



O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE ENGENHARIA: ORIGENS, CONTRIBUIÇÕES E CONVERGÊNCIAS

Leandro A. Prado – leuctba@gmail.com
Uninter, Mestrado em Educação e Novas Tecnologias
Rua do Rosário, 147
80020-110– Curitiba – Paraná

Mario S. C. Alencastro – mario.a@uninter.com

Resumo: *O presente artigo tem como finalidade apresentar uma discussão acerca da necessidade da inclusão da disciplina de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no currículo dos cursos de engenharia. O mesmo apresenta uma pesquisa de abordagem qualitativa, que expõe uma revisão bibliográfica possibilitando uma releitura de autores indispensáveis em discussões sobre o tema. O problema de pesquisa que orientou essa investigação busca responder o seguinte questionamento: Como formar engenheiros inovadores, preparados para lidar com os impactos ocasionados pelos avanços da ciência e das tecnologias na sociedade? Nessa perspectiva encontram-se elencados ao longo do artigo elementos importantes que justificam a necessidade da inclusão dessa disciplina que, aliada a outras, ajudará a desenvolver o lado humano dos futuros profissionais desta área e ampliará o campo de competência dos engenheiros somando valores éticos a sua formação.*

Palavras-chaves: *Inovação, Aprendizagem, Engenharia, Ciência, tecnologia e sociedade.*

1. INTRODUÇÃO

A concepção, montagem e execução do currículo educacional tem sido tema de grandes debates nas instituições de formação acadêmica. Com isso o assunto vem se tornando frequente entre professores e alunos e traz alguns questionamentos que refletem diretamente na sociedade contemporânea.

Ao analisar o currículo atual, é possível encontrar influências da década de 1950, período no qual, o Brasil passava por um processo de industrialização que deixou resquícios capitalistas que pretendiam formar pessoas para atender a demanda das fábricas. Não fazia parte dos objetivos da época formar atores pensantes e atuantes para o processo de produção, bastava apenas dar o mínimo de instrução para que os indivíduos alimentassem as máquinas e atendessem as necessidades da indústria. Essa visão ofertista e linear fazia parte de um enfoque evolucionário que visava o lucro a qualquer preço.



Ao abordar temas relacionados à ciência e as tecnologias os autores Takeuchi e Nonaka (2008, p.23) afirmam que: “O conhecimento humano é criado e expandido através da interação social”. Com isso, entende-se que para haver uma formação concreta, que transforme a pessoa em toda a sua plenitude, é urgente olhar o currículo como um todo e somar as disciplinas clássicas que trazem o contexto de transformações históricas com a disciplina de Ciência, tecnologia e sociedade (CTS), para assim, trabalhar a inserção do educando na prática da cidadania.

A necessidade de incluir no currículo das engenharias a disciplina de CTS já foi abordada por vários autores que se preocupam com a formação reflexiva do aluno. Bazzo (2015), Santos e Mortimer (2000), Linsingen (2004), apontam essa necessidade, como uma nova forma epistemológica de alfabetizar as pessoas sobre a ciência e tecnologia em relação à sociedade. Esse artigo versa sobre as inovações proporcionadas pela ciência e pelas tecnologias, seus benefícios e as dificuldades encontradas em decorrência da fragmentação do currículo que não contempla CTS como disciplina obrigatória para a formação atual nos cursos de engenharia. Com isso, será possível aliar aos conteúdos técnicos já consolidados, a disciplina de CTS que ajudará o aluno a ter uma visão mais ampla sobre os impactos de sua profissão na sociedade.

A problematização da pesquisa realizada visa responder a seguinte questão: Como formar engenheiros inovadores, preparados para lidar com os impactos ocasionados pelos avanços da ciência e das tecnologias na sociedade? Com isso, para responder essa questão, percebe-se a necessidade de rever, para evoluir nas questões que dizem respeito ao currículo utilizado nos cursos de engenharia e assim, poder formar engenheiros inovadores e cidadãos capazes de tomarem decisões que irão alterar seu destino e transformar a realidade que estão inseridos.

Este trabalho, objetiva levantar questões relativas às falhas na formação dos futuros engenheiros por meio de um processo de ensino-aprendizagem sobre ciência e tecnologia. Assim, como desmitificar o ensino de ciências e tecnologia como disciplina estanque, fragmentada e distante da realidade do aluno. Também faz parte dos objetivos desse artigo, inspirar e demonstrar as vantagens de uma formação humana, completa e participativa para que o processo de aprendizagem se torne interessante e motivador, capaz de formar engenheiros que tenham sensibilidade reflexiva e crítica acerca dos impactos sociais ligados à sua profissão.

2. A UNIFICAÇÃO DO CURRÍCULO COMO PROCESSO INOVADOR

A escolha dos temas que devem figurar no currículo encontra-se, evidentemente vinculada ao resultado que se pretende obter com sua aplicação. Esta aplicação dará futuramente a resposta do tipo de indivíduo que se almeja formar. Assim, ao somar ao currículo um conteúdo específico, é necessário ter clareza de que o mesmo deve estar ligado a um todo que é o Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição de ensino.

A elaboração do PPP, responde então por um momento crucial, não apenas para a elaboração do currículo, mas, para a vida dos indivíduos que terão sua formação baseada no projeto estabelecido. Silva (2015, p.15) contribui com este pensamento afirmando que cada “modelo” de ser humano corresponde a um tipo de currículo que se apresenta como lugar e espaço propício para o desenvolvimento de um cidadão dotado de valores humanos. E acrescenta que, um currículo bem elaborado é capaz de transformar as pessoas e suas atitudes, ajudando a escrever sua autobiografia e formando sua nova identidade por intermédio de textos,



discursos e documentos que estabelecerão uma relação de poder transformadora na vida do aluno. Ainda neste contexto, o autor acrescenta que o PPP é a “cabeça” do currículo, que corresponde a um todo, que não deve ser fragmentado.

As diretrizes curriculares nacionais dos cursos de engenharia (DCN), CNE/CES 1.362/2001, apresentam um cenário desafiador numa cadeia de causas e efeitos que demanda de profissionais qualificados que possam equacionar os problemas com medidas bem sucedidas vinculando teoria e prática. Segundo Moreira (2005), é possível perceber que houve mudanças no discurso proferido, mas, a prática educativa permanece a mesma e não incentiva o aluno a “aprender a aprender” (DELORS, 2003, p. 90); com isso, o discurso permanece vazio e sem contextualização para o aluno.

Quando as informações são distribuídas pelo professor, o aluno deverá exercitar a capacidade de juntá-las e formar então, o conhecimento que deve ser fruto de um trabalho de análise, reflexão e principalmente partilha. Neste sentido, a palavra currículo deve ser interpretada por outro viés, fugindo da interpretação errônea que o coloca como grade curricular, e partindo para uma ressignificação do termo que incorpora um conjunto de experiências de aprendizado participativo que, tem por objetivo desenvolver o profissional das engenharias. Segundo Ewers (2014), para o ano de 2020, é esperada a entrada de 148 mil novos engenheiros para o mercado. Assim, percebe-se a necessidade de apresentar aos alunos dos cursos de engenharia, a disciplina de CTS para que o processo de construção do conhecimento científico possa se tornar um processo sólido, capaz de colocar no mercado, bons profissionais.

Neste contexto, a união da internet com a rápida automatização projeta um novo cenário no campo das engenharias, nas indústrias e na formação dos profissionais da área. A indústria 4.0, também chamada de quarta revolução industrial, surge para revolucionar as linhas de montagem com produtos inovadores e customizados. Assim, é preciso repensar a formação dos futuros engenheiros que deverão atender as demandas da indústria e da sociedade. Com isso, percebe-se a necessidade de uma visão multidisciplinar que permita a este profissional o desenvolvimento de habilidades e de competências que integrem sua formação teórica à prática criativa, colaborativa e flexível.

Comumente a ciência é vista como autônoma, exata, neutra, imparcial e não submetida a interesses externos. Neste estudo utilizou-se definição de ciência proposta pela UNESCO, a qual é hoje bem aceita pela comunidade científica e pela comunidade acadêmica em geral: “a ciência é o conjunto de conhecimentos organizados sobre os mecanismos de causalidade dos fatos observáveis, obtidos através do estudo objetivo dos fenômenos empíricos”. Igualmente, Japiassu (1981) salienta que é preciso estabelecer um novo fundamento epistemológico para a ciência. É preciso estabelecer uma nova dimensão social inclusiva da prática da ciência e da necessidade de conscientização por parte dos cientistas, da importância de tomarem uma atitude reflexiva sobre projetos de pesquisa científica, dando ênfase a descoberta, análise, e a crítica de diferentes consequências que refletem diretamente na sociedade e no seu ambiente.

Após a Segunda Guerra Mundial a tecnologia passou a sofrer modificações e a ganhar um espaço na vida da sociedade em vários aspectos. Diferentemente da história da ciência na realidade atual, a tecnologia ganhou seu espaço rapidamente e passou a fazer grandes modificações de caráter político, econômico e social transformando positiva e negativamente a existência da sociedade.

Ao conceituar tecnologia, Miranda (2002) a coloca como fruto de uma aliança entre ciência e técnica capaz de produzir a razão instrumental e o agir racional que permite a realização de ações respeitando os fins. Assim, o modo de produção capitalista que tinha como mola



propulsora apenas o lucro por meio da exploração da natureza vem sendo questionado constantemente e hoje, exige da indústria novas atitudes perante seus consumidores. Vargas (1994), explica a tecnologia, como conjunto de atividades humanas, associadas a sistemas de símbolos, instrumentos e máquinas, que visam à construção e a fabricação de produtos por meio de conhecimentos sistematizados.

Mas, é preciso ir além desta definição para chegar ao cerne desta problemática e refletir sobre o impacto causado pelas tecnologias que no momento atual é tanto positivo quanto negativo. Neste sentido, Bastos (1998) corrobora ao afirmar que a tecnologia é um modo de produção, o qual utiliza todos os instrumentos, invenções e artifícios e que, por isso, é também uma maneira de organizar e perpetuar as vinculações sociais no campo das forças produtivas, assim, foge aquele pensamento retrogrado que remete a sua criação apenas em laboratórios e se expande ao cotidiano reformulando-se constantemente em paralelo as transformações sociais.

3. O MOVIMENTO CTS

Como resultado da Segunda Guerra Mundial, surgiram na época vários questionamentos a respeito dos benefícios da ciência. Alguns grupos localizados viam a ciência como responsável pelos desastres deixados pela guerra que terminou em 1945; mas, isso não foi suficiente para desencadear o movimento CTS. O mesmo teve seu início em meados da década 1960 sobre grande influência das obras de Thomas Samuel Kuhn e Rachel Carson.

Em 1962, Kuhn, com a obra *A estrutura das revoluções científicas*, questiona a ideia de progresso da ciência. Em sua obra, ele nos alerta para o paradigma científico em oposição à ideia positivista de desenvolvimento cumulativo. As revoluções científicas, para o autor, evoluem por meio da superação do modelo antigo (paradigma) por um novo que neste momento é tido como o ideal.

Na obra de Carson, o título, *Primavera silenciosa*, remete a lembrança de que antes o anúncio da primavera era feito pelos pássaros que regressavam e com seu canto alegravam a mesma. Mas, com a introdução de substâncias não orgânicas como inseticidas e herbicidas na natureza, o cenário mudou e com isso os pássaros desapareceram. Já nesta época, Carson com sua obra alertava para os reais perigos que essas substâncias trariam e advertia a humanidade que a natureza é vulnerável a sua intervenção.

No Brasil o movimento CTS vem se desenvolvendo desde o final dos anos 60 e início dos anos 70, mas, ainda está longe da situação ideal e distante dos cursos de engenharia. Para Bazzo (2004), os estudos em CTS se ramificam em três eixos; pesquisa acadêmica, políticas públicas e educação, e embora sejam campos distintos, eles se complementam. Desde essa época, algumas universidades vêm promovendo em seus cursos técnicos programas educativos que visam unir conhecimento prático com a CTS. Essa união possibilita a formação de profissionais mais humanos, voltados para o bem-estar social. Contudo, os estudos em CTS no Brasil são incipientes e, segundo Bazzo (2004), estão voltados para as políticas públicas, com o objetivo de promover mecanismos democráticos para a tomada de decisões e para a educação com o objetivo de alavancar os setores de pesquisa e de reflexão sobre as ciências e as tecnologias que impactam na sociedade deixando marcas positivas e negativas.



Nessa perspectiva, pode-se entender que o currículo de engenharia deve ir além do compromisso que tem com a especificidade e buscar na disciplina de CTS a generalidade. Entretanto, essa busca necessita de cuidado, pois, inserir essa disciplina no currículo implica em uma reorientação técnica e estrutural na formação dos engenheiros, mas isso, não deve ser motivo para desânimo ou desistência e sim uma força propulsora que permitirá a chegada da complexidade do conhecimento de engenharia que afeta vários atores envolvidos no processo.

De acordo com Bazzo (1998), a ciência e a tecnologia têm incorporadas questões sociais, éticas e políticas. Essa reflexão exige de professores, pesquisadores e da comunidade educacional uma postura participativa; pois, é necessário conscientizar os cidadãos de que uma postura passiva implicará negativamente nas futuras gerações. Linsingen (2004) adverte que a engenharia é responsável pela transformação dos artefatos tecnológicos que através da aplicação de princípios científicos, servem para realimentar tecnologicamente o processo de desenvolvimento científico. Assim, percebe-se que CTS deve ser para os alunos, professores, governantes e cidadãos em geral um arauto de liberdade reflexiva que permitirá aos futuros engenheiros, traçar seus caminhos com a consciência e a responsabilidade necessária perante as suas ações.

Ao analisar temas que afetam o contexto, seja ele, local, nacional ou internacional, Santos e Mortimer (2000) oferecem inúmeros assuntos que poderiam fazer parte da pauta em CTS, dentre eles temos: exploração mineral e desenvolvimento científico, tecnológico e social, ocupação humana e poluição ambiental, saneamento básico, poluição de rios, saúde pública, destino de resíduos, aquecimento global e outros como: multiculturalismo, história da técnica e da tecnologia, tecnologias sustentáveis, meio ambiente, sociedade de risco Beck (2011), gestão da tecnologia, governança urbana, o discurso da ciência e dos saberes populares, política de ciência e tecnologia, empreendedorismo científico e tecnológico, ética nos avanços científicos e tecnológicos, responsabilidade social, impactos dos avanços científicos e tecnológicos, e outros temas que somariam na formação dos engenheiros saberes teóricos para conscientizar e preparar esse profissional para o exercício de uma prática consciente e responsável. Esses e outros temas necessitam de debates urgentes para que haja conscientização e principalmente a tomada de postura por parte da sociedade e dos governantes que são os atores envolvidos nesse processo e nas consequências oriundas dos mesmos.

Partindo do princípio que as transformações dos artefatos são oriundas do trabalho dos engenheiros, é preciso conscientizar estes profissionais preparando-os, não quantitativamente, mas, qualitativamente para que seu trabalho seja pautado em atitudes comprometidas com a ética e a sustentabilidade. Mas isso, só será possível se houver a conscientização das instituições formadoras de que uma formação mecanicista não atingirá esse objetivo. Será necessária uma transformação no modo de pensar da sociedade e essa mudança só ocorrerá por intermédio de uma educação de qualidade sustentada por processos inovadores.

4. A POSIÇÃO DO PROFESSOR INOVADOR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Nunca houve tantas pessoas aprendendo tantas coisas ao mesmo tempo. Segundo Pozo (2002), o professor não pode cobrar do aluno uma nova maneira de pensar e de produzir conhecimento se ele utiliza ainda às mesmas técnicas de ensino de décadas passada, por isso, é urgente a necessidade de mudança. Neste contexto, caberá ao professor usar suas habilidades



para articular conhecimentos e argumentos baseados em problemas sociais que ocorrerão com o desenvolvimento científico-tecnológico. Pois assim, será possível envolver a negociação e o consenso dos alunos nas discussões levantadas para dirimir conflitos, e juntos chegar a soluções inteligentes visando sempre o bem-estar social.

Com isso, Moran (2014) orienta que os professores foquem mais na pesquisa e evitem dar ao aluno respostas prontas. O autor também propõe que sejam discutidos em salas de aula temas atuais e interessantes aos alunos. Pois, só assim será possível caminhar dos níveis mais simples aos mais complexos da investigação. Ao levantar temas que se façam interessantes, as discussões são aguçadas e isso permite a geração de conceitos valorosos que serão incutidos nos valores levados pelos alunos.

Na educação contemporânea, é chegado o momento do professor se posicionar e assumir o seu papel de facilitador do conhecimento deixando de lado antigas posturas que hoje, tornaram-se retrógradas. Freire (2014) ressalta que é preciso reconhecer o momento em que não está mais havendo renovação, para que os que estão envolvidos na organização possam lutar pelas mudanças necessárias. Neste sentido, as disciplinas devem se integrar do modo que componham um todo para universalizar o saber. Essa universalização do saber vai ao encontro da grande necessidade de incluir CTS no currículo para agrupar o conteúdo e a prática dentro da realidade social do educando. Assim, através da visualização da aplicação de um determinado conteúdo em uma determinada situação, o aprendizado acontecerá de maneira inovadora e natural.

Litzinger (2011) ao escrever sobre a importância do currículo nos cursos de engenharia, para a Universidade estadual da Pensilvânia, elenca a necessidade de atividades práticas durante o processo formativo para a formação de especialistas capazes de oferecer respostas práticas para solucionar os problemas encontrados. Por isso, percebe-se a necessidade de alinhar a base conceitual disposta nos currículos dos cursos de engenharia no Brasil com práticas efetivas que sustentem a formação de profissionais qualificados para o exercício da função. O aprendizado também deve ser associado às práticas sociais conforme nos alerta Perrenoud (1999), caso contrário, o aluno não conseguirá assimilá-lo a sua realidade, vendo-o apenas como obstáculo para obtenção do diploma e não como competência necessária para transformar sua realidade.

É preciso deixar de lado a educação bancária, Freire (2014), que ainda se faz presente em muitas instituições de ensino, que recebem o aluno como um ser vazio que precisa ser preenchido. Contemporaneamente, o professor precisa se adaptar, se atualizar e principalmente se reinventar a cada dia para levar às salas de aula, uma educação que forme não só profissionais técnicos, mas, cidadãos comprometidos com a sociedade, que somam em seu currículo, não só disciplinas, mas valores capazes de impressionar aqueles a quem encontrarem.

Engelmeier (*apud* Mitcham, 2001, p. 34), defendia uma formação de engenharia que não fosse somente técnica e afirmava: “se os engenheiros irão ocupar seu lugar legítimo nos assuntos do mundo, não só devem ser formados em seus campos técnicos, mas também na compreensão sobre o impacto e a influência social da tecnologia”. Assim, pode-se dizer que é preciso formar os futuros engenheiros sobre ciência e tecnologia em sua dimensão social.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Ao discutir ciência e tecnologia em sala de aula sem fazer a devida contextualização dos dois temas na sociedade e na realidade vivida pelo aluno, cria-se a ilusão, tanto no docente quanto no discente que houve por parte de ambos uma compreensão valorativa dos temas abordados. Assim, é preciso ir além da simples explanação de assuntos distintos e fazer uma ponte que ligue a ciência, a tecnologia e o ambiente que se está inserido, para que haja o entendimento e a compreensão desta relação tão importante para a sociedade.

A engenharia como atividade técnica realiza transformações radicais no ambiente que a sociedade está inserida. Por isso, é preciso rever a práxis acadêmica dos cursos e lutar para incluir a disciplina de CTS em seu currículo, fazendo isso, será possível reconstruir uma relação mais flexível que atenderá as demandas sociais existentes e diminuir os impactos causados por ações isentas de planejamento. É preciso conscientizar as instituições de ensino superior que, as competências necessárias aos futuros engenheiros, só serão inculcadas em sua formação através de conteúdos bem distribuídos e de práticas inovadoras bem orientadas.

A visão crítica que o indivíduo terá ao estudar e debater os conceitos de CTS o ajudará durante a tomada de decisão sobre diversos assuntos e permitirá que ele, por meio de uma práxis ativa, fundamente seu discurso e transforme suas ações para se tornar ator principal do ambiente que vive.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, Walter Antonio; Castilho, Rosemari Monteiro Foggiatto. **Ciência e tecnologia: transformando a relação do ser humana com o mundo**. Ponta Grossa, 2004.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 5. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015.

BAZZO, Walter Antonio; CILIANA, Regina Colombo. **Educação tecnológica contextualizada, ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro**. Disponível em: <<http://www.oei.es/historico/salactsi/colombo.htm>>. Acesso em: 08 maio 2017.

BASTOS, João Augusto de Sousa Leão de Almeida (Org.). **Tecnologia e interação**. Curitiba: CEFET-PR, 1998.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. Tradução Sebastião Nascimento. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais**. Parecer CNE/CES 1.362/2001. Brasília, 2001.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. Tradução Cláudia Sant`Anna Martins. São Paulo: Gaia, 2010.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

Organização



Promoção





EWERS, Juliana. **Em três anos, número de engenheiros formados já supera em 2,5 vezes demanda prevista para 2020.** Inovação Revista Eletrônica de P, D & I, Campinas.

Disponível em:

<<http://www.inovacao.unicamp.br/?s=Em+tr%C3%AAs+anos%2C+n%C3%BAmero+de+engenheiros+formados+j%C3%A1+supera+em+2%2C5+vezes+demand+prevista+para+2020>>
. Acesso em: 13 maio 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 57. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

JAPIASSU, Hilton. **O mito da neutralidade científica.** 2. ed. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1981.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas.** Tradução Beatriz Vianna Boeira; Nelson Boeira. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LINSINGEN, Irlan Von. **O enfoque CTS e a educação tecnológica:** origens, razões e convergências curriculares. UFSC/NEPET, 2004. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/profile/Irlan_Linsingen/publication/268355740_O_ENFOQUE_CTS_E_A_EDUCACAO_TECNOLOGICA_ORIGENS_RAZOES_E_CONVERGENCIAS_CURRICULARES/links/551bd09a0cf2fe6cbf75ed53/O-ENFOQUE-CTS-E-A-EDUCACAO-TECNOLOGICA-ORIGENS-RAZOES-E-CONVERGENCIAS-CURRICULARES.pdf>. Acesso em: 17 maio 2017.

LITZINGER, Thomas; LATTUCA, Lisa; HADGRAFT, Roger. **Educação em engenharia e desenvolvimento de competências.** Disponível em:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.21689830.2011.tb00006.x/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED>. Acesso em: 09 maio 2017.

MIRANDA, Angela Luzia. **Da natureza da tecnologia:** uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna. 2002. 161 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Programa de Pós-graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2002. Disponível em:
<http://files.dirppg.ct.utfpr.edu.br/ppgte/dissertacoes/2002/ppgte_dissertacao_102_2002.pdf>. Acesso em: 17 maio 2017.

MITCHAM, Carl. La importância de la filosofia para la ingeniería. In: Cerezo; Lujan; Palacios (Org.). **Filosofia de la tecnologia.** Madrid: OEI, 2001.



MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida; MASETTO, Marcos Tarciso. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2014.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2005.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, jul. /dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110>. Acesso em: 17 maio 2017.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

TAKEUCHI, Hiritoka; NONAKA, Ikujiro. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VARGAS, Milton. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Alfa Omega, 1994.

THE FOCUS STS ON ENGINEERING EDUCATION: SOURCE, CONTRIBUTIONS AND CONVERGENCES

Abstract: *This article aims to present a discussion about the need of including the discipline of Science, Technology and Society (STS) in the curriculum of engineering courses. The same presents a qualitative research, which exposes a bibliographical revision allowing a re-reading of indispensable authors in discussions on the theme. The research problem that guided this research seeks to answer the following question: How to train innovative engineers, prepared to deal with the impacts caused by advances in science and technology in society? From this perspective, important elements that justify the need for the inclusion of this discipline, allied to others, help to develop the human side of the future professionals of this area and will broaden the field of competence of the engineers by adding ethical values to their formation.*

Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017
UDESC/UNISOCIESC
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em
Engenharia”



COBENGE 2017
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Keywords: Innovation. Learning. Engineering. Science, technology and society.

Organização



Promoção

