

**CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE DOS PROFESSORES
ENGENHEIROS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DE SANTA CATARINA****Tatiana Comiotto Menestrina – comiotto.tatiana@gmail.com**Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências Tecnológicas
Departamento de Química
Campus Universitário Prof. Avelino Marcante s/n – Bairro Bom Retiro
89223-100 – Joinville, SC.

Resumo: Este artigo aborda uma análise crítica a respeito dos documentos legais (nacional e institucionais), bem como as concepções dos elaboradores dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia (Elétrica, Mecânica e de Produção e Sistemas) do Centro de Ciências Tecnológicas de uma Universidade pública de Joinville quanto à relação Ciência, Tecnologia e Sociedade-CTS na formação do engenheiro. A finalidade é fornecer subsídios para o aperfeiçoamento do ensino superior como lugar de profissionalização, comprometido com a construção de conhecimentos socialmente significativos. Este trabalho destina-se a todos aqueles que se preocupam por um maior aprofundamento quanto às temáticas científicas e tecnológicas direcionadas para o atendimento às demandas sociais e para todos os acadêmicos, técnicos administrativos, professores, diretores, pró-reitores responsáveis pela elaboração e, especialmente, pela implementação de políticas e diretrizes institucionais voltadas aos cursos de graduação, especialmente os de engenharia. Neste artigo a revisão bibliográfica e a metodologia encontram-se entremeadas, numa proposta alternativa de elaboração do texto. Esta pesquisa se caracteriza por uma pesquisa documental (análise da legislação) e como um Estudo de Caso, (por se tratar de um único Centro). Realizou-se um levantamento, através da aplicação de questionários enviados por meio eletrônico, aos professores dos cursos de Engenharia que pertenciam às comissões de elaboração dos Projetos Pedagógicos dos cursos estudados. No que se refere à pesquisa de campo, utilizou-se a análise de conteúdo onde foram estabelecidas 4 (quatro) categorias: epistemológica, humanístico-social; pedagógica e técnica. Como resultados percebeu-se que embora não explicitamente, a legislação aborda as questões relativas a CTS, no entanto quanto a internalização desta temática pelos professores isso ainda não é uma realidade.

Palavras-chave: Legislação, Formação Profissional, Ciência, Tecnologia e Sociedade- CTS e Engenharia.

1 INTRODUÇÃO

Neste artigo pretende-se apresentar os resultados de uma pesquisa realizada em um Universidade Pública de Santa Catarina quanto as concepções de CTS presentes entre os professores envolvidos na construção dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Engenharia. Entende-se que a visão epistemológica, apresentada pelos envolvidos reflete significativamente as ações produzidas. Assim, a concepção de CTS que se fundamenta numa raiz epistemológica interiorizada, individual e coletivamente, reflete-se implícita ou explicitamente nos procedimentos didático-metodológicos das práticas educativas. Em termos de **objetivo**, este artigo se caracteriza por: Analisar as metas estabelecidas para os cursos de graduação em Engenharia quanto a CTS presentes nos PPCs dos cursos de Engenharia Mecânica, Elétrica, de Produção e Sistemas; verificar as concepções epistemológicas dos envolvidos na elaboração dos Projetos Pedagógicos no estabelecimento de diretrizes e políticas para a formação do engenheiro, considerando os aspectos que fundamentam o enfoque CTS no âmbito do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina; identificar as concepções de CTS dos professores em

conformidade com as categorias¹ de análises estabelecidas para este artigo: epistemológica, humanístico-social, pedagógica e técnica e estabelecer um comparativo entre os professores que mencionavam possuir conhecimentos em CTS e os que afirmavam não os possuírem, a fim de analisar possíveis diferenças de concepções.

Este estudo se enquadra como auxiliar para a construção dos PPCs dos cursos de Engenharia. Desencadeia reflexão a respeito da inserção da Ciência e da Tecnologia relacionada aos seus aspectos sociais na prática pedagógica dos professores engenheiros, possibilitando uma revisão nos currículos e nas metodologias de ensino. Serve, principalmente, como instrumento na construção de uma visão de mundo diferenciada que oportunize uma atuação de forma sistêmica e integradora, tendo em vista uma postura voltada para as questões e demandas da Sociedade por parte de todos os envolvidos com a formação de engenheiros. Destina-se a todos aqueles que se interessam por um maior aprofundamento quanto às questões científicas e tecnológicas direcionadas para o atendimento às demandas sociais e para todos os alunos, técnicos administrativos, professores, diretores, pró-reitores de universidades responsáveis pela elaboração e, especialmente, pela execução de políticas e diretrizes institucionais voltadas aos cursos de graduação, especialmente os de engenharia.

Esta pesquisa se caracteriza como um Estudo de Caso que, segundo Gil (2002), se define pela eleição de uma instituição, que é tomada como objeto de estudo aprofundado. O Estudo de Caso pode abarcar procedimentos tanto quantitativos quanto qualitativos. Realizei levantamentos, através da aplicação de questionários, para uma análise mais profunda e maior detalhamento dos fatos, a professores dos cursos de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Produção e Sistemas que pertenciam às comissões de elaboração dos Projetos Pedagógicos de seus cursos.

1.1 Caracterização da Pesquisa:

Esta pesquisa caracterizou-se por pesquisa de campo. Os dados da pesquisa foram coletados no período de julho a dezembro de 2007, no Centro de Ciências Tecnológicas de uma instituição pública de ensino superior em Santa Catarina, mediante aplicação de questionários, com questões abertas a todos os participantes do estudo. A população alvo desta investigação constituiu-se de professores dos Cursos de Engenharia.

A escolha da amostra foi intencional². Solicitou-se à Direção de Ensino do Centro de Ciências Tecnológicas a indicação dos professores que faziam parte das Comissões de elaboração dos Projetos Pedagógicos de seus cursos. A preferência ocorreu por acreditar que os mesmos possuíam um adequado conhecimento da legislação vigente, tanto nacional quanto institucional, já que eram os responsáveis pela elaboração dos Projetos Pedagógicos de seus cursos de engenharia e para tanto deveriam possuir uma fundamentação teórica suficiente e o objetivo era analisar suas representações sociais sobre CTS e ensino.

Aplicaram-se os questionários aos professores participantes das Comissões de Elaboração dos Projetos Pedagógico dos Cursos de Engenharia e houve uma separação em dois grupos: os professores que mencionaram possuir conhecimentos dos conceitos de CTS, e os professores que afirmavam ainda não terem contato com esta concepção: Engenharia Elétrica (4), Engenharia de Produção e Sistemas (2), Engenharia Mecânica (19). É importante mencionar que se obtiveram poucas respostas do curso de Mecânica apenas 21%, embora o questionário tivesse sido enviado por várias vezes. Foram recebidos 100% no caso dos Cursos de Elétrica e de Produção e Sistemas.

¹ Categoria é um procedimento de construção em que o investigador relaciona a revisão da literatura com as respostas do instrumento de pesquisa. Uma categoria é a agrupamento, via classificações a cerca de uma única temática. (YIN, 1989).

² Segundo Sellitz *et al.* (1974), amostra é um subconjunto da população. Deve ser representativa de um todo, que encerra em si mesma, características que se encontram presentes na população. A amostra intencional é formada por elementos escolhidos proposital e deliberadamente, mediante determinados critério e com o auxílio de especialistas. Gil (2002) menciona que um dos procedimentos capazes de auxiliar o pesquisador durante o estudo refere-se à busca de apoio das lideranças locais. Justifica-se quando existe o interesse em colher dados, junto a um determinado grupo de pessoas identificadas como adequados aos objetivos da investigação.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, esta pesquisa é qualitativa, pois, os sujeitos são solicitados a descreverem sobre algumas questões referentes, à CTS e ao Ensino de Engenharia. Caracteriza-se como descritiva do tipo relacional. Para Asti Vera (1974), Van Dallen e Meyer (1975) e Selltiz *et al.* (1974), este estudo examina o grau de relação existente entre as variáveis. Buscou-se conhecer as representações sociais dos professores quanto à presença de CTS nos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia

A etapa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Bogdan e Biklen (1994) afirmam que, na abordagem qualitativa, o pesquisador tem como objetivo compreender o que os sujeitos do estudo percebem, o modo como interpretam as suas vivências e de que maneira estruturam o mundo social em que vivem. Segundo Godoy (1995, p. 27), “é pela perspectiva qualitativa que um fenômeno pode ser mais bem compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte integrada, permitindo captar o fenômeno em estudo, a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas”.

Trata-se de uma pesquisa aplicada, pois objetivou gerar aplicações metodológicas e conceituais na prática pedagógica de engenheiros, dirigidos à solução de problemas específicos e envolveu verdades e interesses locais. Nesse sentido esta pesquisa, além analisar as opiniões dos docentes quanto ao tema em questão, referentes ao contexto social, político, econômico entre outros, também se importou com a descrição direta de suas experiências pessoais.

1.2 Instrumento de Coleta de Dados: Construção e Validação

Para um adequado desenvolvimento da pesquisa de campo, construiu-se um instrumento, seguindo todos os passos para sua confiabilidade e facilidade de uso. O estudo piloto foi aplicado à 3 participantes, em 2006. Seguiram-se os passos necessários para a sua cientificidade. Os participantes do estudo piloto sugeriram alteração na ordem das questões.

Um instrumento de coleta de dados, segundo Melo (2006), para que possa ser utilizado em pesquisa, necessita das condições de cientificidade, ou seja, deve apresentar: índices de confiabilidade (clareza, validade e fidedignidade), e facilidade de uso (praticidade ou operacionalidade). Para a estruturação do instrumento de medida adotou-se os seguintes cuidados: ordenaram-se as questões; seguindo o grau de dificuldade; agrupando-as por afinidade de assunto e descreveram-se as regras para seu preenchimento.

O questionário era composto de questões espontâneas onde os participantes do estudo eram solicitados a escreverem palavras que vinham a sua mente quando pensavam em algumas das expressões chaves deste estudo: Ensino de Engenharia e CTS. Após os professores são solicitados, através de 5 questões abertas (discursivas), a responderem sobre a relação entre a concepção CTS e Ensino de Engenharia. As questões referiam-se à forma como eram desenvolvidos, em seu curso, os conteúdos à luz das questões científicas, tecnológicas e sociais, que ações poderiam ser desenvolvidas, em seu curso, a fim de melhorar a formação profissional dos engenheiros em relação aos aspectos científicos, tecnológicos e sociais. Além disso, foram questionados sobre a influência da concepção de CTS dos professores na visão de mundo dos alunos, permitindo um desempenho mais adequado do futuro engenheiro, de que forma as legislações nacional (LDB e DCN) e institucional (estatuto, regimento geral, PDI, PPI) privilegiam a concepção CTS e de que forma a concepção de CTS está presente no PPC.

1.3 Análise das Evidências

A análise das evidências constitui-se como o elemento mais difícil da condução do Estudo. Segundo Yin (1989, p. 23), “o sucesso depende muito da experiência, perseverança e do raciocínio crítico do investigador para construir descrições, interpretações que possibilitem a

extração cuidadosa das conclusões”. Por isso tentou-se abordar imparcialmente as evidências, extrair conclusões analíticas e apresentar interpretações e descrições alternativas, desenvolvendo uma criativa descrição do caso.

A análise e interpretação de dados, de acordo com Minayo (1997), é um processo de apreciação atenta dos dados da pesquisa, com o objetivo de compreender o que foi coletado, confirmar ou não as pressuposições da pesquisa e ampliar o conhecimento sobre o argumento pesquisado, inter-relacionando-o à totalidade do qual faz parte.

Na pesquisa de campo, utilizou-se a técnica da Análise de Conteúdo, através de categorias temáticas, que consistem em isolar temas de um texto e extrair as partes utilizáveis permitindo a comparação com outros materiais. (RICHARDSON, 1999). Análise de Conteúdo é um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN 1977, p.42). Esse método permite a análise de motivações, atitudes, valores, crenças, tendências, concepções e revelar ideologias existentes em documentos legais, princípios e diretrizes, que, de início, não se mostram com clareza. Nesta pesquisa a Análise de Conteúdo ocorreu quando verificou as respostas que eram listadas de forma espontânea.

1.4 Categorias de análise

De acordo com Yin (1989, p. 23), “análises orientadas por categorias já testadas em outros estudos, ou teoricamente fundamentadas oferecem qualidade ao trabalho”. Categoria é um processo de construção em que o pesquisador relaciona o referencial teórico e as respostas do questionário. Uma categoria é a reunião, via classificações, a respeito de um único assunto ou tema. Quando uma pesquisa propõe categorias de análise que ajudam a compreensão da realidade, a Ciência avança. Mesmo que essas categorias possam ser provisórias e que possam brevemente ser substituídas por outras mais exaustivas e adequadas, elas qualificam e conferem sentido à pesquisa (VÍCTORA *et al.* 2000, p. 123).

As categorias foram construídas a partir da legislação vigente e correlação com os estudos realizados sobre CTS. Inicialmente, o exame foi realizado para verificar quais eram as afirmativas existentes tanto na LDB quanto nas DCN que se referiam especificamente a questões relativas à CTS. Selecionaram-se as que tratavam implicitamente do assunto. Em nenhum momento na legislação aparece explicitamente a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Depois se verificou que eles poderiam ser agrupados em categorias, por elementos semelhantes e escolheu-se de um nome para cada uma das categorias: E – Epistemológicas, H-S-Humanístico-Sociais, P-Pedagógicas e T-Técnicas. Segundo Gil (2002, p.134), é importante que as categorias “não se restrinjam ao explícito no material, mas procure desvelar conteúdos implícitos, dimensões contraditórias e mesmo aspectos silenciados”. Os elementos encontram-se inter-relacionados e estão entremeados por CTS e pela legislação.

E- Epistemológica - Caracteriza-se por abordar concepções filosóficas e sociológicas, valorizando a percepção do homem em seu meio. Exprime a preocupação com o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo acerca dos resultados e conseqüências dos artefatos científico-tecnológicos. Está voltada para a permanente busca de atualização profissional, para a resolução crítica e competente dos problemas, para a formação integral do engenheiro e sua relação com as diversas visões de mundo.

H-S Humanístico-Social - Fundamenta-se em questões relativas à cultura, à cidadania, à política, à economia e aos aspectos sociais e ambientais, com visão ética e humanística para o atendimento das necessidades regionais e nacionais da Sociedade. Relaciona-se também com atuação de equipes multidisciplinares o com os impactos das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental. Compreende a ética e responsabilidade profissional.

P- Pedagógica –Refere-se às novas metodologias de ensino que possibilitem aos estudantes o desenvolvimento da criatividade, da crítica fundamentada e de um estilo pró-ativo diante de variadas circunstâncias que desenharão a sua carreira profissional. Além disso, a criação de materiais didático-pedagógicos que permitiram a apreensão e emprego de conceitos básicos, desenvolvendo ações que estabeleçam relações com outros níveis de ensino (Fundamental e Médio), através de ações de extensão a fim de disseminar a Engenharia. Relaciona-se, também, com as atividades curriculares complementares: atividade de pesquisa; atividade de monitoria; disciplinas eletivas ou optativas ou isoladas; participação em seminários, congressos e similares; estágios não obrigatórios; atividade em Educação a Distância; atividade de representação acadêmica; participação no Programa Especial de Treinamento ou outros Grupos de Tutorias; disciplinas cursadas em outras instituições; visitas técnicas, discussões temáticas etc. Está voltada para as habilidades de construção, estruturação, organização e inovação e para o processo de educação continuada que propiciem o aprender a aprender e a empreender. Direciona-se a uma abordagem Pedagógica situada na relação aluno, professor, conhecimento, com destaque para a análise, síntese, transdisciplinaridade, onde o estudante é o componente ativo no processo de ensino e aprendizagem. Valoriza a vinculação permanente entre teoria e prática.

T- Técnica - Fundamenta-se na instrumentalização dos estudantes para uma adequada qualificação para o trabalho, formando-os para a inserção em diferentes setores profissionais, para a compreensão das Técnicas atuais e para o desenvolvimento de novas Tecnologias. Direciona-se para aspectos relativos ao conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos, para o desenvolvimento de habilidade de avaliação multidimensional e a análise de causa e efeito, visando ao desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e da criação e difusão da cultura. Está preocupada com o desenvolvimento e/ou utilização de ferramentas e técnicas e com a administração, a difusão, o acesso e o controle da produção de conhecimento relacionados à Tecnologia.

Para a análise dividiu-se os sujeitos da pesquisa em dois grandes grupos: os que mencionavam possuir conhecimentos de CTS e os que afirmavam não possuir. Depois cada um destes grupos foi separado nas mesmas categorias: Epistemológicas, Humanístico-social, Pedagógicas e Técnicas.

Na primeira parte do questionário, o objetivo era verificar: tempo de atuação profissional, tempo na universidade e tempo de docência. Depois os professores identificaram seu curso de atuação, seu curso de formação e se tinha conhecimento de CTS.

A segunda parte do questionário foi constituída de questões abertas e o objetivo era identificar os conceitos de Ensino de Engenharia e CTS dos professores participantes das Comissões de Elaboração dos PPCs. A questão requeria que os sujeitos escrevessem em cada item 5 palavras que viessem a sua mente quando pensavam em: Ensino de Engenharia e CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). As palavras mencionadas espontaneamente revelam, segundo Jodelet (1996), os conhecimentos que foram acumulados a partir da experiência, das informações, dos saberes e dos modelos de pensamento que se herdaram e se transmitem pela tradição, pela educação e pela comunicação social.

Quanto às questões discursivas, a análise ocorreu também através das categorias citadas. As experiências derivam das vivências, e a percepção encontra-se vinculada à experiência do sujeito. Neste caso, não há prerrogativas nem do ser nem do objeto, mas há vinculação entre os dois; um determina o outro numa relação de reciprocidade, subordinação e intencionalidade. Por esse motivo, optou-se por utilizar, na parte das questões abertas, uma metodologia que pudesse refletir as experiências, conhecer o mundo das pessoas, compartilhar com elas suas vivências e percepções.

O objetivo das questões discursivas era analisar de que forma os professores percebem a relação entre CTS e Ensino de Engenharia e como estão sendo desenvolvidos os conteúdos nessa perspectiva. As questões foram: é possível estabelecer alguma relação entre a concepção CTS e

Ensino de Engenharia? Solicitava-se que justificassem suas respostas e como eram desenvolvidos, em seu curso, os conteúdos à luz das questões científicas, tecnológicas e sociais?

As duas últimas questões dissertativas tiveram como objetivo analisar a percepção dos professores a respeito da legislação em nível nacional e institucional e a contribuição para a elaboração dos Projetos Pedagógicos de seus cursos, identificando a relação com as concepções de CTS. Através das repostas estabeleceu-se também uma comparação entre os professores com conhecimento de CTS e os demais.

2 ANÁLISE DOS DADOS:

Analisar a forma como os professores pensam a respeito destes temas tão interessantes conduzem a uma avaliação séria e consistente a respeito do que está sendo desenvolvido nos Cursos de Engenharia de uma instituição pública de ensino superior de Santa Catarina. Da mesma forma conduzem a reflexões sobre a necessidade ou não de mudanças no que se refere à prática Pedagógica e à formação integral do futuro profissional.

2.1 Comparação entre os professores que se manifestam com conhecimento em CTS de todos os cursos de engenharia

Os cursos de formação dos docentes engenheiros pesquisados foram: Engenharia Elétrica (3), Matemática, Engenharia Mecânica, Engenharia Metalúrgica e Engenharia Industrial modalidade Mecânica (1). Em termos de atuação: Engenharia Elétrica (3); Engenharia de Produção e Sistemas (1) e Engenharia Mecânica (3). No que se refere a tempo de atuação é possível verificar que a maioria dos professores tem de 11 a 15 anos de atuação profissional. Em relação ao tempo de docência, 5 dos 7 professores tem entre 11 e 15 anos. E quatro dos professores possuem de 11 a 15 anos de docência na universidade.

Quando foram questionados sobre as 5 palavras que vinham a sua mente, quando pensam em Ensino de Engenharia e CTS, as palavras mencionadas foram: comprometimento, dedicação, seriedade, interesse, comunidade, motivação, ética, consciência, formação sólida, didática, modelamento, criatividade, multidisciplinaridade, aprendizado, prática, teoria, técnica, inovação, fundamentação, experimentação, física, simulação e engenhosidade receberam apenas uma indicação e as palavras interdisciplinar, desafio, projeto, cálculo, laboratórios, tecnologia receberam duas indicações cada uma. As respostas foram assim distribuídas:

Tabela 1: Resumo das palavras relacionadas a Ensino de Engenharia

| Categories | Epistemológico | Humanístico-social | Pedagógico | Técnico | Total |
|-------------------------|----------------|--------------------|------------|---------|-------|
| Com conhecimento de CTS | 0 | 10 | 8 | 17 | 35 |
| Percentual | 0 | 28,57 | 22,86 | 48,57 | 100 |

Ao observar a tabela 1, o aspecto técnico é o mais focado, quando a questão refere-se ao Ensino de Engenharia. As palavras relativas à CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) foram assim mencionadas: pesquisa, aplicação, fabricação, concepção, consumismo, inovação, emprego, praticidade, poluição, preservação, inclusão, acessibilidade, desenvolvimento, envolvimento, flexibilidade, empreendimento, responsabilidade, bem comum, desenvolvimento, sustentabilidade, sociabilidade, desenvolvimento, consciência ambiental, humanidades, participação, integração e humanização com apenas uma indicação, conhecimento, duas, desenvolvimento e riqueza três.

Tabela 2: Resumo das palavras relacionadas à CTS

| Categorias | Epistemológico | Humanístico-social | Pedagógico | Técnico | Total |
|-------------------------|----------------|--------------------|------------|---------|-------|
| Com conhecimento de CTS | 4 | 27 | 8 | 4 | 43 |
| Percentual | 9,3 | 62,79 | 18,6 | 9,3 | 100 |

Na análise apenas as respostas sobre CTS, a categoria que recebeu maior índice de respostas foi a humanístico-social. Nota-se aqui uma preocupação com as repercussões humanas e sociais e dos benefícios e empecilhos da atividade científica e tecnológica para a sociedade.

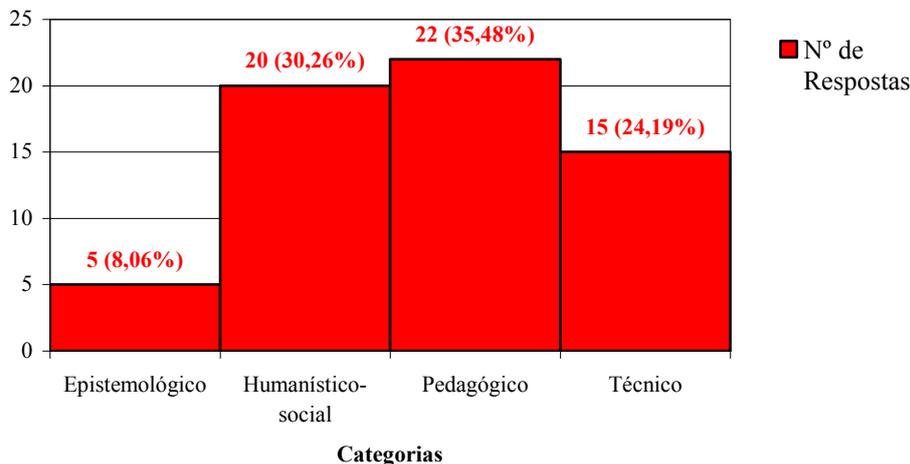
Tabela 3: União das palavras relativas à Ensino de Engenharia e a CTS

| Categorias | Epistemológico | Humanístico-social | Pedagógico | Técnico | Total |
|-------------------------|----------------|--------------------|------------|---------|-------|
| Com conhecimento de CTS | 4 | 37 | 8 | 21 | 70 |
| Percentual | 5,71 | 52,86 | 11,43 | 30 | 100 |

Ao analisar a tabela 3, a categoria que recebeu maior pontuação foi a humanístico-social seguida pela técnica. Novamente aqui houve uma preocupação com as questões não meramente técnicas da ciência e da tecnologia e os valores humanos foram considerados.

No que se refere as questões discursivas:

Gráfico 1: Resumo das Respostas Discursivas



Neste gráfico, diferentemente da parte anterior, os professores enfatizaram mais a questão pedagógica seguida da humanístico-social. Nota-se aqui as questões mais voltadas para a educação e a própria prática pedagógica dos docentes envolvidos na elaboração dos Projetos Pedagógicos de seus cursos.

2.2 Comparação entre os professores que expressam não possuírem conhecimento em CTS de todos os cursos de engenharia

Todos os professores, sem conhecimento em CTS, têm formação em Engenharia Elétrica, Engenharia Civil e Engenharia Mecânica e Bacharelado em Física. Existe em cada uma das Engenharias deste estudo um professor que mencionou não possuir conhecimentos em CTS.

A maioria, 66,67%, tem entre 21 e 25 anos de atuação profissional. Da mesma forma, 66,67% dos professores que afirmam não possuírem conhecimentos de CTS têm entre 21 e 25 anos de tempo na universidade.

De acordo com as quatro categorias, foram assim distribuídas:

Tabela 4: Resumo da questão que envolve as 5 palavras relacionadas à CTS

| Categorias | Epistemológico | Humanístico-social | Pedagógico | Técnico | Total |
|-------------------------|----------------|--------------------|------------|---------|-------|
| Sem conhecimento de CTS | 3 | 7 | 0 | 2 | 12 |
| Percentual | 25 | 58,33 | 0 | 16,67 | 100 |

Para esta análise é importante destacar que a categoria humanístico-social teve maior incidência de palavras, conforme tabela 4. Quando foram questionados sobre as 5 palavras que vinham a sua mente, quando pensam em ensino de engenharia, as respostas constaram das seguintes palavras: compromisso, criatividade, tecnologia (2), responsabilidade, multidisciplinar, prática, confiabilidade, base matemática, inovação, desenvolvimento, referência, aplicação, qualidade, visão abrangente. referentes a CTS as palavras foram as seguintes: conhecimento, desenvolvimento, criatividade, informações, pesquisa, parceria, aplicabilidade, ciência, estabilidade, tecnologia, interação, desenvolvimento técnico-científico, difusão, sociedade e desenvolvimento social.

A seguir é apresentado o resumo das respostas discursivas:

Tabela 5: Resumo das respostas discursivas

| Categorias | Epistemológico | Humanístico-social | Pedagógico | Técnico | Total |
|-------------------------|----------------|--------------------|------------|---------|-------|
| Sem conhecimento de CTS | 3 | 5 | 13 | 3 | 24 |
| Percentual | 12,5 | 20,83 | 54,17 | 12,5 | 100 |

Nesta tabela 5, a categoria pedagógica recebeu maior número de respostas, mas esta análise não pode vir dissociada da questão anterior onde a resposta não foi esta.

Na análise realizada entre as engenharias separadamente verificou-se que: Na Engenharia Elétrica, é possível verificar que há uma incoerência nas respostas. Os índices são muito variados. Quando analisadas as respostas referentes às palavras que vem à mente quando pensam em CTS e Ensino de Engenharia, ou seja, uma resposta completamente espontânea, as respostas tanto dos professores que mencionam possuírem quanto os que afirmam não possuírem conhecimentos em CTS a categoria que recebeu maior porcentagem foi a humanístico-social. Quanto as respostas às questões discursivas, as respostas dois grupos recaíram sobre a categoria pedagógica Na Engenharia Elétrica não há diferença entre a percepção dos professores com conhecimento em CTS e o que afirma não deter esse conhecimento. As categorias mencionadas por ambos foram a humanístico-social, a pedagógica e a técnica.

No curso de Engenharia de Produção e Sistemas, também não se nota concordância nas respostas. Os índices são muito variados. Quando analisadas as respostas referentes às palavras que vem à mente quando pensam em CTS e Ensino de Engenharia, as respostas do professor que

menciona possuir conhecimentos em CTS recaem sobre a categoria Humanístico-social, o que afirma não possuir conhecimentos em CTS a categoria que recebeu maior porcentagem foi a técnica. Quanto às respostas às questões discursivas, a do professor que afirma ter conhecimento em CTS ficou com a categoria técnica e o que dizia não possuir tal conhecimento na categoria pedagógica.

Em Engenharia Mecânica, também não é observada concordância nas respostas. Os índices são muito diversos. Quando analisadas as respostas referentes às palavras que vem à mente quando pensam em CTS e Ensino de Engenharia, as respostas tanto do professor que afirmava possuir conhecimentos em CTS quanto o que afirmava não possuir recaíam sobre a categoria humanístico-social. Quanto às respostas às questões discursivas, a do professor que afirma ter conhecimento em CTS ficou com a categoria técnica, e o que dizia não possuir tal conhecimento, na categoria pedagógica.

Em todas as Engenharias o que se pode observar é um índice baixíssimo em relação às questões epistemológicas. Infelizmente a preocupação com os componentes filosóficos e sociológicos nas engenharias é deixada de lado. Há uma carência na reflexão mais aprofundada das conseqüências das invenções científicas e tecnológicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa de campo, verificou-se que quanto aos aspectos apontados na legislação e a internalização destes conceitos pelos professores que elaboraram os PPs de seus cursos existem algumas contradições: apesar dos PPs estarem em conformidade com a LDB e com as DCNs, os docentes engenheiros entrevistados não deixaram transparecer claramente sua visão de CTS. Demonstraram que já ouviram falar sobre o assunto e embora tenham dito que possuíam esta concepção, quando questionados, suas respostas não confirmam que este conceito esteja internalizado. Por outro lado, aqueles que dizem não possuírem a visão de CTS apresentam respostas que trazem em seu bojo a presença desta concepção.

Em relação às categorias é manifestada certa preocupação com os aspectos humanístico-sociais, no entanto, contradizem-se quando expressam nas questões discursivas os conteúdos eminentemente técnicos e uma postura conservadora. Isto demonstra que, de maneira geral, a concepção de CTS está muito confusa na interpretação dos engenheiros docentes pesquisados. A pesquisa evidencia que os mesmos carecem de uma teorização epistemológica do que seja CTS, como esta visão ocorre no seu fazer pedagógico e suas implicações para a formação profissional de engenheiro e suas intervenções na sociedade.

Em nível de legislação acredita-se que, se as mesmas abordassem mais explicitamente a relação CTS, possibilitaria um melhor entendimento destas concepções e isto favoreceria o desenvolvimento de políticas institucionais o que poderia desencadear ações concretas e efetivas, pois de antemão oportunizariam reflexões sobre a temática.

É fundamental salientar que se observa a presença das concepções CTS subjacentes à filosofia dos cursos. Isto é verificado desde a caracterização do Curso, como nos campos de atuação, nos objetivos, no perfil do egresso, na proposta pedagógica, nas finalidades do curso, na estrutura curricular, nas descrições e ementários de algumas das disciplinas. No caso da descrição e ementário das disciplinas, muitas vezes, elas podem apenas constar do Projeto Pedagógico e não se efetivar na prática.

Ainda em relação às disciplinas, é importante observar que estão relacionadas a CTS: no Curso de Engenharia Mecânica apenas 6 (seis) das 59 disciplinas, ou seja, 10,16%; no Curso de Engenharia Elétrica 7 (sete) das 74, 8,86%; e no Curso de Engenharia de Produção e Sistemas 19 (dezenove) das 62 disciplinas. Com exceção à Engenharia de Produção e Sistemas, os outros dois cursos apresentam um número muito reduzido de disciplinas com esta possibilidade. O que se conclui é que, embora os elaboradores dos Projetos Pedagógicos tenham esta preocupação, os responsáveis pelo ementário das disciplinas, neste caso, poucos professores, deixam claro nas

ementas a relação com CTS, mesmo que implicitamente, pois como já comentei várias vezes a relação CTS não foi encontrada em nenhum momento ao longo de toda a análise documental.

A análise dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Engenharia demonstra que sua concepção teórica permite uma concepção CTS. Essa panorâmica, porém, depende das posturas epistemológicas dos docentes que culminam em suas visões de mundo e nas ações pedagógicas desenvolvidas em cada disciplina do curso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTI VERA, A. **Metodologia da pesquisa científica**. Porto Alegre: Globo, 1974.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto/Portugal: Porto Editora, 1994.
- GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.
- JODELET, D. Représentation sociale: phénomènes, concept et théorie. In: MOSCOVICI, S. 6e. ed. *Psychologie Sociale*. Paris: P.U.F., 1996 (1984), p. 357-378.
- MENESTRINA, Tatiana Comiotto. **Concepção de ciência, tecnologia e sociedade na formação de engenheiros: um estudo de caso das engenharias da UDESC Joinville**. Florianópolis, 2008. 228f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em educação científica e tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- MINAYO, M.C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Altas, 1999.
- SELLTIZ, C. *et al.* **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: EPE/EDUSP, 1974.
- VAN DALLEN, D.B.; MEYER, W.J. **Manual de técnica de la investigacion educacional**. Buenos Aires: Paidós, 1975.
- VÍCTORA, C.G. *et al.* **Pesquisa qualitativa em saúde: uma introdução ao tema**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000.
- YIN, Robert K. **Case Study Research: design and methods**, 1989.

Abstract: *The current article provides a critical analysis concerning Brazilian Law (national and institucional), as well as the concepts of the courses planners that develop the Pedagogical Projects of the Engineering courses (electrical, mechanical and Production and Sytems) of the Center for Technological Science (CTS) of the University of Santa Catarina, regarding Science, Technology and Society (CTS) in the training enginners. The main aim is to contribute towards the improvement of college education as a professionalization locus that is committed to build a university that the production and distribution knowledge is indeed socially significant. Research address to those who are interested in depth analysis on scientific and technological issues concerning social demands, and also, to students, administrative technicians, professors, directors and pro-rectors of the universities in charge for elaboration and mainly, for the execution of institucional policies and guidelines towards undergraduate courses, specially, engineering courses. The current research methodology involves documentary research (law analysis), and a case study, since the investigation is carried out at the university's CTS. Surveys have been undertaken by means of electronic questionnaires that have been sent to professors who joined the committees that elaborated their pedagogical projects. Regarding content analysis, it was developed by field research and it was established by four categories: epistemological, humanistic and social, pedagogical and technical. As a result it was found that although not explicitly, the legislation addresses issues related to CTS, however as the internalization of this subject by teachers that is not yet a reality*

Key words: *Laws, Professional training, Science, Technology and Society - STS and Engineering courses.*