

# **A construção de um instrumento para análise das representações sociais de docentes engenheiros quanto a CTS**

## **Construction of an instrument for analysis of social representations of teaching as the CTS engineers**

---

Tatiana Comiotto

---

### **Resumo**

Este artigo aponta para a análise das categorias de Serge Moscovici e a metodologia de Denise Abric que serão utilizados para subsidiar a reflexão de como construir um instrumento de pesquisa para analisar as representações sociais dos professores-engenheiros quanto às concepções de Ciência, Tecnologia e Sociedade e quais as implicações destas concepções em suas práticas pedagógicas. O artigo desenvolve teoricamente algumas considerações a respeito da teoria das representações sociais, das posturas do engenheiro docente e suas práticas pedagógicas. Aborda a perspectiva CTS e dispõe sobre uma proposta de construção de um instrumento de pesquisa que tem por objetivo analisar as concepções de CTS e de prática pedagógica dos engenheiros docentes. A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica e o resultado esperado é que seja possível a aplicação de um instrumento que apresente as concepções de professores engenheiros quanto a CTS e prática pedagógica.

**Palavras-chave:** Categorias de Moscovici; Ciência, Tecnologia e Sociedade; engenheiros docentes; representações sociais; prática pedagógica.

---

### **Abstract**

This article aims to analyze the categories of Serge Moscovici and Denise Abric methodology that will be used to support the reflection of how to build a research tool to analyze the social representation of teachers, engineers regarding the conceptions of science, technology and society and what the implications of these concepts in their teaching practice. The paper develops some theoretical considerations about the theory of social representations, the positions of engineer

---

---

teachers and their teaching practices. Covers the STS approach and have about a proposal to construct a research instrument that aims to analyze the concepts of CTS and pedagogical practice of teaching engineers. The methodology will be a literature review and the expected outcome is possible the application of an instrument to present the views of teachers and engineers on the CTS pedagogical practice.

Key worlds: Categories of Moscovici; Science, Technology and Society; theachers engineers; social representations; pedagogical practice.

---

## Introdução

Muito se tem escrito, falado e discutido sobre as mudanças ocorridas neste início de século. O homem jamais havia vivenciado tantas mudanças em tão curto espaço de tempo. Sua história de séculos parece agora estar sendo contado em segundos, tamanho o desenvolvimento tecnológico e científico que se verifica. O planeta encontra-se interligado por *bits* de informação, na era da cibernética, da informática, da globalização que, se por um prisma oportunizou um grande avanço da sociedade, por outro tornou-a sobremaneira competitiva, gerando enormes diferenças sociais, criando problemas ambientais e transformando importantes valores éticos. Neste quadro de mudanças, também se desorientam os contornos clássicos dos campos científicos, impondo para aqueles que se questionam sobre o futuro do homem, sérias reflexões sobre a natureza, sejam, éticas, político-sociais ou culturais.

Se a tecnologia passou por grandes transformações nas últimas décadas, pode-se dizer que a educação formal desenvolvendo-se a passos curtos continuando a confundir um aglomerado de fatos com o conhecimento; a ignorar os estilos individuais de aprendizagem; a privilegiar a memorização e não a capacitações cognitivas de alta qualidade, como a interpretação, o juízo de valor e a tomada de decisão; a exigir apenas uma única resposta como verdadeira, em vez de oportunizar a busca pelas informações necessárias, no momento correto, no aprendizado pela investigação. O currículo das escolas no mundo atual, segundo Postman (1996), corresponde na sua maioria ao ideal da tecnocracia, planejado para preparar o aluno para desenvolver apenas habilidades, muitas vezes descompromissadas com as questões morais, sociais ou intelectuais, apenas voltadas ao mercado globalizado. Segundo o autor isto não é um currículo, não é um programa de estudos, todavia meramente uma coletânea de matérias.

Neste sentido um questionamento é necessário: Como desenvolver Cursos Superiores numa época tecnológica? A resposta mais adequada seria: Dar ao estudante um sentido de coerência em seus estudos, um referencial de propósito, de significação, uma orientação de inter-relação com aquilo que aprende. Para levar o aluno a conhecer a capacidade e criatividade da

humanidade. Os profissionais que atuarão no futuro deverão lidar com dados, palavras, representações orais e visuais para a identificação e solução de problemas, e para o gerenciamento estratégico.

Observa-se que os cursos de Engenharia, principalmente no Brasil, precisam se adaptar a essa nova realidade de um mundo global. Através de pesquisas empíricas e científicas, tanto bibliograficamente como "in loco", como as apresentadas em congressos como o COBENGE (Congresso Brasileira de Educação em Engenharia) e em várias discussões em departamentos, colegiados de curso e congressos, percebem-se algumas situações que merecem um estudo mais aprofundado. Entre elas pode-se destacar:

- A globalização exige profissionais mais bem preparados e adaptáveis. Neste sentido, a Universidade deverá incentivar os alunos a pensarem de forma criativa levando-os a busca de **inovação e conhecimentos permanentes**;
- Os currículos devem ser flexíveis, regionalizados, proporcionando uma sólida formação científica, tecnológica e social para os estudantes;
- Em virtude da necessidade de mestres e doutores, muitas Universidades possuem em demasia professores-pesquisadores e poucos profissionais que atuam no mercado, propriamente dito. Isto de certa maneira contribui para um distanciamento destes profissionais com a realidade existente;
- O estudante muitas vezes não é estimulado a descobrir e a exercer seu papel social. Eles precisam conscientizar-se de sua função em termos de agentes de transformação da sociedade;
- Percebe-se um descompasso entre a atual estrutura de formação de engenheiros e os processos de transformação da sociedade e do mundo produtivo. Entregues à competição e ao mercado, as escolas de engenharia lutam para acompanhar as inovações e a "agilidade" do sistema de produção. Muitas universidades procuram formar *engenheiros "just-in-time"* que, no imaginário dos dirigentes de empresas e de escolas, viriam atender às novas exigências de qualificações, demandadas pelo mercado. No entanto, até alcançar o ponto de ser expedido, um diploma de engenheiro demora cerca de cinco anos. Um tempo muito longo para um mercado tão necessitado de inovações, e cujos investimentos crescem rapidamente. Neste sentido, surge o dilema: **atender ao mercado ou às demandas sociais?** Quais os objetivos da produção?
- A prática pedagógica dos professores está moldada por modelos tradicionais de ensino sem levar em consideração as novas perspectivas atuais;

- O despreparo profissional para a atuação na sociedade de muitos dos egressos das escolas de engenharia, demonstra a necessidade de providências;
- Percebe-se uma necessidade de comprometimento dos professores sobre as reflexões acerca das implicações e repercussões sociais e políticas dos artefatos e processos científico-tecnológicos.
- Muitos profissionais de ensino e docentes engenheiros têm resistências a mudanças;
- Há necessidade de superação do distanciamento exagerado entre as áreas humanas e tecnológicas.

Buscar respostas para estas questões é, hoje, uma tarefa crucial para as escolas de engenharia e demais instituições a elas relacionadas. Por este motivo optou-se por esse tema devido às mudanças de perspectivas existentes hoje quanto às análises dos objetivos da Ciência e das funções da tecnologia na sociedade contemporânea. Não é admissível, que a Universidade não oportunize discussões a respeito do papel da ciência e da tecnologia na conjuntura social. Para que e para quem servem a ciência e a tecnologia? Quais os papéis sociais que desempenham?

Neste sentido, torna-se necessário se analisar quais as representações sociais de professores de Engenharia quanto a CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e as implicações destas concepções na formação profissional do futuro Engenheiro. Este estudo tem como embasamento as pesquisas como a de Colombo (1999), Menestrina (2008) e Silveira (2007), que também abordam esta temática. Por este motivo, pensou-se na construção de um instrumento de pesquisa que possibilitasse uma análise destes dados oportunizando uma reflexão epistemológica a respeito. Utilizar as categorias de Moscovici (1978) e a metodologia de Abric (1994) pareceu ser a mais adequada, por tratar-se de uma análise consistente que oportuniza subsídios a uma reflexão a respeito das representações sócias dos engenheiros docentes sobre CTS e sua prática pedagógica.

## **Representação Social**

A partir dos objetivos apresentados é importante fazer uma revisão da literatura sobre o que seja a representação social. A expressão surgiu com Durkheim por volta de 1897 na sociologia. Na psicologia social, Moscovici (1961), estudou o fenômeno intitulado Representação Social da Psicanálise. A obra original de Moscovici (1961), “La psycanalyse son image et son public” refere-se a teorias ou ciências coletivas destinadas a interpretação do real. As representações sociais, segundo o autor, transcendem o que é oferecido pela ciência ou pela filosofia, pela

classificação de fatos e eventos. São teorias do senso comum que se elaboram coletivamente nas interações sociais, sujeito-sujeito e sujeito instituições, num determinado tempo, numa cultura e num espaço determinado.

Representar socialmente uma coisa não consiste, portanto, em desdobrá-la, repeti-la ou reproduzi-la; seria, sim, reconstituí-la, retocá-la, modificar-lhe o sentido. Moscovici (1978, p. 12) menciona que “toda representação é de alguém tanto quanto de alguma coisa. É uma forma de conhecimento por meio da qual aquele que conhece se substitui no que é conhecido. ABRIC (1987), em acordo com Moscovici (1978), afirma que a representação não é um reflexo do objeto, mas um produto do confronto da atividade mental de um sujeito e das relações complexas que mantém com o objeto.

Qualificar uma representação de social implica em reconhecer que ela é produzida, engendrada e partilhada por um grupo de indivíduos num determinado meio social. Da mesma forma, pode-se dizer que uma representação é considerada como social devido ao fato de contribuir para os processos de formação de condutas e das comunicações sociais, sendo ao mesmo tempo um produto e um processo de cristalização desse social (MOSCOVICI, 1978).

A composição das representações sociais é de natureza e procedência diferentes. Enquanto **produto** Moscovici (1978) observa que as representações sociais se revelam em três dimensões nos sujeitos e grupos. Isto é o que permite apreender o seu conteúdo e sentido manifesto:

1. **Atitude** - é a tendência positiva ou não que um sujeito tem sobre um objeto da representação e é expressa em forma de avaliação. Este componente dinamiza e orienta as condutas acerca do objeto representado, possibilitando um conjunto de reações emocionais e influenciando os indivíduos com maior ou menor intensidade. A atitude é a mais freqüente das três dimensões. Um sujeito se informa e representa um objeto, depois de ter uma posição (atitude) em relação a ele.
2. **Informação** - Informar é dar conhecimento sobre algo ou alguém. É fundamental, pois esta noção orienta o comportamento lingüístico e a situação psicossocial referente aos estudos de comportamento. O sistema de informações varia conforme o grupo ou universo de opinião.
3. **Imagem ou Campo de Representação** - O campo de representação se organiza em torno do esquema figurativo, ou núcleo figurativo. Este esquema ou núcleo constitui a parte mais sólida e mais estável da representação e exerce uma função organizadora para o conjunto da representação. O núcleo figurativo se constrói através do processo de objetivação e provém da transformação dos diferentes

conteúdos conceituais relacionados com o objeto e imagens. Estas imagens contribuem para que os sujeitos formem uma visão menos abstrata do objeto representado, substituindo suas dimensões mais complexas por elementos figurativos que são mais acessíveis ao pensamento concreto. As imagens são um conjunto preponderante das elaborações de conduta e dos modelos de conduta. São produtos para a tentativa de assumir a realidade concreta da sua definição abstrata - podendo ser puramente mentais ou materiais. São intermediários entre o objeto e o sujeito, o concreto e o abstrato, o passado e o futuro, o indivíduo e o grupo (KAES, 1968).

*As imagens são espécies de sensações mentais, de impressões que os objetos e as pessoas deixam em nosso cérebro. Ao mesmo tempo, elas mantêm vivos os traços do passado, ocupam os espaços de nossa memória para protegê-los contra a barafunda da mudança e reforçam o sentimento de continuidade do meio ambiente e das experiências individuais e coletivas (MOSCOVICI, 1978, p. 47).*

Enquanto **processo**, elas dependem dialeticamente dos mecanismos de objetivação e ancoragem, segundo Moscovici (1978):

- **Objetivação** - refere-se à materialização dos conceitos ou concepções. É o que há de mais forte e mais arraigado na representação social.
- **Ancoragem** - diz respeito aos aspectos maleáveis da representação social que podem ser objetivados ou não. Como a representação não é estática, novos elementos vão surgindo e abalando ou não os conceitos ou concepções já arraigadas no sujeito. Isto pode ocorrer com todas as pessoas.

De acordo com Jodelet (1989) representação social é uma forma que os sujeitos sociais aprendem a respeito dos conhecimentos da vida cotidiana, as características de ambiente, as informações nele circulantes, os relacionamentos entre os indivíduos. De outra maneira poder-se-ia dizer que é o conhecimento espontâneo, ingênuo (do senso comum). Este conhecimento é constituinte das experiências, de informações e de modelos de pensamento que são recebidos e transmitidos por meio da tradição, da educação e da comunicação social. Desta forma, este conhecimento é socialmente elaborado e compartilhado entre diferentes grupos.

Representação social é, portanto, uma forma de conhecimento criado para dar sentido a acontecimentos, conhecimentos científicos ou pessoas que suscitam curiosidade ou interesse. As representações sociais são uma espécie de pequenas teorias criadas de maneira informal em meio às interações sociais. O homem, ao representar alguma coisa, tem a tendência de remodelar, atribuir aos objetos, fatos ou situações, um sentido especial e subjetivo. Neste

sentido, pode-se dizer que o mundo no qual as pessoas interagem é construído por estas representações sociais, e o que consideram como realidade é algo que foi reelaborado tanto pelo psiquismo individual quanto pelo social. A Teoria das Representações Sociais é, desta forma, uma abordagem alternativa para se compreender o comportamento cotidiano dos indivíduos e dos grupos sociais.

Cada ser humano, no decorrer de sua vida, vai compondo sua história formando um sistema de pensamento que de um lado difere dos demais e por outro está em conformidade com o grupo do qual faz parte. Estas considerações sobre as representações sociais permitem compreender que, embora uma representação se construa em torno de objetos reais ou imaginários, ela não pode ser percebida isolada ou distanciada do que se pretende captar e analisar, bem como do modo de vida concreta dos seres humanos.

De acordo com o exposto, as representações sociais não dizem respeito apenas a um fenômeno do imediato, pelo contrário, estão, sobretudo, diretamente relacionadas a um contexto histórico social mais amplo. Sendo assim, é de se supor que o (re)conhecimento da representação social construídas pelos indivíduos pertencentes a um determinado grupo social deve passar, necessariamente, pelo conhecimento da história de construção desse conceito pela comunidade científica, uma vez que é a partir daí que os mesmos são difundidos e propagados para outras instâncias sociais.

Segundo Moscovici (1978) representação social é algo um tanto complexo, que pode ser chamada de um conceito psicossociológico. Isto se deve ao fato de que deste conceito confluem noções de origem sociológica, como a cultura e a ideologia e noções de procedência psicológica, tais como a imagem e pensamento.

Moscovici (1978) afirma que a representação social refere-se à maneira do homem pensar e interpretar o cotidiano. Constitui-se em um conjunto de imagens, dotado de um sistema de referência que permite ao ser humano interpretar e dar sentido a vida. Constitui uma organização psicológica, uma forma de conhecimento específico da sociedade e que não se reduz a nenhuma outra forma de conhecimento. Desta forma, ele diferencia as representações sociais de outras formas como os mitos, a ideologia, a ciência ou as visões de mundo, embora considere que elas compartilham aspectos comuns com cada uma.

As representações sociais são constituídas, em grande parte, através da cultura acumulada na sociedade ao longo da história. O caldo cultural circula pela sociedade por meio das crenças compartilhadas, dos valores, das referências históricas e culturais que formam a memória coletiva e constroem a identidade da própria sociedade. Estas se encontram, na maioria das vezes, no conjunto de condições sociais, econômicas e históricas, bem como no sistema de crenças e valores existentes na referida sociedade.

As teorias do senso comum, como as representações sociais, com respeito aos objetos que se aplicam, atuam na realidade social da mesma forma que as teorias científicas. No entanto, não possuem o mesmo modo de produção, a mesma lógica interna, nem a forma discursiva das teorias científicas.

O conceito de representação social tem diversas conotações, como já foi mencionado anteriormente. Neste trabalho, no entanto, utilizar-se-á aquele proposto por Moscovici (1978) em seu trabalho sobre a Representação Social para analisar de que forma o engenheiro docente manifesta a suas concepções sobre CTS.

Os teóricos das representações sociais buscam superar a ruptura e as limitações entre práticas, saberes e vida, objetivando aproximações mais pertinentes do dinamismo pelo qual o sentido de objetos (saberes, práticas, etc) transforma-se em fatos concretos para o sujeito. Esse processo inclui uma reflexão sobre aquilo que, permanentemente, constrói o objeto e, neste mesmo sentido, também constrói o tipo de relação que se estabelece com ele. Portanto, as representações não se estruturam isoladamente. Organizam-se "enquanto sistemas de interpretação que regem nossa relação com o mundo e com os outros e organizam as comunicações e as condutas sociais" (JODELET, 1989, p.36).

As representações sociais supõem objetos, que são apreendidos, conhecidos, apropriados no processo prático por homens inseridos de maneira marcante numa dada realidade, num tempo e num espaço determinados. Os objetos podem ser: pessoas, coisas, conceitos, idéias, reais ou imaginárias.

São, pois, construídas de maneira que imprimem um modo de ser e de agir característico a determinado grupo social de sujeitos, caracterizando-os, distinguindo-os ou aproximando-os. Portanto, elas não podem ser captadas como um dado estanque e isolado. Devem constituir-se como movimento pelo qual o sujeito vai, permanentemente, atribuindo sentido aos objetos dos quais se apropria.

As representações sociais permitem que os homens circulem e estabeleçam trocas de diversas formas, a partir das condições de inteligibilidade às ações e reações que possuem. A atribuição de sentido é, desta maneira, um processo dinâmico e criativo, no qual o sujeito se faz e expressa como indivíduo social. Neste sentido, constitui-se em uma espécie de pensamento coletivo que se torna predominante e por isso mesmo aceito como natural e verdadeiro para o grupo.

Nesta perspectiva, como em outros grupos sociais, as representações dos professores são construções simbólicas que levam as marcas do tempo, do espaço e das relações que definem e articulam as diversas partes da totalidade social na qual aquele se opera. Com o estudo das



Representações Sociais o professor-praticante-reflexivo aproxima-se de suas práticas cotidianas, considerando-as o dinamismo que as gera.

A análise das concepções de um grupo social permite captar, sem dicotomias, o complexo mecanismo de crenças e valores, símbolos, modelos, normas, desejo e demandas que, articuladas, circunscrevem o sentido do objeto, determinando condutas e comunicações sobre o mesmo. Para este texto interessam as representações dos professores engenheiros.

## **O Engenheiro Docente, Práticas Pedagógicas e Representações Sociais**

Em engenharia, é fundamental, na atualidade que se tenha um ensino de melhor qualidade, com um ritmo mais acelerado, de forma a acompanhar a evolução da tecnologia. Antigamente, a duas ou três décadas atrás, era usual que os docentes de engenharia fossem engenheiros do mercado de trabalho, que dedicavam algumas horas semanais para “transmitir” suas experiências profissionais para os alunos, futuros colegas de profissão.

Houve uma evolução. Muitas coisas mudaram. O que se percebe, na atualidade dos Cursos de Engenharia é que normalmente para contratação na Universidade são exigidos mestrados ou doutorados. No entanto, uma coisa permanece inalterada: A preparação didática e metodológica. Muitos docentes apenas se transformaram de engenheiros para pesquisador-engenheiro. O que geralmente ocorre, nestes casos, é que apenas em uma das provas para o ingresso nas Universidades é exigida uma prova de didática (aula sobre um assunto sorteado), e com avaliação de professores-engenheiros sem, muitas vezes conhecimentos de didática.

Na maioria das vezes, a capacidade técnica desses professores é inquestionável. No entanto, em termos de didática e metodologias de ensino alguns têm desempenhos razoáveis, conseguem incentivar seus alunos, usam algumas dinâmicas de ensino, estabelecem o diálogo em sala de aula, propõe planos de ensino razoavelmente estruturados. Mas de forma conjuntural deixam a desejar. Pode-se perceber isto através de alguns fatores principais: altas taxas de evasão e reprovações, desinteresse dos alunos em sala de aula, e resultados nas avaliações institucionais.

Os engenheiros docentes, na maioria das vezes, não têm claro o seu papel como formador de culturas, às vezes nem mesmo da posição como defensores de um momento tecnológico. Os alunos acabam passando pelo Curso sem se sentirem parte da comunidade, mas apenas colecionando créditos para o diploma, passaporte de ascensão social.

Segundo Bazzo (1998), quando se avalia o ensino de engenharia e principalmente as relações destes com a ciência, tecnologia e sociedade verificam-se a existência de discrepância significativa na cultura científica, humanista, na formação e na prática pedagógica, de muitos

professores-engenheiros. Isto se deve, em grande parte devido à formação dos profissionais que sofreram influências do pensamento cartesiano associado a concepções positivistas e tecnicistas de ensino.

Algumas pesquisas têm sido realizadas nesta área. Um exemplo disso são as pesquisas de Bringham (1993) e Booth (1996), que demonstram que um número significativo de docentes de engenharia, tem como concepção que ensinar é transmitir matéria (cumprir o programa), que todo o ensino deve ser centrado no professor, a participação do aluno é passiva, sendo ele apenas um receptor e a avaliação considerada sempre como sinônimo de prova ou teste. Ou seja, utilizam-se dos antigos paradigmas educacionais.

Nesta pesquisa, Bringham (1993) identifica, ainda, que muitos docentes dos Cursos de Engenharia, não comunicam sua metodologia, formas de avaliação, seus objetivos, deixando os alunos completamente a mercê do que irão aprender e do que deles será exigido. Demonstra que em apenas poucos momentos os alunos são requisitados a utilizar o raciocínio reflexivo, a criatividade e o senso crítico.

“O ensino de engenharia, até hoje, não se pautou por uma reflexão pedagógica sobre como se deveria ensinar engenharia. A pedagogia empregada está inteiramente inadequada ao processo de aprendizagem” (BRINGHENTI, 1993, p. 116).

Neste sentido, pode-se inferir que os **docentes engenheiros** trazem na sua postura profissional grande parte de sua própria formação. Não vislumbram a necessidade de que uma prática docente deve pautar-se em dois campos principalmente: a **técnica**, fundamental para atuação como engenheiro, e a **pedagógica** para o exercício de sua profissão como docente.

Portanto, para atuar de forma efetiva em sua prática como engenheiro-docente é importante que sejam interligadas as competências técnico-científicas, as competências humanísticas e pedagógicas. Os conhecimentos técnicos são fundamentais, no entanto, não garantem que um engenheiro possa atuar com eficácia em sua profissão se não forem considerados os aspectos didáticos e metodológicos e suas concepções filosóficas. É importante para isso se analisar quais as representações sociais destes profissionais, para que se possa atender de modo significativo o mercado emergente.

Para isso, os professores-engenheiros precisam utilizar-se de concepções e métodos pedagógicos cada vez mais inovadores e interativos, oportunizando aos alunos o trabalho em equipe, e a desenvolverem projetos em várias áreas, de preferência de forma interdisciplinar. Necessitam levar o aluno a responsabilizar-se pela sua aprendizagem e saberem-se construtores de seus conhecimentos, suas habilidades, competências e valores oportunizando uma discussão-reflexão a respeito de suas funções na sociedade.

## **Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**

A concepção sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) deve ser uma análise criteriosa e crítica das relações existentes entre Ciência e Tecnologia abordados dentro de uma perspectiva social. Quando se pensa em Ciência e a Tecnologia, percebe-se uma necessidade de transcendência das questões meramente acadêmicas para uma perspectiva da existência do ser humano e as suas relações sociais.

Precisa-se, de acordo com esta nova postura, superar uma análise de um conhecimento fragmentário do contexto atual e da profissão. Seu estudo, na verdade constitui-se principalmente numa visão de mundo complexa e globalizante.

Neste sentido, um desafio que se coloca para as Universidades que possuem cursos ligados às áreas científicas e tecnológicas é a discussão a respeito das concepções de CTS presentes ou não nas práticas pedagógicas de seus profissionais. É notório que nessas áreas, o conhecimento não pode mais se processar de maneira tão linear e hierarquizada com se estava desenvolvendo até o momento.

A dimensão CTS deve estar associada à formação de profissionais que atuam na área científica e tecnológica. Dessa forma, os conceitos deverão estar entrelaçados, interligados e articulados entre saberes diversos. De acordo com a multidimensão que a concepção de CTS aborda é imprescindível trazer para os Cursos de Ciência e Tecnologia uma discussão transdisciplinar. Esse tipo de enfoque tem um caráter mais ousado em termos de conhecimento, procurando aproximar a idéia de transversalidade de conceitos, onde estes ficam mais soltos para estabelecerem articulações, sem territórios, nem fronteiras. Esta perspectiva relaciona-se a idéia de rede dos saberes.

A compreensão dessa desterritorialização dos conceitos permite a tessitura das redes entre os contextos de que os sujeitos participam. Sabe-se que o enfoque CTS vem se constituindo nas práticas educativas de docentes engajados, mas podemos dizer que isto só basta para uma efetivação nos currículos? De que forma pode-se garantir a multiplicidade de conhecimento que a envolve? Trata-se de compreender a Universidade não mais como simples transmissora e reprodutora de conhecimento, mas sim um local de questionamentos permanentes e reconstrutivos, capazes de formar sujeitos historicamente atuantes, com percepções emancipatórias, desenvolvendo novas competências e qualificações, promovendo uma comunicação aberta e criadora de um sistema imaginativo e transformador da cultura, do ser humano e da sociedade.

É importante deixar claro que uma proposta de aplicação da idéia da CTS para o ensino de Engenharia enfrentará desafios fundados na própria tradição e formatação institucional da imensa maioria dos docentes engenheiros. Essa proposta provocará transformações nas estruturas acadêmicas atualmente legitimadas mais como representantes de estruturas políticas e de poder do que de saberes. Os conhecimentos estanques e dissociados da conjectura social não condizem com as necessidades da formação que se espera dos futuros engenheiros.

Apesar de todas as conquistas provocadas pelo rápido desenvolvimento científico e tecnológico, a complexidade da problemática social se agrava a cada instante. Para isto, é necessária, uma abordagem epistemológica mais flexível que possa, no mínimo, intercalar alguns conceitos sociológicos e políticos à visão extremamente positivista dos atuais panoramas dos Cursos de Engenharia.

Qualquer coisa, em qualquer campo do conhecimento só vai ser valorizada, analisada e utilizada criticamente quando for realmente compreendida. Por esse motivo, é imprescindível um questionamento entre os alunos das áreas científicas e tecnológicas a respeito do impacto que determinado estudo ou artefato tecnológico irá provocar sobre a população, sobre de que forma o seu modo de vida e seus valores serão alterados, enfim, se é esta forma de tecnologia que a sociedade realmente quer e precisa.

Desta forma, é necessário rever este quadro sobre as políticas científico-tecnológicas e analisar de que maneira se poderia desenvolver um programa de 'controle' da sociedade sobre os efeitos negativos das aplicações desenfreadas da ciência e da tecnologia, sociedade esta que necessita de cidadãos responsáveis e conscientes, contrapondo-se com a noção de hiperespecialistas vigente atualmente. Para isto é fundamental a reflexão sobre a forma de como propor um programa de implantação de CTS nas engenharias.

É essencial que estudos sobre CTS não se resumam a disciplinas estanques e neutras, mas sim que ele seja uma área do conhecimento fundamental para tornar o futuro engenheiro um profissional sintonizado com as suas responsabilidades técnicas e sociais. É preciso desenvolver um vocabulário moderno e algumas ferramentas metodológicas que permitam uma cooperação importante entre as várias faces da existência tecnológica.

Neste sentido, urgem propostas que possam abarcar ciência, tecnologia nos seguintes aspectos: sociais, ambientais, comportamentais, políticos e etc. Para evitar fragmentação do ensino da engenharia, algumas ações podem auxiliar na implantação desta concepção. Entre elas podem ser citados:

- Criação de grupos de estudos permanentes.
- Inclusão de disciplinas ou seminários especiais sobre CTS.

- Cursos nos diferentes departamentos de engenharia com o objetivo de incentivar conhecer mais especificamente os assuntos.

Muitas outras situações poderão ser implementadas, dependendo da maneira como os profissionais irão se engajar nesta perspectiva.

Estes aspectos teóricos merecem uma análise mais aprofundada. Por isso, tem-se por objetivos neste estudo, uma reflexão sobre a criação de um instrumento de pesquisa que possa fazer uma análise das concepções de CTS e de prática pedagógica dos professores engenheiros.

## **Proposta de instrumento de pesquisa para analisar as representações sociais dos professores engenheiros sobre CTS**

Inicialmente é importante apresentar os objetivos deste estudo:

- Possibilitar uma reflexão a respeito da construção de um instrumento para verificar quais as representações sociais dos professores de disciplinas profissionalizantes dos cursos de Engenharia da UDESC-CCT quanto a Ciência, Tecnologia e Sociedade.
- Analisar de que maneira pode-se criar um instrumento de pesquisa que oportunize a avaliação da concepção de CTS dos professores dos Cursos de Engenharia e sua influência em relação às metodologias de ensino utilizadas.

A investigação de uma realidade social pressupõe contar com um conjunto ordenado de representações, de uma estrutura de sentidos, de significados que circulam entre os seus componentes deste grupo, e que ocorrem mediante formas de linguagem distintas. Neste sentido, é importante salientar que Moscovici (1978) rompe com o modelo norte-americano de trabalhar as questões da Psicologia Social, de caráter individualista, já que a dimensão social passa a ser efetivamente levada em consideração.

A teoria das representações sociais oferece um instrumental teórico-metodológico de grande utilidade para o estudo do pensamento e condutas de pessoas e grupos, pois permite a compreensão dos sistemas simbólicos que afetando os grupos sociais e instituições, afetam também as interações cotidianas na sociedade de forma total e/ou em determinados segmentos dessa sociedade.

Na pesquisa sobre as representações sociais dos engenheiros docentes quanto a CTS pretende-se utilizar, como mencionado anteriormente as teorias de Moscovici (1978) e a metodologia de Abric (1997), este último que elaborou a teoria do núcleo central (NC). "Como NC

compreende-se (...) um subconjunto da representação, composta de um ou alguns elementos cuja ausência desestruturaria a representação ou lhe daria uma significação completamente diferente." (ABRIC, 1994, citado por SÁ, 1996: 67)

Para Abric (1994) a representação social possui uma organização com características específicas e uma hierarquização dos elementos que a compõem se estruturando em torno de um núcleo central (NC), este constituído de um ou mais elementos que dão à representação um significado. As funções do núcleo central são: geradora e organizadora.

O núcleo central é determinado em parte pela natureza do objeto representado, e, em parte, pela relação que o sujeito ou o grupo mantêm com tal objeto. É ele quem define a homogeneidade de um grupo social, sendo determinado pela história, pela sociologia e pela ideologia desse grupo e ligado à sua memória coletiva, bem como pelo sistema de normas. Por ser normativo, resiste à mudança, e sua função é garantir a continuidade da representação.

Se a representação social possui um núcleo central, da mesma forma possui também o um sistema periférico, onde ocorrem atualizações e contextualizações da dimensão normativa, quebrando o consenso e remetendo a representação à mobilidade, à flexibilidade e à expressão individualizada. A função primordial do sistema periférico é a interligação entre a realidade concreta e o núcleo central. Oportuniza, portanto, a ancoragem da representação na realidade do momento, através da concretização, regulação e adaptação do núcleo central da representação. Desta forma defende sua significação como um anteparo contra o impacto causado pelo confronto das diversas significações de um mesmo objeto.

Fundamentados na teoria de Moscovici (1978) procurar-se-á analisar de que forma poder-se-á criar um instrumento para uma pesquisa de campo, onde serão entrevistados professores das disciplinas profissionalizantes dos cursos de Engenharia da UDESC-CCT e alunos destas disciplinas. (Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica, e de Produção).

Segundo Menestrina e Bazzo (2006) a teoria das representações sociais serve, portanto, de instrumental teórico-metodológico de grande utilidade para o estudo do pensamento e conduta das pessoas e grupos, permitindo a compreensão dos sistemas simbólicos que afetando estes grupos sociais e instituições.

O instrumento de pesquisa em questão será aplicado em um Centro de Ciências Tecnológicas, a engenheiros-professores dos cursos de Engenharia Mecânica, Elétrica, de Produção e Sistemas e Civil, a partir de 2011. Este instrumento objetiva:

1. Levar os professores a mencionarem quais as cinco palavras que vêm as suas mentes quando pensam em: Ensino; Ensino de Engenharia; Educação; Conhecimento; Ciência; Tecnologia; Sociedade e CTS.

2. Buscar informações através de pesquisas de opinião, onde será realizada a seguinte solicitação: Para cada palavra mencionada anteriormente defina que significam.

3. Após solicitar que os professores mencionem: Quais as 5 palavras que referem-se a sua própria prática pedagógica.

4. Fazer análise com a técnica de associação livre que são válidas para se detectar conteúdos latentes não revelados por levantamentos feitos com escalas de atitudes convencionais. A técnica da livre associação reside no fato de se apresentar uma palavra indutora (neste caso, CTS- Ciência, Tecnologia e Sociedade e prática pedagógica) aos indivíduos (professores) e solicitar que produzam todas as palavras, expressões ou adjetivos que lhe venham à mente a partir dela.

Abric (1994) considera que o caráter espontâneo dessa técnica permite ao pesquisador colher os elementos constitutivos do conteúdo da representação e isso explica seu sucesso e sua utilização sistemática no estudo das representações sociais.

5. Para a análise dos dados Abric (1994), menciona que o pesquisador pode extrair os elementos organizadores desse conteúdo, observando a freqüência e a ordem em que aparecem, podendo, ainda, solicitar que os indivíduos indiquem os dois termos que ele considera mais importante. Com esses dados, é possível estabelecer um coeficiente de correlações significativo entre as duas classificações, ou seja, o conteúdo da representação e os elementos organizadores desse conteúdo.

6. Após a aplicação e tabulação dos dados iniciais, irá se fazer uma seleção dos professores que manifestaram envolvimento e comprometimento com as concepções de CTS para entrevistas mais detalhadas. Serão selecionados no mínimo 1 professor por fase de cada um dos quatro cursos de engenharia da UDESC (das disciplinas profissionalizantes) – Total aproximado 32 professores.

7. Será realizada a análise desta segunda etapa também a luz da teoria das representações.

Perguntar-se-á aos professores: Quais as metodologias que utilizam em suas aulas?

Quais os educadores que influenciam o seu ensino na Engenharia?

Como aplicam as avaliações? O que exigem? Quais os critérios?

O que pensam sobre seus alunos? (esta informação específica será colhida através da análise das conversas informais nos intervalos de aulas).

8. Serão aplicados questionários aos alunos destes professores selecionados para as entrevistas, onde se verificarão quais as metodologias utilizadas por eles para ministrarem suas aulas, quais as concepções de CTS que estão sendo desenvolvidas por estes professores.

9. Realizar-se-á a análise dos questionários comparando as respostas dos alunos com as entrevistas de seus professores, conforme as respostas das perguntas anteriormente mencionadas.

Para análise das respostas dos questionários será estabelecido um quadro comparativo entre o grupo de professores e o grupo dos alunos para verificar a incidência das respostas. A análise das respostas será através da técnica de associação livre para detectar conteúdos latentes não revelados por levantamentos feitos com escalas de atitudes convencionais, em conformidade com Abric (1994). Estas respostas serão classificadas em categorias para a análise.

De acordo com Yin (1989, p. 23) “análises orientadas por **categorias** já testadas em outros estudos, ou teoricamente fundamentadas oferecem qualidade ao trabalho.” Uma categoria é a reunião, via classificações a respeito de um único assunto ou tema.

## Considerações Finais

A visão globalizante de CTS é um verdadeiro desafio para os profissionais que atuam em cursos de Engenharia. Ela deve, de certa maneira, possibilitar uma realfabetização com relação a esta proposta e a tudo que o compõe. Isto significa dizer que é necessário se repensar os conceitos de CTS que se possui. A situação atual exige um novo reaprender. A complexidade dos problemas exige análises profundas e um amplo debate em torno de idéias, posições e alternativas de solução. Por esse motivo é importante desenvolver pesquisas de discussão das imagens, das representações sociais, oferecendo aos participantes novos componentes pedagógicos: a possibilidade de análise dialógica acerca das diferentes representações sobre os temas, sobre os discursos que escondem, os equívocos que evidenciam, as críticas, alternativas e soluções propostas por pessoas e grupos sociais em diferentes fases dos Cursos de Engenharia.

O desafio que se apresenta ao ensino de engenharia no Brasil concorre ao cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais qualificados. A revolução tecnológica e o processo de reorganização do trabalho demandam uma completa revisão dos currículos uma vez que é exigida dos trabalhadores, em doses crescentes, maior capacidade de raciocínio, autonomia intelectual, pensamento crítico e iniciativa própria, além de capacidade de visualização e resolução de problemas.

É imprescindível, analisar as mudanças internas das universidades brasileiras e, sobretudo das reformulações dos Cursos de Engenharia, bem como as grandes transformações que estão se



processando quanto ao perfil exigido pelo mercado de trabalho, frente ao profissional que está sendo formado. Em virtude destas tendências e dos novos desafios a enfrentar, urgem reformulações, definições de novos enfoques e estabelecimento de prioridades para o futuro, desencadeando um processo de mudanças e desenvolvimento, transformações estas que devem levar em consideração uma nova gama de ferramentas se possuem a disposição para a busca e construção do conhecimento.

Desta forma, devem-se propor algumas possibilidades para vencer esses novos desafios, dentre os quais se destaca a necessidade de substituição de uma concepção fragmentária e linear de conhecimento a partir de uma proposta transversal que permita articular saberes, ao tratar os problemas de uma forma contextualizada em uma época planetária.

Cabe, portanto, às pessoas que estão envolvidas com a Engenharia tornarem-se agentes do processo e construírem as mudanças que serão necessárias para esta área do conhecimento, que é fundamental para o progresso humano e social. Isto envolve uma nova postura, o desenvolvimento de novos comportamentos, a redefinição de valores diversos para que se possa por em prática as novas concepções sobre CTS, através de Congressos, cursos, debates, seminários, grupos de estudos permanentes de discussões, bem como disseminar projetos de extensão que oportunizem a formação do indivíduo enquanto ser humano e social, a formação do cidadão, do profissional e do profissional cidadão; identificação de oportunidades, demandas, necessidades e problemas comuns visando o processo de integração e de autonomia das diferentes universidades que trabalham com este tema; articular saber popular e as práticas sociais das comunidades com o saber acadêmico e a prática social da vida universitária. Tudo isso, no entanto deve partir de pesquisas para se conhecer quais as representações sociais dos envolvidos sobre o assunto, o que em nossa opinião pode ser realizado utilizando-se o instrumento de pesquisa apresentado neste artigo.

## Referências

ABRIC, Jean Claude. Trad. Denise Cristina de Oliveira. **As Representações Sociais: aspectos teóricos**. 1997.

ABRIC, Jean Claude. Trad. Denise Cristina de Oliveira. **Práticas Sociais, Representações**. 1994.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

BOOTH, I. A. S. **Ensino de Engenharia: comportamentos profissionais de engenheiros-professores em relação aos processos de ensinar e de aprender em nível superior, Dissertação de Mestrado em Educação- Metodologia de Ensino**, Universidade Federal de São Carlos, 1996.

BRINGHETI, I. **O ensino na Escola Politécnica da USP** – Fundamentos para o ensino de engenharia. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1993.

COLOMBO, C.R. **A qualidade de vida de trabalhadores da construção civil numa perspectiva holístico-ecológica: vivendo necessidades no mundo trabalho-família**. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico**. São Paulo, Ed. Martin Claret, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 1991.

JODELET, D. (Ed.). **Les représentations sociales**. Paris: PUF, 1989.

KAES, R. **Images de la culture chez les ouvriers français**. Paris : Cujas, 1968.

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.

MENESTRINA, Tatiana Comiotto e Bazzo, Walter Antonio. **CTS (Ciência, Tecnologia e sociedade) e a Prática pedagógica – representações sociais dos docentes engenheiros**. Passo Fundo, COBENGE, 2006.

MOSCOVISCI, S. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MOSCOVISCI, S. **La psychanalyse son image et son public**. Paris: Presses Universitaires de France, 1961.

POSTMAN, Neil. **Loucas conversas, estúpidas conversas**. Nova Iorque, Delta, 1996.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggatto. **Inovação tecnológica na visão dos gestores empreendedores de incubadoras de base tecnológica do Paraná (IEBT- PR): desafios e perspectivas para a educação tecnológica**. Florianópolis, 2007. Tese de doutorado – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

YIN, Robert K. **Case Study Research - Design and Methods**. Sage Publications Inc., USA, 1989.

Tatiana Comiotto. Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC-CCT. Professora do Departamento de Química. Doutora em Educação Científica e Tecnologia - UFSC. comiotto.tatiana@gmail.com.br