e que o Co<sub>2</sub> não causa buraco na camada de ozônio, ele se acumula na troposfera que é onde a gente vive e eles confundem isso o tempo todo, eu pego questões de prova, hoje mesmo de manhã eu apliquei prova lá e tem aluno confundindo, falando que a fumaça liberada nos carros provoca o buraco na camada de ozônio que daí deixa os raios solares entrarem na terra e promover o aquecimento global. Não prestam atenção, porque eu explico em aulas separadas o que é uma coisa e o que é outra coisa, então eu percebo que tem essa falta e se a disciplina fosse colocada para alunos um pouco mais maduros, mais a frente, talvez o aproveitamento deles fosse melhor, mas isso não dá para avaliar. Porque eles não têm essa mesma base em outras matérias, talvez eles peguem alguma coisa em química, em física, que possa ser aproveitado depois em 'Ambiente e Desenvolvimento Sustentável', mas a gente pega pessoal com essa base e busca dar uma certa formação e informação para

eles sobre as principais questões ambientais, preparando eles no restante do curso sempre pensar nas suas ações com responsabilidade e sustentabilidade, é essa a intenção mesmo da disciplina, e o que eu sinto é isso, são alunos despreparados que depois a gente tem trabalhar em cima deles para tentar dar uma informação, para não sair da faculdade dizendo a mesma coisa de quando entraram.

Ariane – Você pode falar um pouquinho sobre as referências que você usa nessa disciplina?

Professor A – As Referências? Eu uso basicamente livros de Educação Ambiental, que recentemente a nossa biblioteca fez uma boa, uma lista grande de aquisições, então Educação Ambiental do Dias, do Nairi, pega gestão ambiental e depois alguns livros específicos sobre energia e meio ambiente e sobre (consultando do seu notebook...tem mais um arquivo aqui que eu não abri...plano de ensino 2011) eu passo para eles também materiais sobre a Agenda 21 Brasileira, material sobre a Agenda 21 Brasileira, eu elaborei uma apostila com os principais tópicos, porque na época que eu comecei a dar a disciplina não tinha muito livros na biblioteca e a gente precisava dar um material básico, então eu elaborei uma apostila para eles com os principais tópicos, resumido mesmo, para a disciplina inteira uma apostila de 30 páginas, é bem resumido mesmo e é basicamente slides de aula que eu vou sempre atualizando, preparando com dados atuais eu sempre busco dar um enfoque social também na disciplina, isso até eu esqueci de falar, assim quando eu falo sobre o problema da escassez da água eu mostro que no Brasil tanto milhões de pessoas vivem em situação de falta de saneamento básico, de não ter água potável, 40% de população da terra vive em áreas secas, sessenta e poucos por centos dos municípios do Brasil de modo geral não tem saneamento, coleta de lixo se dá em alguns estados do Nordeste em menos de 20% dos municípios, então eu vou mostrando esses dados para eles terem um pouco de realidade que eles vivem em um país pobre que têm alguns bolsões de riqueza, não são bolsões de pobreza, são bolsões de riqueza e que eles têm a sorte de viver em um deles que é a nossa região aqui.

Ariane – você acredita que dessa maneira que você trabalha, eles conseguem fazer a relação do meio ambiente com a profissão deles, a engenharia?

Professor A – Ah sim, eu sempre peço isso, inclusive nos trabalhos eu peço para eles escreverem sobre propostas que engenheiros poderia trazer para isso e para esses problemas, propostas que o engenheiro poderia ter, surgem algumas questões interessantes, por exemplo tem alunos que citam: nós da engenharia elétrica podíamos estudar mais e desenvolver mais a forma de geração de energia eólica, energia solar, energia maremotriz que hoje estão sendo pesquisadas, mas não aqui, a gente tem poucas pesquisas aqui, então eles se interessam. Tem alunos que me procuram até para perguntar onde eu posso fazer depois um curso sobre esse tipo de energia, principalmente o pessoal da elétrica, o pessoal da mecânica, não muito, não se interessam muito, acho que eles estão ainda numa, o pessoal da mecânica lá é um pouco diferenciado, eles se sentem um pouco na onda de carros de competição que tem na Faculdade, eles vão para um outro sentido, não sinto muitos eles, do lado ambiental. O de elétrica sim, e o pessoal da computação também, segue o mesmo caminho do pessoal da elétrica, dos outros cursos ainda muito novo para avaliar como esse pessoal vai dizer lá na frente.

Ariane – a diferença entre as engenharias que você sente mais forte é a turma de mecânica então?

Professor A – isso, é a de Mecânica. Eu não pego o pessoal da civil, mas dizem que eles também têm um certo diferencial, aliás nos cursos que eu dou de Gestão Ambiental nas férias sobre interpretação da ISO 140001, e ISO 14004, 90% dos alunos que se inscrevem são da Civil. Eles têm um interesse muito grande pelas questões ambientais porque eles lidam com o meio ambiente no dia a dia. Qualquer obra gera resíduo sólido, eles precisam ter plano de manejo ambiental, licenciamento ambiental é uma prática do dia a dia deles, eles sentem essa necessidade, mesmo no curso não tendo essa disciplina logo de início.

Ariane – E esse curso nas férias é pago?

Professor A – ele é aberto, mas é um curso que paga uma taxa pequena, um curso de 15 horas, que a gente oferece sempre nas férias, semelhante ao que a gente faz aqui com Escola de Negócios, só que aqui é durante o semestre e lá é durante as férias.

Ariane – E 90% mais ou menos é civil?

Professor A – É. São turmas pequenas de 20 pessoas, 3 de outras engenharias e o resto é tudo de Engenharia Civil, eles procuram mesmo esse curso.

Ariane – a carga horária são 80 horas no semestre essa disciplina?

Professor A– não, 36 horas, é a disciplina de dois créditos.

Ariane – Qual a sua opinião sobre essa carga horária?

Professor A – eu acredito que seja o suficiente, a gente consegue, claro eu não dou tempo para o aluno copiar as coisas, para poder passar bastante em cima da matéria de uma forma mais dinâmica, se não, não daria para cumprir essa carga horária, precisaria realmente de 80 horas para passar todo o conteúdo que eu passo, então eu acelero mesmo a questão aí para eles. Mas, tem sido o suficiente, o pessoal, a gente precisa entender também que o aluno quer uma dinâmica diferente, ele não quer ficar copiando da lousa, a não ser que seja cálculo, daí não tem jeito. Informações assim eles querem de uma maneira dinâmica para apreender não ficar copiando, essas coisas. Por isso que eu já disponibilizo no meu site todos os slides de aula, todas as apostilas e outras coisas.

Ariane – E o método de avaliação?

Professor A – Avaliação eu faço duas provas, trabalhos...Antes eu passava trabalhos para fazer em grupo, em casa, mas como só estava aparecendo coisa copiada da internet eu substitui por duas questões feitas em sala de aula, então termina um tópico importante da disciplina, por exemplo, terminei resíduos sólidos eu passo meia hora da aula para eles fazerem uma pequena redação sobre a importância, por exemplo, da gerenciamento dos resíduos sólidos para o engenheiro, a importância da, falar sobre dois problemas envolvendo, das atividades humanas que podem gerar aquecimento global e apresentar soluções para isso, também passo para eles em um momento, coisa que fiz esse semestre, passar para eles assim pessoal vocês tem quarenta minutos para fazer esse exercício que eu coloco na lousa, vocês podem ir na biblioteca, no laboratório de informática, pesquisar e tragam para mim daqui quarenta minutos, então eles gostam, ficam mais a vontade para isso, isso tem dado mais frutos, dá para perceber que eles aprendem mais fazendo exercício, do que só estudando para prova, chegar na prova dá um

branco, escreve qualquer coisa, então eu acabo dividindo os pesos, vinte por cento para exercícios e oitenta por cento para prova. São duas provas e dois trabalhos.

Ariane – você comentou que dá outras disciplinas fora da área ambiental, aqui na Instituição 1, não na Instituição 2. E aqui na Instituição 1 você consegue trabalhar esses temas dentro dessas outras disciplinas?

Professor A – Não, são distantes. Só as disciplinas de meio ambiente, por exemplo, a Avaliação sobre aspectos ambientais, aí é uma disciplina específica de meio ambiente que a gente trabalha as questões ambientais sim e nas orientações que eu faço, dos trabalhos relacionados as questões ambientais, a gente tenta produzir material bom sobre as questões ambientais.

Ariane – Você fala um pouco da disciplina da Instituição 1?

Professor A – Impactos ambientais?

Ariane – isso.

Professor A – eu peguei essa disciplina no ano passado, esse semestre não vou poder continuar com ela, mas no próximo, com certeza, é uma disciplina que ela aponta as principais técnicas para elaboração de estudos de impacto ambiental, relatórios de impacto ambiental, nas suas diversas modalidades, que é o estudo prévio, relatório ambiental simplificado, então todas as ferramentas que existem para a aplicação desses relatórios, pro pessoal de ambiental de sétimo semestre, então é o pessoal que está quase terminando o curso. É um pessoal que já está maduro nas questões ambientais, que já teve toda a base necessária, então são aplicações.

Ariane – Já é uma outra linha de trabalho...

Professor A – e eu peço para o pessoal fazer um trabalho, assim uma parte da disciplina é feita em avaliação mesmo e outra parte o pessoal apresenta seminário em sala de um estudo de algum relatório de impacto ambiental existente. Eu passo para eles links da CETESB, onde tem acesso a vários relatórios de impacto ambiental, empresas aí da região ou não, por exemplo, semestre passado teve aluno que mostraram para gente, fizeram seminário sobre Usina de Belo Monte, sobre licenciamento de pontes, de estradas, do Rodoanel, então o pessoal trouxe

coisas interessantes, Aeroporto de Congonhas, e dessa forma eles mostram como essas ferramentas foram utilizadas, como essa metodologia de avaliação de impacto ambiental foi trabalhada dentro de cada um desses estudos de caso e assim eles aprendem a fazer, a se capacitar para fazer, cumprir esse papel de elaborar um relatório de impacto ambiental, um estudo ambiental nas suas diferentes modalidades, é isso essa disciplina.

Ariane – é difícil comparar os alunos, pois a distância é grande.

Professor A – a distância é grande, de Engenharia ambiental com uma ferramenta específica e outro são alunos recém saídos do segundo grau, do Ensino Médio, que estão entrando no mundo da Faculdade.

Ariane – Como você percebe no primeiro semestre, a evasão, se é grande ou não?

Professor A – Não é muito grande não, nesses que eu percebo não é muito grande, claro sempre tem, começo com uma lista e termina, e essa lista termina com um ou dois desistentes que saíram do curso, mas não tem sido muito grande durante o semestre não.

Ariane – E a dificuldade dos alunos com essa disciplina?

Professor A – Assim, eles levam, não levam muito a sério, eles falam ‘Ah é Ambiente não vou estudar para a prova de ambiente’, então as médias lá são baixas, a média para passar na Instituição 2 é cinco, a maior parte dos alunos passa na casa entre cinco e seis, dificilmente eu reprovoo, porque eu não gosto de reprovar, eu dou sempre mais uma chance, passo mais um trabalho, converso para ver se eles aprendem melhor, eu acho que reprova é a reprova do aluno é a reprova do professor também, a não ser nos casos que o aluno abandonou o curso ou foi lá e foi muito mal nas duas provas e não tem como recuperar, eu acho, é o aproveitamento dele que deve ser recuperado, então eu tento fazer o máximo para que eles sejam aprovados, mas sinto mesmo que eles deixam um pouco de lado, a importância da disciplina e depois na hora que eles descobrem a importância já está na última prova, no final, porque no primeiro módulo as notas são baixas, vários alunos com notas abaixo de cinco, porque, tiram dois na prova, mais um ponto no



trabalho, aí precisa recuperar tudo na segunda prova ou fazer a prova substitutiva para poder recuperar a nota. Então a média dos que passam é entre 5 e 6, 7 alguma coisa, sempre tem os alunos excepcionais que tiram 10, sempre tem, mas são poucos, não são a maioria.

Ariane – e você acha que esse descaso é pelo tema, ou por ser no primeiro semestre?

Professor A – pelo tema, eles não julgam, eles não reconhecem a importância daquele assunto para a vida deles, talvez por serem do início do curso. O tema ambiental apesar de ser colocado como algo muito importante, a gente tenta colocar como algo muito importante para eles, eles dizem, eles acreditam que uma vez informados sobre isso, é o que basta, eles não precisam ter conhecimento mais a fundo sobre tudo isso, eu peço eu exijo algumas coisas assim, que um engenheiro tem que saber, ele não tem que saber porque que ocorre o aquecimento global, ele tem que saber como funciona o mecanismo químico, físico que está envolvido com o aquecimento global, como funciona a química que provoca o buraco na camada de ozônio, porque isso é importante, é ilustrativo para as outras para as outras disciplinas que eles têm, química, para física, que é uma aplicação prática, porque que o carro a álcool rende menos que o carro a gasolina, porque o processo de produção do etanol é diferente do processo de extração de refino de petróleo, quais as diferenças, os impactos ambientais de um e de outro, então são coisas bem mais a fundo do que simplesmente educação ambiental assim: olha nós precisamos fazer reciclagem, você joga o plástico na lixeirinha vermelha, quando a gente vai falar de reciclagem eu falo para eles, existe uma resolução CONAMA que fala sobre o código de cores, porque antes era uma bagunça, e agora tenta disciplina, só que é isso é importante porque, reciclar gera receita para a empresa, gera lucro, não é simplesmente algo assim, o tempo de vida do plástico no meio ambiente é muito grande, só que ele é uma importante matéria prima, são questões mais, a gente tenta, o aluno mesmo, a grande parte, acaba deixando, acaba considerando não muito importante para carreira deles e claro, não dá para comparar com o grau de importância com química, física que eles tem do lado ali, tem uma prova de cálculo no mesmo dia, eles vão estudar para a prova de cálculo. Eles conseguem se virar com o conhecimento básico deles na disciplina, mesmo não sabendo, mas se a

gente apertar em um conhecimento mais forte, mais específico deles, eles não conseguem responder.

Ariane – você acaba cobrando deles, a parte conceitual?

Professor A – Isso, mas eu tento facilitar um pouco porque, e considerar muita coisa porque, como eu falei, eles confundem os conceitos, acabam confundindo, por não estudar, a gente percebe que o pessoal não estuda, eles dão uma lida no material, diferente de uma disciplina de cálculo, por exemplo, que você vê os alunos reunidos para resolver exercícios, lista de exercícios, de Ambiente dificilmente eles fariam isso.

Ariane – você falou que tenta focar a parte social, como você faz isso?

Professor A – Mostrar a importância do desenvolvimento sustentável, não só do lado ambiental, mas também do lado econômico e social, então o que o homem está inserido na problemática da sustentabilidade do mundo, então a questão da pobreza, das desigualdades sociais, quando eu falo no histórico sobre desenvolvimento sustentável eu mostro para eles como tem se dado nosso crescimento populacional, por isso que a ameaça aos recursos naturais é muito grande, que o país está prestes a, já está com 7 bilhões de habitantes daqui alguns vinte ou trinta anos chegaremos a 10 bilhões de habitantes, só que as populações que estão crescendo são as populações dos países mais pobres, dos países carentes como Nigéria, Uganda, são países que o crescimento populacional ainda é muito grande enquanto os países mais desenvolvidos já tem um crescimento negativo, Japão, grande parte da Europa, Brasil já tem reduzido sua taxa de natalidade, os Estados Unidos também, então eu tento mostrar para eles olha: os problemas ambientais vão se agravar, o planeta é o mesmo que há cinquenta anos atrás comportava 2,5 bilhões de pessoas, a gente vai chegar daqui 100 anos depois desse 2,5 com 10 bilhões de pessoas e 10 bilhões de pessoas muito mais pobres do que antes, então a pressão sobre os recursos vai ser muito grande e os problemas a serem resolvidos serão gigantescos e é justamente o período que vocês vão estar amadurecidos na profissão, que eles vão ter se formado, vão estar trabalhando a vinte, trinta anos e tendo que apresentar soluções para os problemas que forem aparecendo.

Ariane – você acredita que eles conseguem enxergar essa responsabilidade deles na profissão?

Professor A – sim, eu boto medo neles, eu falo para eles que daqui 100 anos 90% das espécies estarão extintas se nada for feito, inclusive a espécie humana, chamando atenção mesmo para eles, porque se não, são temas que não caem muito no dia a dia das pessoas, quem estuda mais a fundo essas questões de mudanças climáticas, problemas ambientais, fica alarmado por causa dos dados, só que isso não é passado para o grande público, principalmente previsões catastróficas de mudança climática, de extinção de espécies, derretimento de geleiras, só um pouquinho disso é passado para as pessoas para não causar pânico talvez, ou porque não é de interesse.

Ariane – eles conseguem fazer a ponte entre a produção, pois o engenheiro é formado para produzir, eles conseguem fazer essa ponte da produção com os temas ambientais?

Professor A – sim, mas é o engenheiro que vai dar a solução, é isso que a gente tenta passar para eles, podem surgir várias técnicas, várias alternativas, mas se não for um engenheiro dentro de uma montadora desenvolvendo um carro híbrido, um motor elétrico, uma ponte com materiais sustentáveis, um prédio que economiza energia, um sistema de produção e de condução de energia mais limpo, se não for o engenheiro nesses papéis-chaves, não vai ter sustentabilidade, não vai sair das discussões políticas, vai ficar o Greenpeace discutindo com o Ministério do Meio Ambiente, numa discussão calorosa que não vai levar a lugar nenhum, então assim, essas soluções passam pelos engenheiros, isso que eu tento colocar bem para eles, e não é pelo engenheiro ambiental, não é responsabilidade do engenheiro ambiental apresentar essas soluções, isso daí é para um engenheiro de produção, para um engenheiro mecânico, um engenheiro elétrico, um engenheiro de computação e outros ramos da engenharia, engenheiro civil, outros ramos, são eles que vão ser os agentes de transformação, é isso que a gente passa para o engenheiro, para que eles se sintam responsáveis por isso, parece que ter surtido valor, a gente tem ouvido cada vez mais a palavra sustentabilidade nos fóruns de engenharia por exemplo.

Ariane – eu fiz uma análise geral da grade da Instituição 2, e boa parte deles é somente essa disciplina com a temática ambiental, de civil tem algumas outras, mas das outras engenharias é somente essa de 36 horas tratando desses temas e posicionada no começo do curso, o que você acha sobre isso?

Professor A – eu acho que poderia ser em um outro momento do curso, mas aquela grade a gente não consegue mudar, a gente tem uma grade aprovada pelo MEC, que é diferente aqui da Instituição 1 que a gente consegue mudar a grade, porque temos uma liberdade por ser Universidade, a Instituição 2 é um Faculdade só, então ela precisa acatar aquilo que foi aprovado. Na mecatrônica por exemplo, essa disciplina vai aparecer no oitavo semestre, e eu pego alunos agora que estão puxando a disciplina, mas ela vai ser aplicada em um momento muito oportuno para eles, que vão ser alunos que vão estar bem a frente, quase saindo da Faculdade, então eu acredito que até lá as discussões sejam melhores.

Ariane – Você já deu aula para essa turma de oitavo semestre?

Professor A – Não, eles ainda estão no quarto semestre agora, falta uns dois anos ainda para eles chegarem no ponto de ter essa disciplina para o curso mesmo.

Ariane – e a questão desse posicionamento da disciplina por semestre, é puramente devido a grade?

Professor A – eu acredito que seja, na elaboração da grade que foram os coordenadores que foram colocando. Agora, os coordenadores, muitas vezes, não são obrigados a conhecer o conteúdo de cada disciplina, e essa é uma disciplina que ela não é pré-requisito e nem requisito para nenhuma outra. Ela pode ser colocada em qualquer momento do curso, talvez pelo início ter disciplinas mais básicas, ela tenha sido colocada ali.

Ariane – e você trabalha com as diferentes engenharias da mesma maneira, a mesma referência, o mesmo conteúdo?

Professor A – da mesma forma, alguns exemplos em sala eu faço de uma forma geral para todos aprenderem dessa forma.

Ariane – se você tivesse a possibilidade de mudar, você mudaria somente o posicionamento de semestre, não a quantidade de horas da disciplina, ou quantidade de disciplinas?

Professor A – eu talvez colocasse uma disciplina a mais, manteria essa, aí eu tiraria essa parte sobre questões aplicadas como as energias alternativas e colocaria uma disciplina específica, assim, elétrica eu colocaria uma disciplina sobre formas de produção de energia, formas sustentáveis de produzir energia, então seria uma disciplina eletiva talvez, mais específica para isso, assim como nas outras engenharias, talvez a gente enquadrasse a questão dos combustíveis alternativos, na mecânica, das construções sustentáveis na civil, dos materiais sustentáveis de construção, então outras disciplinas assim para tornar os cursos com uma cara maior de sustentabilidade, que eu acho que é a tendência hoje, eu não analisei grade curricular, mas a gente sabe, que por exemplo, aqui na Instituição 1 na Engenharia de Produção a gente tem Gestão Ambiental, é diferente da grade que foi proposta lá, essa ‘Ambiente e Desenvolvimento Sustentável’ aqui não existe, aqui é ‘Gestão Ambiental’ que trata essas questões ambientais.

Ariane – você acredita que tratam dos mesmos temas?

Professor A – de uma forma mais focada na gestão mesmo, na administração e não em Educação Ambiental, então muita coisa que é colocada lá, não é colocado aqui.

Ariane – tem mais algum ponto que gostaria de comentar?

Professor A – a inserção da Educação Ambiental no nível ensino superior, ela ainda, eu acredito que ela encontra uma certa resistência, talvez mais por desconhecimento de quem está organizando a grade, do que falta de vontade mesmo de colocar as disciplinas, porque o coordenador geralmente é professor de uma das disciplinas, de uma das áreas, então ele não tem a necessidade, não é perfil dele conhecer o conteúdo de cada uma das disciplinas para saber alocar, então as vezes ele precisa de uma ajuda para alocar essas disciplinas e a Ambiental é só mais uma dentro de um monte de disciplina que tem para ser colocada, como é o caso lá, quando eu cheguei lá na Instituição 2, o professor, um dos coordenadores disse “Viu você vai colocar bastante cálculo, porque engenheiro gosta de cálculo”,

eu falei pode deixar...fazer calculo? Eu faço um cálculo lá básico com eles na lousa sobre crédito de carbono, quando eu falo lá o protocolo de Kyoto vai estabelecer os mecanismos para compra e venda de crédito carbono e uma das metodologias é essa, aí eu coloco o cálculo, aprendeu cálculo? Aprendi sim, calcular o crédito de carbono. Vou calcular mais o que? Dbo, aí ele faz em química, em outras disciplinas. Por ele não conhecer a disciplina acaba havendo uma confusão, o coordenador não conhecer o conteúdo da disciplina, a gente elabora o plano de ensino todo semestre, entrega, mas talvez os temas ali sejam um pouco vagos para quem está lendo, que é o papel de coordenador e não de estudar.

Ariane – Finalizar então com uma pergunta: a maneira com que você passa as temáticas, as problemáticas para eles, você acha que consegue influenciar nesse futuro profissional de engenharia?

Professor A – sim, esse é o meu papel, tento colocar bem na cabeça deles que tem esse papel, como eu falei, esse papel chave, são agentes de transformação, e o engenheiro tem que sair com isso na cabeça, que ele é um agente de transformação, ele não é mais uma pecinha no sistema, mais um dispositivo a ser colocado no mercado, muito deles entram na faculdade com a idéia de comprar o diploma, estou comprando o diploma a prazo, vou passar com 5,0 em todas as disciplinas para eu poder comprar esse diploma e arrumar um emprego, arrumar um emprego tudo bem, vai arrumar, mas depois vai se manter quantos meses nesse emprego? Se não tiver um conhecimento, tiver uma competência, é a discussão de todos os professores, a gente sempre discute sobre isso, o que o aluno de hoje está esperando da gente? Muitos entram na faculdade esperando ter um diploma de graduação, o que vai fazer com esse diploma? Conseguir um emprego, para que emprego? Para ganhar mais, só ganhar mais? Vai vender cachorro quente, vai ganhar mais, vender pipoca na porta do estádio, cerveja, fazer alguma coisa, porque o diploma universitário vai dar um papel na sociedade e esse papel tem que ser bem desempenhado, se não o que vai ser da gente daqui 20 anos? Você vai comprar uma casa, construída, projetada por um engenheiro civil, por um arquiteto que simplesmente queria um diploma, a casa vai desabar, você vai no consultório médico com uma dor, o médico vai olhar para você e dizer é virose, vai para casa, o cara tá com um tumor na barriga e vai ouvir é virose, vai para casa. Hoje já acontece isso, por isso tem que cobrar, tem que ter atitude responsável e é

difícil colocar isso e o pessoal fala ' não porque a gente está numa realidade de alunos que trabalham porque são de baixa renda e não é assim, eu dei aula na Instituição 3, dei aula na Instituição 4 e é o mesmo aluno, é uma geração, não é um aluno em específico, é uma geração que está meio desiludida politicamente na sua perspectiva de futuro, então simplesmente ele quer um diploma para ganhar dinheiro e não para transformar o mundo como o pessoal antes queria, vou fazer uma faculdade porque eu quero ser um médico, quero ser um advogado para fazer isso, lutar por isso e por aquilo. Ter um título para subir mais um cargo na empresa lá que eles estão enquanto fica lá ou, boa parte, fica pulando de uma empresa para outra por causa de salário e não de comprometimento.

## **2 Entrevista Profº Professor B**

Ariane - Deixa-me explicar pra você o que o meu trabalho: faço mestrado na Instituição 1 em educação e eu estou trabalhando na área de Cotidiano Escolar, a formação acadêmica dos engenheiros voltada para ambiental. Eu levantei os cursos de engenharia de Sorocaba e todas as disciplinas voltada a alguma temática ambiental e aí que eu cheguei até você pela disciplina 'Ciências do Ambiente'. Eu queria conversar um pouquinho sobre essa disciplina e conversar um pouco sobre as outras também que você trabalha, pode ser?

Professor B - Pode ser

Ariane - Relacionada ao meio ambiente aqui na Instituição 3, você dá só essa disciplina ou mais alguma?

Professor B - Diretamente só essa. Todas as disciplinas que a gente trabalha hoje nas engenharias, sou professor tanto aqui como na Instituição 5. Então tanto aqui como lá a gente tenta mostrar o lado ambiental perigos riscos consequências, às vezes a gente consegue ter um sacada mágica pra explicar alguma coisa e às vezes a gente não, tem que deixar os próprios alunos perceberem, não existem uma regra para focar o estudo de caso, e sim metodologia emprega naquela aula.

Ariane - Quais as disciplinas daqui e quais as disciplinas da Instituição 5, só para eu me situar.

Professor B - Olha, tem 20 disciplinas ministradas no currículo, envolve aqui e envolve lá, física, calculo estatística, ciência do ambiente estático, matérias de reciclagem, transmissão de calor, mecânica de fluxo, mecânica de sólidos, laboratório, toda eu ministro e todas elas têm alguma coisa de ambiental para falar.

Ariane - Mas diretamente, para eu saber os nomes, é ciências ambientais e matérias e reciclagem? As duas aqui?

Professor B - As duas aqui

Ariane - E quais engenharias? Vamos falar dessas especificamente

Professor B - Engenharia ambiental e controle de automação

Ariane - E assim, o que você sente, de resposta dos alunos? Disciplina de quanto tempo? 80 horas?

Professor B - Disciplinas de 60 horas semestrais divididas em 4 horas semanais.

Ariane - Em qual semestre, você sabe me dizer?

Professor B - Geralmente em semestre par aqui na Instituição 3.

Ariane - Qual o semestre da grade?

Professor B - Olha o controle de automação ela é oferecida no primeiro semestre, mas tem aluno já formado que deixa por ultimo porque não tem pré-requisito.

Ariane - Entendi e engenharia ambiental?

Professor B - No quinto semestre.

Ariane - As duas engenharias a mesma coisa? O mesmo nome de disciplina?

Professor B - Sim, o mesmo, 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.



Ariane - Pessoal de controle de automação, como eu estou analisando a temática ambiental, fico meio invalido eu analisar a engenharia ambiental porque eles têm que ter isso, queria analisa o quanto as outras engenharias se preocupam com as temáticas ambientais, esse seria o foco do meu estudo, seria mais focar a outra engenharia controle de automação, o que você passa pra eles, qual conteúdo, qual biografia, assim, no geral?

Professor B - Queria te mostrar aqui o material, a gente não tem uma fonte de livro somente, dependendo do tema da aula a gente busca em varias fontes, mas eu tendo focar na parte de desenvolvimento tecnológico, sustentabilidade, mostrar para eles quais as principais fontes poluidoras, quais as vantagens e desvantagens de usar essas fontes, que às vezes você precisa daquele processo e a sociedade precisa daquele processo, explica para eles a questão do histórico ao longo dos anos o que teve de mudança, nos termos técnicos e trabalhamos muito com eles, porque os alunos acham que aquecimento global e efeito estufa é a mesma coisa e não é, e eles acham que as duas são maléficas, mas não é - o efeito estufa ele bom, porque no sentido de que se não houvesse certo aquecimento, que se tem ao longo da história, a temperatura na terra seria de menos 70 graus, ou seja, seria inviável pra vida humana, então alguns efeitos de poluição e de temperatura ele pode ser benéfico em alguns casos, eu tendo sempre discriminar e mostrar os dois lados da moeda. No caso do curso de engenharia de controle de automação como essa disciplina é oferecida no primeiro semestre, eu não posso aplicar modelos matemáticos e métodos derivados, integral porque eles não viram ainda na parte de calculo e assim vale pra parte de física, então a disciplina acaba tendo um enfoque um pouco mais teórico, então mostro material que é novidade na sociedade, porque é vantajoso usar aquele material; tem uma professora que ela esta testando, fabricando novos polímeros, e esses são vantajosos porque uma bactéria come ele. Na hora de aplicar isso em campo, nos temos a esperança que a bactéria acabe comendo um pouco do pedaço do material que veio do ofertório... Então a gente tenta mostrar as vantagens de se manipular material a nível atômico, que é o nosso trabalho aqui no laboratório de tecnologia e hoje em dia você muda uma ligação química do material, você muda todo o material, por exemplo, qual a diferença do PVC e do teflon, o cloro no lugar do flúor e você têm dois materiais completamente diferentes, a superfície, um é mais rugoso, propriedades elétricas são diferentes, e

de novo, insisto em falar não existe material bom e material ruim, existe um engenheiro que coloca o material em local errado, e nesse sentido a gente tenta focar a aula pra que eles se atentem a isso.

Ariane - Você sente a dificuldade no primeiro semestre além da parte de calculo, sente alguma outra dificuldade assim já que o pessoal esta chegando?

Professor B - Sim, porque geralmente quem escolhe esse curso de controle de automação ele já esta pensando que vai ser um engenheiro eletricista, e ele quer mexer em circuito, então são alunos que fizeram o curso técnico de eletrônica ou eletrotécnica, quando a gente começa a falar de coisas ambientais, teóricas, isso não chama muita atenção deles, até mostrar que o que eles fazem no trabalho deles (engenheiro de controle de automação) interfere diretamente nas questões ambientais, seja desuso ou descarte ou a própria reciclagem.

Ariane - Como você trabalha com eles, só teórico ou tem atividade fora?

Professor B - A gente mostra algum estudo de caso, passa vídeos, slides, existem visitas em campo, semestre passado os alunos foram visitar a Campari, então durante a visita a gente foi mostrando pra eles sobre a questão ambiental, resíduo de processo, resíduo global eficiências dos processos porque hoje existe uma tendência grande em substituir matérias pesados por matérias mais leves, são os polímeros hoje, e essa redução de peso quando aplicada, por exemplo, na indústria automobilística de fato você tem um ganho de eficiência, porque você tem um material mais leve, a Boing ela tem uma meta de reduzir em um grama por dia o peso dos aviões, puxa parece que e fácil fazer isso, mas se hoje você ao consegue amanhã será dois gramas pra reduzir, então a pressão hoje dessa questão ambiental tornou-se hiperativa a gente não pode ministrar uma aula sendo muito radical às vezes a gente precisa colocar isso pouco a pouca na cabeça dos alunos, para que eles assimilem mesmo de fato pra que aquela sementinha que você plantou vingue.

Ariane - Como você sente o retorno deles assim, participam, gostam?

Professor B - Eles participam sempre eles tem algum exemplo pra mostrar, sempre eles já viram alguma coisa de errado em campo, fonte poluidora, sempre

tem coisas pra trazer pra aula, então e isso agregar valor, porque melhora a discussão melhora o nível da discussão.

Ariane - Pela análise que eu fiz da grade de engenharia de controle de automação não tem uma disciplina específica só pra parte ambiental, só ciências do ambiente, o que você acha disso, da carga horária dessas disciplinas, de ser no primeiro semestre?

Professor B - Pelo fato de ser o primeiro semestre a gente deixa de ir mais a fundo quando a gente precisa de alguma aplicação, algum conhecimento que eles não viram e virão ter, a gente fica limitado, alguns cálculos de assoreamento, caracterização de fluido, ele ainda virão no curso ainda, mas indiretamente eles não têm disciplinas pra isso, então eles dependem muito da experiência dos professores e do interesse dos professores questionar esse assunto em conjunto com o tema da aula.

Ariane - E a carga horária o que você acha, é pouco, bastante, mudaria alguma coisa, como professor como você sente a necessidade dos alunos?

Professor B - Olha 60 horas em cinco anos de fato eles vão esquecer muitos conceitos que foram aplicados em sala de aula, então a vivência que a gente passa pra eles não é só dentro de sala de aula, por exemplo, na hora de imprimir uma folha ao invés de imprimir em duas folhas tem como você imprimir em frente e verso, é uma questão de educação ambiental, a gente tenta interferir no dia a dia deles.

Ariane - Então você acha que a carga horária não seria o suficiente? Não sei se seria essa palavra...

Professor B - Se a gente se restringisse somente em sala de aula, eu diria que não, mas é que a gente tenta aplicar isso no dia a dia, a incentivar o plantio de plantas, o descarte adequado dos materiais, reciclar e assim por diante.

Ariane - E você sente esse empenho dos professores só aqui na Instituição 3, ou na Instituição 5 também é a mesma coisa, esse envolvimento, comprometimento dos professores?

Professor B - Aqui na Instituição 3 é mais forte, lá Instituição 5 é a questão que o problema que eu tenho para ministrar aulas na Instituição 5 é variabilidade que eu tenho de alunos, tem alunos que vieram de indústria, tem alunos que vendia cachorro quente, que esta a vinte anos sem estudar , tem aluno que veio do ensino médio, então tem que ter cuidado na hora de abordar a temática ambiental porque eles têm experiências diferentes , nichos diferentes em níveis diferentes, então o que a gente faz é nesse sentido é tentar primeiro antes de abordar algum assunto é informar.

Ariane - Lá então você não ministra nada específico na área ambiental? É mais básica?

Professor B - Não, básicas e algumas aplicadas.

Ariane - Entendi, e você acha que os alunos conseguem mesmo no primeiro semestre fazer essa ponte entre a engenharia (voltada para produção) e o cuidado com o meio ambiente, preocupação ambiental? Eles conseguem fazer essa ligação?

Professor B - Quando a gente comenta sobre a cobrança que as indústrias sofrem com essas questões ambientais , eles se preocupam, é o mecanismo que eu tenho de passar isso pra eles porque eles estão interessados em trabalhar na indústria, então eles acham que tem que seguir de fato o que tem pra fazer, mas você está lá no seu computador, na sua sala com ar condicionado você não está vendo o que acontece lá fora, não está vendo o que está acontecendo no chão de fabrica, então fica muito subjetivo pra eles, quando você tem algo mais de tangível pra eles , um vídeo, um estudo de caso que seja mais visual pra eles de alguma forma, ai eles conseguem compreender mais. A gente mostra slide de aterro sanitário de lixões onde se isso está sendo feito dessa forma, mas não é do jeito que você pensa então se canalizar pra sei lá tentar confinar esse metano que sai, a gente poderia usar esse metano pra fonte pra outros tipos de sistemas, a engenharia propõe em fazer esse tipo de prevenção.

Ariane - E a avaliação como é feita, você cobra isso deles, só conceitual ou de outra maneira?

Professor B - Olha eu cobro sim, geralmente as avaliações elas envolvem o conteúdo teórico das disciplinas, envolve toxicologia, fotos coletoras e também tem essa parte subjetiva, tento pedir para eles escreverem na prova o que eles pensam, eu quero ver a visão deles, por mais que eu corrija a prova, a visão deles, ai dando continuidade à disciplina eu consigo adaptar se eles estão pensando desse jeito, então legal, aqui eles estão pensando desse jeito então não está legal, ou seja, deixei absorver mais ou mudar aquela ideia falsa que eles tem da indústria, eles tem muito, muitos aqui nunca entraram num chão de fabrica, então na medida vou dando um aprendizado, quando eles entraram lá na Campari, eles viram maquina funcionando, viram gente entrando e saindo, mas aquilo era subjetivo para eles, se eu contratasse , escolhesse um daqueles rapazes pra voltar lá no outro dia, resolver, melhorar, aperfeiçoar aquele processo já pensando no meio ambiente, ele não conseguiria fazer isso porque ele assimila de forma gradual, não posso chegar e tacar tudo nele, de uma vez o meio ambiente é isso tem que fazer isso, é uma mudança feita aos poucos, até porque a parte que eles tem de calculo física, essas coisas toma muito tempo deles.

Ariane - Essas disciplinas no começo do semestre, no início do curso, influencia a que ponto a carreira deles, o profissional que vai sair daqui?

Professor B – Geralmente tem vários perfis de aluno. Teve um aluno que veio pro laboratório fazer uma iniciação científica, certo, ele põe a mão na massa, ele vê de perto o que pode ser feito, e tem aquele aluno que só fica em sala de aula e só no final do curso vai fazer um estagio, então ele foi criado com um outro perfil , apesar deles terem as mesmo condições de trabalho, mas eu falo que esse aluno que põe a mão na massa ele está mais perto da realidade do que aquele aluno que fica só na teoria. É por isso que a gente tenta quando em sala de aula mostrar pra eles o máximo possível da realidade

Ariane - Nessas outras disciplinas que você dá que não são voltadas para o meio ambiente, você trabalha também a parte ambiental, de uma maneira ou outra você consegue inserir isso nas suas aulas?

Professor B - Eu tento ao máximo possível.

Ariane - Mesmo com matérias pesadas como física, calculo, de alguma maneira você consegue?

Professor B - Sim, sempre tem alguma aplicação na área do meio ambiente, essa aula de física, calculo, e chamar a atenção nem tanto pelo quesito técnico deles com a disciplina, mais questão de consciência de responsabilidade, nas gerações futuras, o curso esta mais voltado. E o que eu te digo, aos poucos, eles não vão conseguir nem assimilar nem aplicar, porque eles não têm nem métodos ainda, não treinaram ainda pra fazer aquele tipo de aplicação.

Ariane - O que você sente em relação à aceitação da sua disciplina, essa matéria aqui meio ambiente mesmo, acabam que não estudam, não levam muito a serio, o que você sente aqui?

Professor B - Eu vejo que o professor tem que criar mesmo instrumento para fazer o aluno aprender aquilo, não tem sacada mágica pra tudo, na maioria dos casos a gente tem alguma experiência pra contar, o que a gente ensina em ciências do ambiente é tudo que podem aprender e estudar sozinhos, nesse sentido eles não precisam de professor, na hora de entrar numa indústria e aplicar aquilo ai sim eles precisam de uma orientação, se faz necessário que a gente seja mais especifico com eles, o que fica muito subjetivo, porque eles não vão conseguir organizar a ideia na cabeça deles e montar o cronograma de trabalho pra resolver algum problema, poluição, desperdício de material. Na sexta feira eles foram à Schaeffler, eu tenho dois alunos de iniciação científica que trabalhar na Schaeffler, e eles está com um problema que eles têm uma peça lá que tem um determinado número de furos equidistantes, que eles precisam acoplar essa peça num disco que também teriam esses furos conjugados, mas a maquina está com um tipo de problema lá e esses furos eles não ficam precisos, então o que acontece, eles precisam jogar essa peça fora, porque pra eles não tem mais serventia, fonte poluidora. Se você produz aquilo ali em massa você tenta unificar, geralmente como a Schaeffler é uma empresa de metal pequena eles fazem peça de certa resistência mecânica, então pra quebrar aquele tipo de ligação química, degradar aquele material nem sempre consegue fácil com métodos convencionais, às vezes de repente sei lá, precisa derreter esse material , quando você está derretendo esse material isso vai esquentando, então a ideia é o pouco que eles fazem mesmo que pra eles seja, não tenha aquele efeito de

massa, tem, de fato tem, porque eles precisam pensar que aquele problema ali ele vai ser amplificado em larga escala, porque a indústria vai produzir aquilo ali num volume grande, gerando poluição. Um simples processo que a máquina está desajustada ou operador não estava preparado para resolver, ou que ninguém fez nada pra resolver o problema ali, nem se poderia falar, mas são discos para caminhão difícil de quebrar e que pode dar um efeito em massa, que o volume de produção deles é alto, eles são líderes mundiais e se tem um controle de qualidade, tem uma preocupação, tem ISO 9000, tem toda uma legislação que eles respeitam, imagine aquelas fabriquinhas de esquina que não tem isso, que não tem um padrão de qualidade, não tem uma preocupação com o meio ambiente então esse efeito fica agravante.

Ariane - O que você sente da evasão dos alunos, em geral das engenharias, desistem muito?

Professor B - Muitos querem o título porque querem crescer lá no setor deles, alguns caem de paraquedas, porque não sabem por que estão fazendo engenharia, alguns fazem porque o pai incentiva ou já é engenheiro, querem a mesma carreira para os filhos, mas se a gente aplicasse um questionário para eles poderia perceber que a maioria não sabe o que é a realidade de trabalhar com engenharia, porque aqui na graduação a gente fica limitada em colocar algumas situações para eles, de fato eles só vão vivenciar quando eles pegarem um diploma e trabalhar.

Ariane - Você acha que uns dos motivos maiores seriam esse, não saber para que ser um engenheiro? Porque a gente sente como professor no dia a dia

Professor B - Essa transição do ensino médio pro nível superior na engenharia é um pouco complicado porque o aluno se dá bem em matemática no ensino médio e já quer fazer engenharia, às vezes a engenharia que ele quer fazer, o setor que ele quer trabalhar mais especificamente mais a fundo, às vezes ele nem precisa mexer com cálculo pode mexer recursos humanos, por exemplo, o campo de engenharia é muito amplo, nenhum engenheiro vai trabalhar em todos os setores da engenharia, ter conhecimento a fundo de todos, mas como ele viu aquilo ali na graduação quando ele se depara com um problema ele já sabe onde buscar, essa é a ideia, a gente passa pra eles um conhecimento superficial, um caso mais simples,

pra daí ele entender o mais complexo, questão de tempo pra eles desenvolverem as formas, etc.

Ariane - Da um empurrão inicial pra eles. Fora ser professor, você tem praticas com o meio ambiente, alguma coisa ligada fora à universidade?

Professor B - Não, tento fazer minha parte, mas eu não desenvolvo nenhum trabalho de meio ambiente fora da universidade, só aqui mesmo.

Ariane - A parte social com eles, você consegue trabalhar nessa disciplina?

Professor B - Muito pouco porque eu tenho aquela preocupação de passar o conhecimento técnico para eles, então ele tem conta pra fazer, tem gráficos para analisar, então a preocupação é interpretar aquelas variáveis aqueles parâmetros que eles estão trabalhando, então a gente deixa esse lado de humanas pra quando eles vão fazer estagio ou desenvolver atividades nas empresas júnior, ou iniciação científica, ai os deixa verem como é esse lado.

Ariane - Acaba sendo mais conceitual?

Professor B - É

Ariane - Como você acha que pode influenciar seus alunos tanto na vida deles, como na vida profissional?

Professor B - Em primeiro lugar a gente tem que mostrar coerência naquilo que a gente fala, o que a gente faz tem que ser coerente com o que gente fala como que eu vou convencer meu aluno a jogar lixo no lixo, se ele me vir jogando lixo na rua, esse é o primeiro ponto - ética. Ética a gente sempre coloca porque nas empresas, nas indústrias de um modo geral, existe muita burocracia então você tem que vê que as coisas não acontecem do jeito que eles querem na há que ele quer a gente não tem nem todos os recursos, materiais para trabalha na aula que a gente precisa, algumas a gente tem que improvisar, então se a gente mostrar pra eles uma visão sistêmica boa, ai é o que eu te falei, quando se deparar com aquela situação já viram qual livro, qual professor trabalha com aquilo, qual linha de pesquisa tem sido desenvolvida no Brasil, qual o caráter, a característica das pessoas, dos grupos de pesquisa que publicam a atividade, a gente tenta sempre mostrar e incentivar •.



Ariane - Qual a importância dessa temática ambiental na vida desse engenheiro que não é um engenheiro ambiental?

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 tem 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.

Ariane - Mas algum ponto que você gostaria de comentar?

Professor B - Bom acho interessante enfatizar algo aqui, que a área ambiental em minha opinião ela influi diretamente no nosso nível de educação dos pais, é isso, porque a indústria a pesquisa elas estão conectadas de alguma forma, e com a queda de engenheiros que se formam há nos pais, não são comuns como outros de nível superior, eles vão trabalhar em conjunto, aqui, por exemplo, em nossos laboratórios tem engenheiros, tem dentistas trabalhando aqui, tem médico tem químico tem físico então essa multidisciplinaridade ela é interessante, então a gente aprende muito com assuntos de outras áreas, de outros profissionais e eu tenho certeza que todos eles dão exemplo de algum caso, algum exemplo de aplicação no meio ambiente, seja pra redução de peso em busca de eficiência ou pra própria contenção de despesa ou de poluição, nos brasileiros deveríamos nos conscientizar disso, porque a gente não tem muito esse percepção, mas quando a gente entra num laboratório, é o que eu falo é diferente um aluno que vem e outro que fica na

teoria, quando ele for por a mão na massa ele vai ter um conhecimento a mais na engenharia da engenharia ambiente e ele vai ter um conhecimento maior do que se ele não tivesse vindo pra cá. Por exemplo, a Amanda é dentista, ela está fazendo um tratamento de matérias e ela está usando polímero, então eu tenho certeza que ela tem algo interessante pra colocar polímero, porque que ela usa esse tipo de material, é gestão ambiental, não é questão da propriedade do material, com certeza ela tem alguma coisa pra me falar disso ai. Então o conhecimento desse profissional ela vai sendo melhorado ao longo dos anos, não é da noite para o dia que vai convencer os alunos de que o que eles fazem no laboratório ou na indústria, por mais que seja limitado ali naquele espaço vai ter uma repercussão em cadeia, outras pessoas estarão envolvidas, ele vai ser um multiplicador de ideias, isso resume tudo que a gente conversou.

Ariane - Só mais uma pergunta que acabei esquecendo, referente à carga horária, posicionamento do semestre, você mudaria se tivesse esse poder? Ou mudada de semestre, ou aumentar a carga horária, ou colocar outra disciplina?

Professor B - Olha a minha sugestão, eu não sou especialista em projeto pedagógico, mas se a gente mostrasse essa disciplina num semestre um pouco mais avançado nos teríamos condições de fazer alguma aplicação de algum método que eles não tenham no primeiro semestre, tenham depois, derivada integral ou tabelas, programação que a gente conseguiria ser mais específico aprofundar naquele estudo de caso do tema daquela aula, seria um pouco mais de vivência. Porque os alunos até o segundo ano elas ainda estão pensando como ensino médio, então o grande problema na educação é essa, um dos, o aluno não chega preparado na graduação pra fazer uma engenharia, nem na parte técnica, nem quanto questão de maturidade, essa responsabilidade que a gente tem, ele acha que jogar lixo no lixo já é o suficiente, já está fazendo a papel dele, mas vai muito mais, além disso, pois é um efeito cadeia, muita gente conectada, as linhas de pesquisas são conectadas. Hoje no nosso laboratório, por mais que a gente tenha bastante equipamentos, a gente precisa fazer medições, precisa de outros equipamentos. O pesquisador brasileiro é bem visto lá fora, porque a verba que a gente tem é limitada, então ele consegue se virar com o que tem aquele jeitinho de fazer pesquisa, no seu trabalho amigo, não vai achando que você vai para a indústria que você vai ter dinheiro para fazer a sua pesquisa, não vai, o ser humano

quando é estimulado a fazer as coisas limitado, desenvolve habilidades que estavam ocultas, isso é interessante, isso é importante, isso é educação. Por mais que a gente tivesse uma verba, dar a ele e dizer vai lá pesquisar, não é um modo legal de ensinar ele a gerenciar, porque na prática ele não vai ter isso, diferente dos países ricos.

Ariane - Quer colocar mais alguma coisa?

Professor B - Só pra finalizar a entrevista mesmo, pra mostrar o que a gente faz aqui o que pode pra ajudar na temática ambiental, a gente tenda dar fim tecnológico para materiais reciclado, por exemplo, aqui a gente trabalha com polímeros então o tratamento superficial de polímeros eu consigo contemplar pra certas aplicações que eles não teriam se não fossem tratados, então, por exemplo, se eu faço o tratamento superficial do PVC o deixo mais hidrofóbico então é mais interessante trabalhar com esse PVC tratado na hora de fabricar sistemas hidráulicos com cliente que ele vai ser mais resistem à oxidação, vai ter uma resistividade elétrica maior, durabilidade daquele sistema vai ser maior, o efeito é lubrificar as outras linhas.

Ariane - Obrigada

Professor B - Eu que agradeço

### **3 Entrevista Professor C**

Ariane - Como eu comentei com você, cheguei ao seu nome através da disciplina de gestão ambiental que eu quero analisar a grade dos engenheiros de Sorocaba, das engenharias de Sorocaba quais as disciplinas voltadas para a área ambiental, esse é meu estudo. Fora essa disciplina, tem, mas alguma que você da fora essa aqui da Instituição 1? E para quais engenharias?

Professor C - Então nesse sistema de Gestão ambiental para engenharia é a única, em outras eu também dou gestão limpa para gestão de produção industrial e sistema de gestão ambiental e sistema integrado para tecnólogo em gestão ambiental, agora para engenharia só esse.

Ariane - Para engenharia de produção?

Professor C - Isso, engenharia de produção.

Ariane - Quanto tempo leciona essa disciplina?

Professor C - Um ano, aqui na Instituição 1 um ano.

Ariane - Você conhece o histórico da disciplina?

Professor C - Conheço pela ementa e trabalhamos um pouquinho com quem já tinha dado, com os coordenadores, mas também pelo histórico aonde quer chegar através das bibliografias, pelos livros que estavam colocados.

Ariane - Entendi, e fale pra mim das referencias bibliográficas qual você usa, que você trabalha com eles?

Professor C - Eu uso principalmente gestão ambiental empresarial que é do Barbieri que é a primeira e também uso muito a introdução à engenharia ambiental, que tem vários autores, se não me engano o primeiro é Arlindo? Tem várias, uso muito as normas, principalmente a ISO 14001, a gente trabalha muito uma fase da disciplina que trabalha bastante essa norma, mas esses dois livros são os principais que eu utilizo.

Ariane - Que temática você mais aborda nessa disciplina, que você chega a abordar mesmo?

Professor C - Eu trabalho inicialmente as questões ambientais, depois eu procuro trabalhar conceitos de sustentabilidade, trabalho sistema de gestão ambiental depois eu entro na especificidade do sistema de gestão ambiental certificado que é a só 14001, mas principalmente eu foco na questão de produção limpa que a gente chama de gestão ambiental preventiva que ai é pra trabalhar essa gestão preventiva dentro desses sistemas.

Ariane - Essas são as principais temáticas?

Professor C - Sim, eu trabalho toda disciplina tentando mostrar que da pra fazer uma gestão ambiental preventiva dentro da produção, dentro da engenharia de produção.

Ariane - Entendi, e como você chega e quais os recursos você usa para abordar, didática de aula?

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. Então o que a gente trabalha no início da disciplina conceitos para que eles entendam o conceito e depois começa a trabalhar na prática como fazer isso eles responsáveis, por exemplo, pela área de produção ou integrante de um comitê de gestão ambiental dentro da empresa como que eles fariam para implementar um sistema de gestão mesmo não sendo deles, no seu dia a dia como que pode trabalhar esse enfoque ambiental preventivo na produção.

Ariane - Bacana, E a parte de avaliação como você faz com eles? Trabalho, prova?

Professor C - Eu faço prova, eu dou duas avaliações e um trabalho final. As avaliações, a primeira ela ainda está muito focada nos conceitos iniciais, a segunda trabalha mais as questões de gestão ambiental, a certificável ou não como é que se implanta e o trabalho, eles trabalham vamos dizer assim na prática a implementação de projetos de gestão ambiental preventiva no trabalho deles.

Ariane - Legal

Professor C - Essa é a sequência que eu procuro fazer

Ariane - O que você sente em relação à aceitação dos alunos em relação à disciplina, gostam não gostam, participa?

Professor C - Eu tenho aprendido que vai de turma pra turma, então, que a gente sabe que a parte ambiental se você mudar um pouco 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 contínua, sistema de saúde e segurança, então você sente que às vezes tem um pouco de restrição, muitas vezes no início eles entram 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.

Ariane - E essas disciplinas são 80 horas? Em qual semestre você sabe?

Professor C - São 80 horas, em engenharia de produção é o quinto semestre.

Ariane - O que você acha dessa carga horária dessa disciplina?

Professor C - Eu to trabalhando, é o meu segundo semestre, então eu acho interessante, acho que da pra fazer em cima da emenda que estamos discutindo, mas eu acho que dentro da grade deles poderia ter um trabalho maior ao longo da grade agora pra essa ementa especifica a carga horária da pra você trabalhar bem •.

Ariane - Legal, Mas pensando no geral, na grade você incluiria algumas coisas?

Professor C - Sim, eu incluiria mais algumas coisas, focar mais projetos de produção limpa, ecoeficiencia, quebrar um pouco esse paradigma, mas acho da pra trabalhar mais.

Ariane - As outras disciplinas que você lecionam são todas voltadas para ambiental, mas nenhuma para engenharia?

Professor C - Não para o curso de engenharia, minhas outras turmas são gestão de produção industrial, tenho duas turmas, eu trabalho uma disciplina especifica produção limpa, na outra de gestão em produção industrial é sistema de gestão ambiental, no tecnólogo de gestão ambiental eu faço sistema de gestão ambiental, sistema integrado, auditoria e certificação.

Ariane - Na disciplina, na maioria delas já é voltada para a área ambiental, mas a de certificação, por exemplo, você consegue incluir essa temática nela?

Professor C - Na de certificação? Também, na certificação ela é auditoria e certificação então a gente trabalha muito técnicas de auditoria e a gente resgata um

pouco a questão dos sistemas de gestão ambiental como são implantados, quais são seus objetivos. Eu sempre falo que os objetivos de um sistema não é certificação, a certificação é consequência, mas a gente também buscar trazer conceitos. Então eu procuro fazer com que eles tenham a visão eu implementando e eu auditando, porque eu acho que o bom auditor ele tem que ter essas duas visões: Ai a gente explica o que é a certificação, a gente sempre aproveita para colocar a temática.

Ariane - É isso ai que é importante. Com essa disciplina que eu fiz analisa a grade, é essa disciplina para o curso inteiro?

Professor C – de engenharia de produção?

Ariane – Isso, e você acha que essa disciplina consegue, é o suficiente para a formação, conhecimento, para o comprometimento desses alunos?

Professor C - Ah não eu acho que poderia ter mais, eu não conheço a fundo toda a grade, claro que a gente precisa olhar toda a grade pra ver onde que a gente se insere, até mesmo pela sequência do que já foi dado antes, mas eu acho que poderia ter um pouco mais dessa temática para eles sentirem que, eu tento suprir isso com a visita técnica, porque eu acho que deveria ter mais, talvez mais disciplinas que coloquem eles no dia a dia como se fosse um laboratório mesmo, de projeto, de redução de desperdício, consumo de energia, consumo de água, redução de resíduo, para colocar mais a par, porque nessa parte ele é o final porque eu tenho que trabalhar o conceito que eles não tiveram conceito nenhum, eu tenho que trabalhar o conceito para eles poderem se situar, então uma coisa mais prática, talvez fosse interessante.

Ariane - Como que você enxerga a evasão das engenharias, já que você trabalha com o quinto semestre, você percebe que o pessoal desistiu muito, acaba desistindo?

Professor C - O quinto semestre é logo depois da famosa dois anos básicas, então a gente sente que fica muita gente pelo caminho por causa da matemática, cálculo, física, químicas, mas é uma fase interessante que eles estão se sentindo assim agora estou me especializando realmente.

Então eu acho o meio ambiente estar nessa fase é importante, porque eles têm que olhar pra produção deles e falar assim, o meio ambiente Também é importante pra produção. Esse momento é importante, poderia ter outras coisas depois, mas é um momento ideal, então a gente sente que muita gente ficou pelos cálculos da vida.

Ariane - Mas na sua disciplina você não percebe a evasão, quem chegou continua?

Professor C - Normalmente continua, então na minha disciplina, talvez por ser do quinto semestre, normalmente não há evasão.

Ariane - Legal, como que esse engenheiro na sua vida profissional pode intervir e contribuir para as temáticas ambientais, então como que você passa isso para eles e como recebe isso deles?

Professor C - 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. E eu tenho sentido, primeiro: falta de conhecimento, segundo: que uma coisa que me debato muito que no passado acho que foi um motivador disso também que eles trabalham muito a questão só de requisitos de normas e eu sou especialista em normas, e eu to querendo mudar na cabeça deles isso não é só requisito de normas é atender requisito x, y z, você tem que trabalhar a educação ambiental e esses requisitos, como requisito fala de treinamento conscientização ele ta falando de educação ambiental ele não ta falando de você decorar. Quando um requisito fala de política, ela ta falando do comprometimento da alta administração para com o sistema de gestão e para com todos na fabrica, e não simplesmente um quadro na parede e uma cola atrás do crachá, então isso tem sido uma das minhas motivações, conscientizar, dar conceitos mesmo, conceitos que eu acho que falta muito ainda na área ambiental que é uma área nova, tirar um pouquinho desse foco de que objetivo é certificar, objetivo é ter um sistema de gestão, como eu disse certificar é uma consequência.



Ariane - E fora as aulas, você tem as praticas na área ambiental?

Professor C - É eu sou consultor de implementação do sistema de gestão, então eu trabalho implementando o sistema junto com a empresa, esses sistemas a maioria deles a empresa busca a certificação por causa do mercado, então já to colocando na pratica isso junto aos meus clientes e o importante é você ter o sistema montado a certificação vai ser a consequência então eu já tenho procurado trabalhar a educação ambiental nisso, costumo falar la no mestrado primeiro eu mudei minha cabeça pra depois tentar mudar os outros.

Ariane - E como você acha que consegue influenciar esses alunos, como você sente mudança, preocupação?

Professor C - Eu sinto que eles começam a pensar, eu uso um conceito inicial, que é um conceito muito lógico do engenheiro que usa uma equaçãozinha, então eu coloco uma equaçãozinha de processos normal, entradas que são matérias-primas e insumos iguais à saída que são produtos e rejeitos, é o primeiro conceito que eu coloco para eles começarem a pensar que é um raciocínio lógico do engenheiro, se eu mantenho minhas matérias primas e minhas entradas constantes os produtos e rejeitos são inversamente proporcionais se eu diminuo o rejeito eu aumento o produto, então eu costumo dizer pra eles, se eu gerencio bem área ambiental e diminuo rejeitos, falando rejeitos resíduos sólidos, líquidos, gasosos, etc. se eu conseguir diminuir os rejeitos do meu gerenciamento eu automaticamente aumento minha produtividade eu sinto que esse conceito inicial muda um pouco à cabeça deles e ai começa inserindo o que são esses projetos o que é realmente uma reciclagem são aquelas palavras que o pessoal houve acha é da moda, porque que eu faço isso então quando eles começam a entender esse conceito com a problemática ambiental dada no início eles começam a mudar.

Ariane - Como você acha que esses engenheiros na sua visa profissional pode intervir e contribuir com as temáticas ambientais em geral?

Professor C - Eles tendo a intervenção no local de trabalho deles buscando esses projetos de produção limpa, projetos de desperdícios, mesmo tendo a visão do aumento de produtividade, porque a gente não separa, a gente tenta colocar isso pra eles, a gente não separa produção, qualidade de meio ambiente, a empresa é

uma só, o produto é um só, o trabalhador é um só, então não tem como ficar mudando botão, então com essa visão mesmo tendo objetivo deles como homens de produção, engenheiros de produção a questão da produtividade e eficiência eles começam a entender que eficiência significa também atender o seu cliente, ter um produto melhor com menor desperdício, com menos impacto ao meio ambiente, eles tendo essa visão eles contribuem para a empresa e para o planeta, com a sociedade.

Ariane - Como você enxerga a importância dessa temática para os engenheiros?

Professor C - É primordial porque, eu coloco alguns conceitos de abordagens empresariais ambiental, existe uma abordagem que é a mais comum de controle, controle de poluição significa que você evoluiu o que a gente chama tratamento de fim e tubo, eu trato, eu gero depois eu vejo o que eu faço, tem a abordagem de prevenção que aí você já vê numa questão de economia de recursos, aí você tá ganhando na parte de custos e uma terceira abordagem que é a estratégica meio ambiental faz parte da competitividade do negócio é gestão do negócio e o engenheiro diretamente relacionado com isso ele precisa ter uma visão não só do controle da poluição, mas uma visão de prevenção uma visão de abordagem estratégica, ele conseguindo ter essa visão ajuda no seu setor e ele crescendo na empresa, quando ele chegar, por exemplo, a uma gerência, ela vai ter essa visão estratégica, então ele vai ficar pronto pra carreira.

Ariane - Você acha que na disciplina eles conseguem fazer essa ponte, querendo ou não, por exemplo, engenharia de produção é formada com a cabeça pro mercado de trabalho pra produzir, pra produção. Você acha que eles conseguem fazer essa ponte meio ambiente produção?

Professor C - Eu acho que sim, não digo pra você cem por cento dos alunos, porque você sabe que às vezes a gente não alcança cem por cento dos alunos, mas eu acredito que grande parte saia com essa visão da importância do meio ambiente para a produção, se você tentar passar para eles a importância do meio ambiente para o planeta, a importância do meio ambiente pra a produção também ele começa

a ver que a ferramenta pra ele, de trabalho para ele, ai fica uma visão diferente, é mais uma ferramenta que você da na mão dele pra ser eficiente na produção.

Ariane - E você acha que atenderá a necessidade do mercado simplesmente formar esses profissionais, porque assim, teve um estouro das engenharias, muitos cursos, e assim daqui uns anos sabe que vai formar uma quantidade absurda de engenheiros que a gente ta precisando, mas ai entra a questão de como formar, de como esse engenheiro vai ser formado. E você acha que só formar esses profissionais sem se preocupar muito com o conhecimento e responsabilidade no meio ambiente, você acha que isso?

Professor C - O meu receio, vamos dizer assim, é porque você precisa de um delei dessa formação, porque ela precisa ser continuada, porque eu sei que muitos deles vão chegar nas empresas, e a empresa vai dizer pra ele o esquece isso, então você faz a sua parte aqui e o mercado às vezes da outra visão. Outro dia no mestrado, eu escuto, no mestrado, um projeto, um aluno dizendo que: apresentei pra um diretor, ele disse que meio ambiente não é coisa de homem.

Então você ainda vê coisas dessa no mercado, então você, isso precisa de uma formação continuada, o mercado infelizmente ainda tem esse paradigma, então eu tenha a visão que a gente não vai mudar isso de uma hora para outra, e você já tem background desse ai no mercado, mas eu acho que a gente tem que fazer nossa parte, e a gente tem que fazer nossa parte aqui primeira, que a gente ta mudando na formação deles ai com o tempo eles vão levando isso, daqui a pouco ele é um engenheiro de produção daqui a pouco ele é um gerente, daqui a pouco ele é um diretor esse conceito ai ele pode mudar, ai ele muda a visão da empresa, ai ele muda o planeta, mas infelizmente eu sei que muitos deles vão chegar lá e não vai ter liberdade para colocar em pratica.

Ariane - Tem mais alguma coisa que você gostaria de comentar, que você acha interessante?

Professor C - Eu comentei tudo, eu acho muito legal trabalhar com a parte de produção é um desafio muito importante essa coisa de mudança de paradigmas e eu senti exatamente isso nesse trabalho de que não adianta você só ficar falando olha meio ambiente precisa, parece uma coisa assim meio que religiosa, não é isso,

acho que a nossa função de mudar os conceitos deles é com ferramenta do nosso dia a dia, ela vai ter consequências por toda planeta, mas é uma ferramenta de eficiência da produção, então acho que isso é o grande, que eu procuro buscar para colocar eles, e você conseguindo isso, porque é como eu disse pra você, você coloca primeiro as questões ambientais, você coloca conceitos porque muita gente fala muita coisa errada de meio ambiente, muitos conceitos errados e começa a mudar aqueles conceitos do dia a dia que produção não tem nada a ver com meio ambiente e qualidade e tal. Eu acho que a gente tem conseguido, não adianta La na empresa fica mais fácil você mudar, a gente mudando a cabeça deles aqui no banco da escola aos poucos, mas tem de lei ai um tempo pra isso.

Ariane - Acho que é isso , perguntei o que eu precisava, agradeço, então não tem problema nenhum eu ta colocando isso no meu trabalho?

Professor C - Não, fique a vontade, precisando a disposição!

#### **4 Entrevista Professor D**

Ariane - Podemos começar? Deixa só eu explicar meu trabalho, eu faço mestrado em educação na Uniso e meu tema é a Temática Ambiental na formação acadêmica dos engenheiros de Sorocaba, então eu analisei as grades de engenharias de Sorocaba e estou procurando os professores que dão aula pra engenharia com exceção da engenharia ambiental que não esta inclusa no meu estudo. Então eu queria saber de você quais as disciplinas que você dá voltada para alguma temática ambiental e para quais engenharias?

Professor D - Bom, na verdade eu, as disciplinas que eu sou responsável chamam-se “Desenvolvimento e sustentabilidade” e “Engenharia e meio ambiente”, dentro da grade curricular da engenharia básica da Instituição 5. A engenharia básica da Instituição 5 é para todas as engenharias, então isso é dado no terceiro e quarto semestre, então não é para uma engenharia especifica, ali tem desde engenharia de automação, mecânica, produção, elétrica e civil, então é uma abordagem mais ampla essas disciplinas na verdade são quinzenais é uma carga horária semestral de 20 horas aula atualmente, então na verdade é uma disciplina que era pra ser dada em um semestre mas ela é separada em duas, dada em dois semestres.

Ariane - A carga total dela fica 20 horas ou 40? Desculpa, não entendi.

Professor D - Na verdade anual seria 40, mas como são duas disciplinas 20 horas semestrais.

Ariane - Entendi. Quanto tempo você leciona essa disciplina?

Professor D - Olha essa disciplina, ao longo, desde que eu entrei na instituição, to lá desde 2000, ela passou por varias mudanças temáticas assim, perdão, mudança no conteúdo programático, mas ela tinha outros nomes, chamava-se inicialmente, me deixa ver se me lembro agora, chamava-se engenharia, não... Introdução à engenharia ambiental, não me lembro agora, mas ela teve os seguintes nomes Estudos ambientais, depois se chamou Engenharia Ambiental somente, ou antes, era engenharia ambiental, agora eu não me lembro só de uns quatro anos pra cá que ela ta com essa temática fechada. Mas anteriormente ela tinha um conteúdo muito parecido com Ciências do Ambiente, que também era uma disciplina que era dada lá logo no começo dos anos, da década lá, em 2002 para atender grades antigas pra engenheiros que já estavam na fase de formação, que estavam formando nos últimos semestres. Atualmente é uma disciplina contida dentro da parte básica do curso

Ariane - Ela é dada no terceiro semestre?

Professor D - Exatamente, hoje é terceiro semestre, quer dizer, pra formação do engenheiro hoje a instituição montou essa grade curricular, perdão, esse conteúdo programático específico ai para essas turmas que já se formaram e estão em formação nos últimos três ou quatro anos.

Ariane - Entendi, e esse tempo 3, 4 anos é você mesmo que da essa disciplina?

Professor D - Sempre fui eu, acompanhei toda essa transformação.

Ariane - Bacana, Então hoje, só pra eu entender, quando você vai dar essa disciplina não te especifico qual engenharia é?

Professor D - Não tem, o que eu acho interessante de certa forma porque a abordagem que é dada ela passa muito pela abordagem da economia sabe, e isso permite dar uma visão mais ampla pro aluno eu particularmente acho o seguinte a engenharia ambiental é um negocio muito complexo, eu acho que foi um acerto da instituição nesse sentido, porque conseguiu ai tratar a temática de uma maneira não tão especifica, mas ao mesmo tempo atinge a questão, em minha opinião da função social do engenheiro, apesar de que não sei se ele tem noção disso, eu falo disso porque eu fui ao conselho regional de engenharia e arquitetura durante nove anos e isso me permite ai ampliar essa visão que eu acredito que a própria instituição ou quem formou quem emendou essa disciplina não tenha. Não que eu duvide, mas acho pouco provável porque eu percebo isso e acho que dou um valor muito grande pra essa disciplina nesse sentido sabe por que conseguiu, da pra atender os vários níveis as varias demandas de engenharias só que de uma maneira é digamos satisfatória porque ai vai caber ao próprio engenheiro mesmo tomar os seus rumos e incorporar nos seus trabalhos, futuros profissionais, o parâmetro ambiental dentro dos objetivos projetos que eles forem desenvolver.

Ariane - Legal, bacana. Você pode falar um pouquinho das referencias bibliográficas que você usa nessas disciplinas?

Professor D - Olha as referencias, são assim, existe um conteúdo desenvolvido pela própria instituição uma apostila interna digital e encima delas existem algumas referencias básicas que os alunos consultam... A ecologia industrial do Giannetti, você conhece?, então engenharia industrial que acho a mais ligada na questão de engenharia, dentro do que é apresentado na emenda do curso existe aqui alguns temas que são transversais a qualquer outro curso de temática ambiental que são aqueles envolvendo sustentabilidade pra você aqui que eu não sei de cor, só um minutinho... E eu dentro do curso tenho liberdade também pra sugerir consultas as bibliografias acabam ficando mais interessante em sala, vendo o interesse do aluno eu acabo passando sugestões extras, essas são as referências básicas, o que esta sendo utilizado hoje como referencia é esse Giannetti em Ecologia Industrial e os Desafios da Sustentabilidade do Almeida, essa é a base. Para complementar, foi como eu disse são aquelas biografias transversais que qualquer outro curso queira tocar temática sustentabilidade hoje que é a 'Sustentabilidade sob a ótica global e local' do Guilherme, 'Indicadores de

sustentabilidade' do Vanbelen, 'Caminhos da sustentabilidade do Brasil' Batista Cavalcanti, 'Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável' do Becker, 'Colapso: como sociedade escolhem os fracassos e sucessos' do Dimon, são esse. Utilizo ainda energia e meio ambiente do Fundibeck e outras coisinhas para eles fazerem trabalhos, estudos biográficos e também a minha experiência de mais de 20 anos na área ambiental, que sou geólogo e desde a década de 90 eu venho me dedicando a essa área ambiental e acompanhei todo esse processo de transformação e eu como geólogo também, eu exploro muito a questão da disponibilidade dos renováveis, a suas condições de disponibilidades naturais dentro do sistema terra, da onde vieram, como o sistema terra foi formado, é um sistema fechado relativamente ao longo desses últimos milhões de anos, enfim, e é uma temática que eu gosto de explorar bastante em função também de ser professor de geologia, no curso de ciência biológicas da própria Instituição 5, na engenharia ambiental.

Ariane - Ok, essas são as temáticas mais abordadas, daí eu queria saber como que você se aproxima delas, quais os recursos que você utiliza em sala de aula?

Professor D - Olham os recursos em sala de aula, eu sempre lanço mão do quadro- negro, eventualmente transparências, mas o mínimo possível, eu não sou, eu não gosto, não é que eu não goste, mas eu evito usar os recursos áudio visuais e tento explora muito mais o aspecto imaginativo do aluno porque hoje o aluno esta bombardeado com informações visuais, ele no é bombardeado com informações que sejam capazes interiorizar, que seja capaz de internalizar nele de uma forma mais direta, então eu prefiro sempre abordar nesse aspecto. Outro aspecto também que eu tenho, eu trabalhei durante quatro anos em empresa de grande porte e eu sei muito bem a rotina interna de empresas dessa categoria, ta certo, então eu sempre que possível estou citando exemplos tanto de relações pessoais, profissionais como também as experiências que eu tive em relação ao emprego, não é que eu seja avesso à data show ou essas coisas, acontece que a minha visão hoje como professor, até como pedagogo, apesar de não ser, eu sou um vetor da pedagogia, não sou um pedagogo, diz a pedagogia pra fazer com que eu me sinta entendido, evito ao maximo data show, principalmente nessas aulas curtas de engenharia , mas eu sempre estou acessando sites que eu gosto que eles vejam , tem muitos vídeos

interessantes, eu sempre cito dois ou três vídeos do youtube para eles começarem e terem contato de outras fontes, de outra forma de abordagem, até um pouquinho, nas primeiras aulas eu gosto de passar algumas coisas de cosmologia para eles perceberem da onde que realmente vem às coisas, meu tema como professor de ciências naturais, pra mim tudo que esta aqui é produto de um processo, e esse processo a gente tem que entender ele de uma maneira um pouco mais técnica, porque infelizmente a uma desistência muito grande na formação de ciências desses alunos, não só deles, mas de uma maneira geral, e é o seguinte, e de vídeos também que já tem essa temática colocada, temática da sustentabilidade colocada de uma maneira mais ampla para todos os setores da sociedade, então são essas duas coisas, então a consciência, eu gosto muito de colocar a parte de que somos um processo cosmológico e tudo ta formado aqui é de uma origem de um processo de formação de estrela, então a partir disso eu gosto de impacta-los com essa informação, que todo átomo que compõe a gente e a terra vem das estrelas, nesse sentido, e ai é minha forma de poder fazer com que eles valorizem essas questões que envolvam esses recursos naturais e sejam relevados e não renovados.

Ariane - Entendi, e o que você sente, assim, aceitação dos alunos quanto ao conteúdo apresentado?

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. Obviamente essas questões iniciais envolvendo formação da terra e eu gosto sempre de enfatizar na ultima aula ou no primeiro dia de aula que ele acaba reverberando de uma forma diferente, ficando assustados ou acham muito interessantes, 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.

Ariane - Com certeza. E o que você acha da carga horária dessa disciplina?

Professor D - Difícil falar em carga horária hoje ideal sabe, acho que todas as disciplinas voltadas a esse assunto acabam sendo uma parte, a carga horária é sempre deficiente em função dessa temática toda muito ampla, talvez ai uma forma de amenizar isso, também não sou favorável ao aumento dela, porque tem tantas coisas que eles precisariam também como engenheiro, enfim, mais uma forma de você amenizar isso é os cursos ai, para estarem sempre agregando a temático dentro da disciplina de forma diferente, não precisaria necessariamente um professor de meio ambiente estar falando questões ai envolvendo aspectos legais ou coisa do tipo, coisa que infelizmente abordo muito pouco em sala, entende, em função da preocupação temática com isso daí, temática do curso, com uma abordagem para a economia, entendeu, a abordagem tem a visão da economia, eu acho uma visão do ponto de vista pedagógico muito interessante, porque antigamente era dada ecologia, sabe aquela ecologia básica? , eu acho que para o engenheiro isso um pouco muito distante sabe você tem que ir a pratica mesmo e dentro do curso com os materiais disponibilizados que tem bastante, exemplos assim de questões de consumo, valores, gráficos, disponibilidade de cursos, população crescente, acho que da para explorar de maneira bem mais interessante bem mais efetiva.

Ariane - Ah legal. Você ministra outras disciplinas que não sejam especificamente como temática ambiental, ou não?

Professor D - Olha, não tem como não ser, eu dá geologia e paleontologia, é assim são disciplinas envolvidas com questões ambientais, mas às vezes não diretamente ligadas a processos, atividades técnicas de engenharia, já dei gestão ambiental para administração, mas já há muito tempo, mas ai é outro perfil de aluno também.

Ariane - Ta. Nesse terceiro semestre você consegue enxergar a evasão, como que você vê isso na engenharias?

Professor D - Olho eu não tenho acompanhado esses números não, mas eu acho que a evasão dentro da instituição não é das maiores não, eu acho, posso estar equivocado, não sei dar essa informação sem confirmar, engenharia hoje é uma profissão que é necessária para o desenvolvimento, eles estão enxergando isso, há uma demanda muito grande, eu acredito que a evasão hoje seja pequena •.

Ariane - Entendi. Você acredita que somente essas disciplinas, que são duas, na formação inteira do engenheiro, consegue fazer com que ele tenha esse comprometimento social com as temáticas ambientais?

Professor D - Veja, eu acho que você aumentando a carga horária não vai significar, necessariamente não te garante um resultado eu esses objetivos não serão atingidos. Eu acho que o que garantiria esse objetivo, é justamente a, isso em qualquer instituição, você incorporar mais dessas necessidades ao longo das demais disciplinas, é isso, você dar a cara para o seu curso, dar esse caráter para o seu curso dar responsabilidade social ambiental.

Ariane - Entendi. E você acha que eles conseguem enxergar isso, porque assim, o engenheiro querendo ou não ele acaba sendo treinado para a produção, para a economia, você acha que eles conseguem fazer essa ponte com as áreas ambientais?

Professor D - Olha, veja, é o seguinte, o pessoal que trabalha em empresas eles conseguem perceber isso com mais facilidade, uns que eventualmente não trabalha, eles tem acesso a essa informação, essas informações que são passadas, mas eu não tenho como garantir que ele vá revender a ética, enfim.

Ariane - Mas assim, você não consegue sentir deles esse comprometimento, esse entendimento?

Professor D - Entendimento até que sim, agora eu falo assim, se eles ingressarem em empresas hoje que pretendem se manter sustentável, que tem sistema de gestão, porque a questão hoje é sobrevivência, as empresas em si pelo menos no estado de São Paulo, elas tem que ter a questão ambiental no mínimo

legal, dentro da linha, e isso não é repassado em questão de resíduos, de manutenção em equipamentos combate a poluição, sabem da importância disso tanto quanto da questão da sobrevivência da empresa eu também tenho noção em vista da qualidade ambiental e saúde humana principalmente, acho que a gente não pode nunca desvencilhar a questão ambiental da saúde humana entendeu, eu acho que também a vez é esse é um enfoque que a gente tem que estar enfatizando, e isso é colocado também dentro do curso, da onde que surgiu essa questão ambiental e toda essa preocupação, porque começou a ter perdas humanas, década de sessenta, década de setenta, o Brasil teve uma experiência muito triste em Cubatão, enfim, e também outras questões até local também, Sorocaba tem um problema de ozônio, esse período, mas seco e mais quentes próximas à primavera, por questões características da região nossa, e ozônio hoje é um problema muito grande, na realidade a partir de queima de combustível forte, não necessariamente, é a queima de combustível e a presença de oxigênio em alta temperatura, e o ozônio quando formado aqui em nossa atmosfera ele é um problema de saúde pública em concentrações elevadas, ele agrava muito as questões respira num primeiro momento, agora existem pesquisas aí indicando que pode ter um poder toxicológico muito maior, então essas informações básicas, eu passo pra eles, lógico que eles compreendem, agora eu não sei se no dia a dia vai pensar nisso.

Ariane - Como você trabalha com a avaliação nessa disciplina?

Professor D - A avaliação é trabalho bibliográfico que eu passo, eu também passo trabalhos práticos pra eles fazerem, existem alguns exercícios já oferecidos e padronizados pela instituição, eles estimulam que a gente utilize esse material, existem um site interno onde os professores e alunos acessam as questões envolvendo a temática e principalmente porque a instituição tem um grupo que trabalha com a produção mais limpa e é um grupo que tem. Internacional, eles fazem congresso e tal e esse monte de coisa, um pouco do material a gente obtém desse site aí que é um site bem interno, se você quiser chama-se Avance Includ...  
.net

Ariane - Como que você enxerga a importância dessa temática ambiental para esses novos engenheiros?

Professor D - Como eu enxergo, é a função dele, isso daí é hoje no dia a dia ele vai se deparar com essas questões constantemente porque como a temática ambiental ela realmente define a questão da sustentabilidade da empresa em funções da extremidade de energia e assim geração de resíduos e poluição ele constantemente vai estar em contato com isso mesmo via ótica econômica ou só exclusivamente ambiental, entende, mas econômica com certeza a empresa é interessante pra ela, ela minimiza perdas, desperdício de água, consumo de energia, então ele quer ganhar em eficiência, então se ele não perceber isso agora, obrigatoriamente vai ter que perceber.

Ariane - E você acha que com a disciplina eles conseguem começar a enxergar essa importância?

Professor D - Ah sim, com certeza. Eu acho que são as duas coisas sabe, acho que é a disciplina e é o professor também, acho que tem que considerar, eu tenho uma experiência única dentro desse processo todo, eu comecei como Dom Quixote, eu fui, eu atravessei varias vertentes da área ambiental ao longo desses anos todos, então não tinha concurso específico, você ia se especializando e o mercado ia se diferenciando, e o mercado era muito dinâmico, as vezes era só licenciamento, as vezes estudos, ai apareceu também trabalhos desenvolvidos, enfim, com recursos, com projetos envolvendo recursos federais, equipamento, e a minha experiência dentro de empresa de grande porte, que eu respondia por toda a área ambiental. Dava todo o suporte não só na área de licenciamento, gestões internas, processo de gestões conhecidos, mas também com projetos de envergadura de qualidade nacional, um dos maiores projetos ambientais do Brasil se encontra na nossa região, então eu fui responsável por ele por toda parte de avaliação ambiental, de controle e monitoramento, processo de uso econômico de combustível alternativo a base de pneu da empresa que eu trabalhei ela vai consumir agora, ela começou inicialmente com o licenciamento saiu com duas toneladas por hora de pneu inteiro com combustível alternativo, e hoje ela vai pra cinco toneladas, não existe no Brasil hoje nenhuma unidade que utiliza nesse volume nessa quantidade toda esse resíduo em cerveja, entende, então isso é uma experiência que eu coloco a disposição, faço questão de colocar pra eles poderem ver como é que isso reverbera em termos de meio técnico meio acadêmico meio empresarial.

Ariane - Acaba colocando a pratica pra que isso seja mais interessante, se aproxime mais deles?

Professor D - Lógico, lógico, mas pratica também do professor, porque se você pegar um profissional hoje que seja da área ambiental que tenha feito cursos setorializados, falando especificamente de engenharia ambiental, ele dificilmente vai ter a oportunidade de ter trabalhado com outras coisas que não seja exatamente a formação dele, isso não aconteceu na minha época por que não tinha profissional, então você avançava por um terreno profissional porque não tinha áreas específicas de engenharia atuando, a não ser engenharia sanitária e química que era só para tratamento de fluentes gasosos e liquido, entendeu você esta entendendo?

Ariane - Estou

Professor D - E a gente acabou fazendo, Eu acabei passando pela área de mineração, loteamento, licenciamento, mexi com questões ambientais urbanas, com favelas, remanejamento de favelas, com contaminação de águas subterrâneas que é a contaminação só solo por atividades industriais e outra, então é uma coisa que eu faço questão de estar disponibilizando para os alunos e que eu acho difícil outros profissionais de outras áreas mais recentes de formação que tenha essa trajetória, e isso não é exclusividade minha, são exclusividade de profissionais que vieram da minha época e tem ela atéhoje, eu tive a preocupação de logo nos primeiros anos de profissional de fazer um mestrado e isso também foi muito gratificante do ponto de vista acadêmico e profissional, ai doutorado agora só a hora que eu encerrar minha carreira, mas é, doutorado hoje, pra que eu iria fazer? Eu to numa instituição particular, o escopo é outro, atétem oportunidade de pesquisa, mas a disponibilidade de horário é pequena pra isso, então é muito complicado, se eu estivesse numa instituição federal, ou algumas particulares que priorizam muito essa questão de pesquisa eu atéobviamente eu teria antecipado essa minha trajetória acadêmica, mas eu prefiro ainda manter dessa forma, manter meu tempo para minhas atividades como empresário e ao mesmo tempo em determinados horários eu venho reservando algum tempo com atividade docência.

Ariane - Então, acho que tem mais duas perguntas, uma seria: Atendera a necessidade de um mercado simplesmente formar esse profissional, porque a

quantidade de engenheiro que esta pra se formar é grande, sem o devido conhecimento e responsabilidade com as temáticas ambientais?

Professor D - Desculpe, não entendi!

Ariane - Assim, porque tem um boom grande nas engenharias, não só Sorocaba e região, mas nos pais inteiro, então estão formando muito profissionais e a impressão que a gente esta tendo com o nosso estudo é que estão formando uma quantidade grande sem se preocupar muito com esse conhecimento e responsabilidade com essas temáticas ambientais, você acha que essa necessidade do mercado será suprida, só formando esses profissionais?

Professor D - Você fala de atender demanda em termos de área de trabalho ou atender a demanda da quantidade de engenheiros suficientes com formação ambiental?

Ariane - Isso é atender só a quantidade sem se comprometer com a responsabilidade com o meio ambiente

Professor D - Então sei, eu acho assim, o engenheiro que esta formando hoje, ele esta saindo muito deficiente não só em relação à questão ambiental como também em que soes básica como, eu vejo que são atémais importantes que a questão ambiental. Que é ele não sabe ainda que o hábito da leitura devidamente regado, não sai com o hábito ou já com a prática, isso não é culpa da universidade é culpa de formação mesmo, com formação básica em português, em se expressar, em termos de redação, escrita e fala, eu acho que falta a eles, uma natureza desse universo de cursos noturnos geralmente um pessoal que trabalha pesado boa parte deles pessoal de chão de fabrica, então existe uma deficiência cultural grande, mas não é só deles, mas em todas as áreas, agora passar isso pra questão ambiental, acho que será outro aspecto. Eu diria assim, se fosse um tempo atrás eu acharia que sairiam bastante deficientes, mas hoje a gente tem de qualquer forma um bombardeio por parte da mídia, hoje você liga o radio e ouve sustentabilidade isso quer dizer isso ajuda a sempre estar despertando neles a importância, eu particularmente vejo assim, isso atécoloco em sala para eles o assunto que todos deveriam falar é o tal do aquecimento global, certo, e ai entra uma visão pessoal minha e também de colegas profissionais das ciências, que essa questão do

aquecimento global e aproveito e falo a minha visão é assim, eu acho que isso não seja antropogênico, isso envolve aspectos políticos, econômicos, em minha opinião, muito bem definidos, entendeu, querem colocar essa questão toda como bloqueio ao crescimento dos países em desenvolvimento que vão precisar de mais recurso, e a gente acaba não vendo que a questão ambiental mais importante às vezes pra nos como cidadão, a Amazônia é importante, é, mas o que eu faço por ela, o que você faz por ela, nada, absolutamente nada, agora você tem muito mais chance de se preocupar em fazer qualidade ambiental ao seu local você tem esgoto a céu aberto perto da sua casa, tem lixo jogar perto da sua casa, você tem área verde perto da sua casa, entende eu acho essa questão muito mais importante, eu acho que quando você começa a jogar o foco todo para o global, ele é importante sim, sem dúvida, mas a gente tem que começar a prever aqui, no nosso lado, com cidadania, quando você desenvolve cidadania, essas questões globais elas vem naturalmente, então eu acho que essa conscientização se pretende fazer dessa forma ela está vindo muito externamente pro seu interno, deveríamos começar dentro do nosso interno. Eu não sei como você vai colocar tudo isso que to te falando dentro do seu estudo, eu não sei como você vá quantificar isso, como você vai tratar essas questões todas, eu vejo as coisas de uma forma muito mais complexas, eu me posiciono contra essa questão, eu acredito que isso seja antropogênico, isso é um choque para eles, eles esperam que eu fale a mídia, mas eu deixo isso à vontade, isso é até uma visão do conteúdo programático que é passado para vocês, tá aqui ó, mas a minha visão é diferente, pede para tratar o assunto, mas ao mesmo tempo como deve e como a instituição quer que eu trate, mas isso não impede de manifestar minhas opiniões, não só opinião, mas também estou baseado em dados, meus colegas tem dados, dados publicados, bastante contundentes, alterações climáticas elas são processos naturais, ocorrendo independente de nos estarmos aqui ou não.

Ariane - Entendi. Tem alguma coisa que você quer comentar?

Professor D - Olha Ariane, especificamente agora, coisa pra falar sempre tem, mas eu vejo que comparando com ministrar curso há dez anos, há nove anos e mais interessante, na época, existe uma receptividade maior dos alunos viu, e também eu acho que esse ajuste da temática de como ela abordada está sendo muito positivo, eu como fiz a minha à parte ambiental, eu fiz com seis ambientes, entende, sem

visão ecológica, visão ecológica não é o problema, não é a visão ecológica, é a formalidade da ecologia segundo o autor, é uma das bíblias é uma referencia, mas eu acho que da para tratar o assunto de maneira muito mais objetiva, sabe, justamente tratando assim de questões, eu tenho um exercício que eu passo para os alunos, que é assim, ele é bastante sintomático, você pega o consumo de água da pessoa da Califórnia, da china, da índia e ai eu peço para eles calcularem qual o volume de água que cabe todos os pais ou estado desse consome por dia em função do seu numero de pessoas e de volume cosumido, então eles chegam aos números lá, China e índia são maiores, mas a hora que você pega o consumo do californiano e bota no sistema e chineses e indianos como perspectiva de pais que querem se desenvolver e têm como meta os EUA, o americano que vende aquela ideia toda de sucesso e tal, o números são assustadores entende, mas mesmo dentro desses números assustadores eu peço pra eles fazerem o exercício que se os chineses e indianos utilizassem o mesmo consumo que você utiliza a media aqui no Brasil é de 160, 170 mil litros de água por pessoa, eles também chegam num numero assustador, chineses e indianos também utilizam essa quantidade toda, às vezes mais então esse é um exercício que eles presenciam mais o impacto, do que explicar como é que funciona o meio ambiente, sistema ecológico e tal, é importante, atépasso à função do ecossistema atécito bastante questões de ecossistemas em termos de eficiência e sistema de produção, no curso tem um modulo que trata dessa questão, mas é tratado do ponto de vista energético, de reciclagem e matérias primas, não se preocupar muito com ciclos da ecologia, e ai com esses dados reais ela ficam muito mais sensibilizados, e outra coisa que coloco pra eles, é a informação. É uma questão muito sutil, o amadurecimento da questão ambiental fez um vão em um espaço de tempo, mas o que eu tenho como meta é que eles primeiro comecem a jogar o lixo no lixo, depois em segundo ponto é ver a questão da reciclagem e em terceiro momento é você pensar realmente em reduzir, aí que entra a engenharia, eu acho que de uma maneira geral no tempo que é proposto o serviço está feito, eu me sinto tranquilo quanto a isso.

Ariane - Legal, ótimo acho que o que eu queria conversar com você é isso e pedir autorização sua para estar colocando a entrevista na integra como anexo no meu trabalho e por que ai que eu vou fazer, eu vou pegar as mesmas perguntas que



eu fiz para vários professores e colocar a opinião de cada um, então eu vou trabalhar com tópicos encaixando a opinião dos professores de várias disciplinas.

Professor D - Você vai informar a instituição?

Ariane - Não, eu vou deixar como sigla o nome sem informar a instituição, nada. Sem ter como identificar quem é. Muito Obrigada pela entrevista!

Professor D – Eu que agradeço, estou à disposição!