

INTERVENÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS ASSOCIADA À ABORDAGEM CTS NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL VISANDO UMA FORMAÇÃO HUMANÍSTICA

Valdir R. C. Pinto – e-mail: rogerio.prof.eng@gmail.com
CEUNSP – Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio
Praça Antônio Vieira Tavares, 73
CEP:13320 219 – Salto – SP

Mauro S. T. de Araújo – e-mail: mstaraujo@uol.com.br
UNICSUL – Universidade Cruzeiro do Sul
Rua Galvão Bueno, 868
CEP: 01506-000 – São Paulo – SP

Resumo: Este trabalho analisou avanços obtidos para uma formação humanística a partir do conteúdo de uma disciplina técnica na área de hidráulica associado ao enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), adotando a Metodologia da Problematização através de intervenções por visitas técnicas, estudo de textos, discussões e seminários proporcionando debates e reflexões para uma formação cidadã. A partir dos conteúdos “Canais Abertos” e “Distribuição de Água”, adotou-se a abordagem temática no desenvolvimento de projetos em problemas reais, com 80 alunos da 8ª. série do curso de Engenharia Civil no Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio (CEUNSP), no campus da cidade de Salto/SP, buscando desenvolver competências para o exercício pleno da cidadania, levando o conhecimento tecnocientífico além dos limites da universidade para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa. A partir de documentos legais e dos pressupostos CTS, com objetivos de investigar as contribuições formativas decorrentes de novas formas de ensino através de uma formação técnica e humanística, aumentando a capacidade reflexiva, o trabalho buscou desenvolver um profissional apto a enfrentar os importantes desafios da atualidade no campo da engenharia. A análise dos dados apontaram resultados positivos, viáveis, possíveis e também transformadores, que propiciaram formar um futuro profissional preocupado com seu bem-estar e com a sua sobrevivência, mas, sobretudo consciente dos seus limites e suas limitações, voltado também para o seu interior, com visão do todo através das partes e, principalmente com a visão dos problemas que impactam a sociedade.

Palavras-chave: Enfoque CTS. Ensino em engenharia. Formação cidadã. Profissional reflexivo.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade atual vem passando por várias transformações, porém quando se trata de assuntos ligados à Educação e, mais específicos ao ensino superior nos cursos de engenharia, é perceptível a defasagem que se encontra entre a teoria e a prática e como os alunos estão sendo preparados para a atuação no futuro mercado de trabalho.

O ensino tradicional através de sua metodologia onde o professor é encarado como a fonte do saber sendo assim o responsável para a transmissão do conhecimento e, o aluno como coadjuvante desse processo em que na maioria das vezes atua mecanicamente no cotidiano das aulas ainda, impera na formação do profissional de engenharia. O professor atual deve assumir o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento socialmente construído, sendo a mediação a essência do papel do professor em oposição à escola tradicional, não havendo chance da mediação ser confundida com a transmissão de saberes onde o professor/educador atua na construção do conhecimento para o aluno que vem a ser aquilo que ele aprendeu e não o que foi falado pelo professor, dando um significado que será aplicado na prática pelo aluno. Cabe ao professor a importante tarefa de resgatar os fragmentos do conhecimento adquiridos pelo aluno e mediar na construção de conexões entre as partes.

A partir desse contexto existe a necessidade de formação de um profissional crítico e questionador, não desprezando os aspectos do ambiente em que atua e que venha desenvolver as atividades de sua profissão na busca dos anseios da sociedade, em consonância com as DCNs.

Nesse sentido as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, em seu Artigo 3º, diz:

O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (BRASIL, 2002, p. 1).

A Engenharia Civil se divide em algumas áreas de estudo e na maioria delas os alunos enfrentam dificuldades em relacionar o embasamento teórico e sua associação com problemas reais que serão encontrados na sua profissão. Esse trabalho visa preencher essa lacuna entre o estudo de conceitos teóricos e a sua prática efetiva na utilização como solução de problemas na Engenharia Civil, com ênfase na disciplina de Hidráulica Aplicada. A proposta é de utilizar a abordagem na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como ferramenta para a aplicação nas necessidades da sociedade através das inovações científicas-tecnológicas para a busca de soluções dos problemas gerados por essas necessidades. De acordo com Cerezo (2002, p.3-4), "é a partir dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), que se buscará a compreensão do fenômeno científico-tecnológico e as suas consequências sociais e ambientais".

Segundo Aikenhead (1994) a proposta curricular para o ensino através de CTS ocorre a partir da integração da educação científica, educação tecnológica e educação em questões sociais onde os dois primeiros serão estudados através de discussões com os aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos. Dessa forma em sintonia com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Civil do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio (CEUNSP) que busca formar um profissional com perfil que não dissocie o homem do profissional, aí equilibrando o emocional e o racional, sensibilizado para uma apropriada avaliação crítica e transformação da sociedade.

Nesta projeção, o profissional cogitado para constituir o resultado do processo formativo do Engenheiro Civil sintetizará atributos de postura pessoal e de habilidades que lhe emprestarão a capacidade de atuar com desenvoltura nos diversos desafios da carreira profissional.

2 JUSTIFICATIVA

Ao longo da carreira como docente no ensino superior, foi possível constatar, especificamente nos cursos de engenharia, que a maioria dos professores ainda se utiliza de práticas de ensino tradicionais, através de um ensino mecânico, que não favorece o desenvolvimento crítico e reflexivo do aluno e contribui para a permanência de um comportamento passivo, onde o conhecimento é apenas depositado, gerando alunos dependentes e que se contentam em ser meros reprodutores dos exemplos mostrados pelo professor. Associado a isso, observamos que os cursos estão voltados basicamente para o ensino da teoria e que nos poucos momentos em que as situações práticas são abordadas, raramente estão voltadas para a solução dos problemas vivenciados pelos alunos.

Por outro lado, também não há nenhuma preocupação com uma formação profissional cidadã, apesar de ser esta a responsável por proporcionar o entendimento sobre importantes relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Sabemos, no entanto, ser este o caminho para colocar o engenheiro em um novo patamar no mundo atual, aproximando-se da sociedade, utilizando-se dos seus conhecimentos técnicos para a solução de problemas, preocupando-se com as consequências das suas ações na vida das pessoas e no meio ambiente.

Identificamo-nos com o que propõem Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), referindo-se ao emprego da contextualização e da problematização, introduzindo situações significativas reais nos processos de ensino e aprendizagem, que possibilitarão desafios e proporcionarão o aprendizado de conceitos e a aquisição de novos conhecimentos.

Dessa forma, ao utilizar situações-problema que fazem parte do cotidiano do aluno, nossa expectativa é gerar desafios e estimulá-los na busca por respostas que não sejam meramente técnicas, mas ofereçam propostas de ações práticas em consonância com os objetivos formativos estabelecidos nesta investigação.

3 OBJETIVOS

Amparados nas DCNs e no PPC e com foco no movimento CTS, determinamos como objetivo principal da pesquisa investigar as contribuições formativas decorrentes de novas formas de ensino e de aprendizagem em Física, através da disciplina específica Hidráulica Aplicada no curso de Engenharia Civil no curso de Engenharia Civil.

A partir do objetivo principal da pesquisa traçamos os seguintes objetivos específicos:

- 1) Oferecer conhecimentos técnicos, porém com visão crítica voltada para a solução de problemas típicos do cotidiano profissional dos estudantes;
- 2) Introduzir estratégias didático-metodológicas diferenciadas e em contraponto a um modelo tradicional;
- 3) Ampliar a capacidade reflexiva dos estudantes a partir do enfoque CTS.

De forma ampla, nossa expectativa é fazer com que os estudantes adquiram conhecimentos, utilizem competências/habilidades e desenvolvam valores e atitudes conforme defendidos por Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988, p.358):

a autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar nas questões sociais.

4 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa, predominantemente descritiva, de natureza aplicada, com a participação de 80 alunos da turma de engenharia civil do 8º semestre do período noturno, na disciplina de Hidráulica Aplicada, dividida em três etapas: entrevista inicial, introdução de estratégias de ensino diferenciadas e entrevista final. Apresentaremos os resultados da entrevista final realizada após as intervenções identificando as evidências na mudança de comportamento dos alunos.

Os alunos foram divididos em grupos que escolheram um tema relacionado com o conteúdo sobre canais abertos e distribuição de água. Os temas foram agrupados de acordo com a área de abordagem, geralmente utilizadas nos cursos CTS e com caráter interdisciplinar (MORTIMER e SANTOS, 2000).

Utilizamos procedimentos didáticos baseado nas etapas propostas por Aikenhead (1994): introdução de um problema social, análise da tecnologia relacionada ao tema social, estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida, estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e discussão da questão social original. Esses procedimentos estão em concordância com as etapas propostas por Berbel (1998) na Metodologia da Problematização, e também sugeridas por Auler (2003) e Mortimer e Santos (2000) ao desenvolver temas numa abordagem CTS. A introdução dessas estratégias não significou um rompimento com o modo tradicional, mas buscamos estimular e desenvolver progressivamente um conjunto de atitudes e capacidades como aprender, pesquisar, selecionar informação, concluir e comunicar (FRANCO, 2015).

Adotamos o questionário como instrumento para a coleta dos dados, que conforme Gil (2008, p.121), o questionário pode ser definido como “uma investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” O questionário, composto por questões abertas e fechadas, foi elaborado através das seguintes etapas: planejamento; formulação das perguntas; definição do texto, da ordem das perguntas e do aspecto visual; teste do questionário; correção dos problemas novo teste. Os alunos foram informados, antecipadamente, sobre a data e horário da aplicação e também que ocorreria no horário das aulas, sob a liderança de outro professor.

Após a coleta de dados, a análise dos questionários foi realizada em duas etapas, uma para as questões abertas e outra para as questões fechadas. Para as questões fechadas foi utilizada a Análise Descritiva para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes, com demonstração das medidas de síntese através de porcentagens (REIS e REIS, 2002), e para as abertas utilizamos um dos principais métodos em pesquisa qualitativa, a Análise de Conteúdo. Segundo Rosa (2013), não há uma única técnica de Análise de Conteúdo, mas sim um conjunto de técnicas para análise dos registros com o objetivo de retirar significados explícitos e implícitos das falas dos sujeitos. Seguimos as orientações da técnica francesa adotada por Laurence Bardin. Bardin (2011) que aponta três fases para a análise: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Resultados do questionário inicial

Os resultados da análise dos dados do questionário inicial mostraram que ao serem indagados sobre os elementos que devem ser contemplados na formação do estudante de engenharia os alunos apontaram como importante um currículo que contenha disciplinas que

utilize a técnica para soluções de problemas, que de acordo com Streider (2012), a técnica pode ser entendida como a essência da tecnologia que está associada ao saber científico moderno para a solução de problemas técnicos. Também, sinalizaram abertos no sentido de buscar alternativas que coloquem em discussão assuntos voltados para a reflexão dos valores, atitudes e preocupação com o meio ambiente em conjunto com as disciplinas de caráter técnico/econômico. No tocante as principais práticas de técnicas de ensino a ser utilizadas pelos professores a maioria se posicionaram favorável a introdução de novas formas de ensino e concordamos com a proposta de Bazzo (2011), que sugere intervenções didáticas como a introdução de temas para discussões a partir de situações problema, seminários, debates baseados em filmes e artigos, ensaios críticos, visitas técnicas, entre outras, que visem estimular a criatividade, a originalidade, o senso crítico e a autoconfiança. Com relação as ações consideradas relevantes para a elaboração de um projeto na área hidráulica, obtivemos aspectos técnicos (52%); aspectos financeiros (27%); questões ambientais (16%) e relacionamento social (5%), sendo essa última categoria enquadrada respostas que continham menção à participação em entidades de classe, relacionamento com empresários, envolvimento no meio político e atividades sociais. Ao serem abordados quanto às qualidades necessárias para um engenheiro no momento em que as questões financeiras (custos) funcionam como barreira para a realização de um bom trabalho, é preciso buscar novos caminhos, encontramos a maioria das respostas (71%) entendendo que as qualidades técnicas seriam as melhores alternativas, embora com esse alto índice, entendemos que essa deficiência no tocante a uma formação humanística abre caminhos para a introdução de práticas didáticas que favoreçam o desenvolvimento dessas competências previstas nas DCNs (BRASIL, 2002) e voltadas para um ensino CTS.

Na última questão investigamos a percepção dos alunos sobre os elementos que deveriam ser trabalhados em aula. Destacaram-se elementos para uma formação voltada para a capacitação técnica; uma participação majoritária para a participação exclusiva de técnicos no processo decisório; os projetos de engenharia devem priorizar com questões técnicas, econômicas e financeiras; e que na formação do engenheiro deve contemplar no currículo disciplinas voltadas para o desenvolvimento humanístico.

Através desses resultados preliminares, entendemos que apesar do anseio dos estudantes por uma forte formação técnica, existe abertura para a introdução de conteúdos na área de humanidades como parte da formação social do estudante de engenharia, e entendemos que o ensino CTS é uma maneira para aproximar o engenheiro com a sociedade e assim incluir valores sociais com a tecnologia. Dessa forma, introduzimos as técnicas de ensino estudo do texto, estudo dirigido, aula expositiva dialogada, visita técnica, estudo do meio e seminário, como forma de desenvolvimento de competências para essa formação humanística, que se desenvolveram em paralelo com a abordagem técnica do conteúdo da disciplina.

5.2 Resultados do questionário final

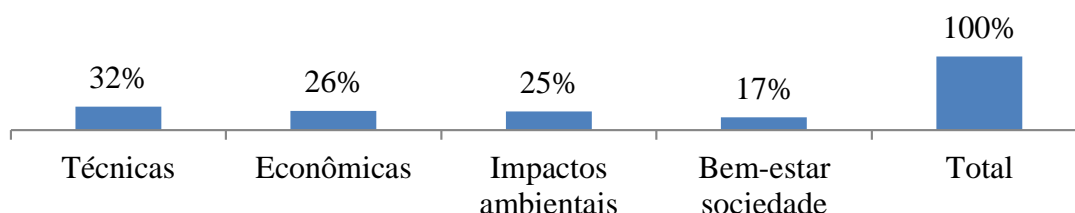
Apresentamos a seguir os resultados da análise dos dados do questionário final aplicado após as intervenções didático-pedagógicas. Na questão 1 foi solicitado que os alunos comentassem algumas ações consideradas relevantes para a elaboração de projetos em hidráulica. Agrupamos os resultados em quatro categorias: Ações de ordem técnica, Econômica, Impactos ambientais e Bem-estar social. Esses resultados mostram evolução, após as intervenções pedagógicas realizadas nesse trabalho, mostrando avanços que apontam para uma aproximação com o pensamento de Schwertl, Lapa e Bazzo (2016, p. 42), ao se referirem às necessidades de formação crítica do engenheiro:

Tal formação não pode se limitar à discussão e adaptação de conhecimentos Científicos e Tecnológicos extremamente importantes ao profissional que se

almeja formar, mas deve envolver conteúdos de implicação sociológica que permitam analisar o contexto e tomar decisões que, além de técnicas, sejam também sociais e políticas.

Os resultados podem ser observados na “Figura 1”.

Figura 1 – Resultados da questão 1.



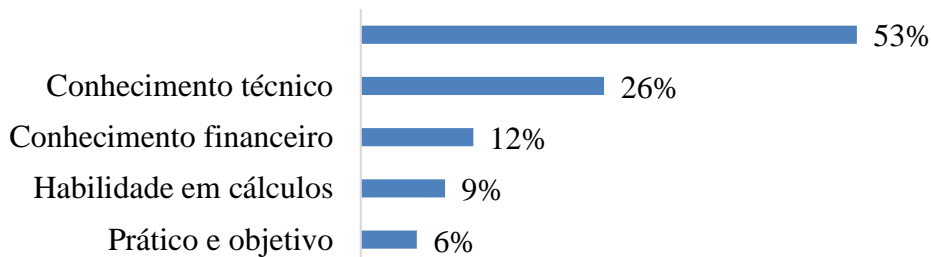
Fonte: Autores.

A aulas teóricas em associação com as intervenções que permitiram incluir temas vinculados ao conteúdo da disciplina proporcionaram um aperfeiçoamento em direção às ações relevantes que um engenheiro deve considerar na elaboração de projetos de hidráulica. Destacamos a frase de um dos alunos:

_____ “Um projeto deverá atender as necessidades de uma determinada área e beneficiar as pessoas com o mínimo de recursos”.

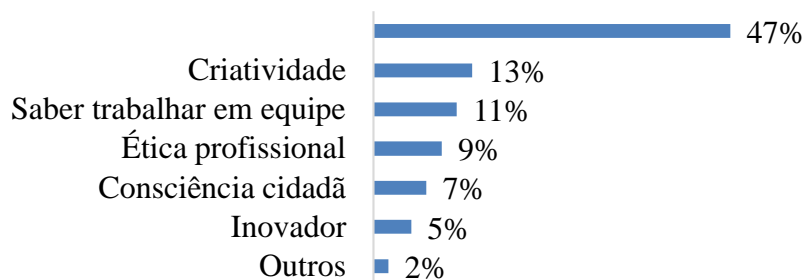
Na segunda questão foi solicitada a seleção de cinco qualidades que o aluno desenvolveu durante as atividades propostas na disciplina e que considerasse indispensáveis para os engenheiros. Os resultados apontaram ligeira superioridade para as qualidades técnicas (53%) em relação às humanísticas (47%). Durante as intervenções, foi possível constatar evolução quanto ao modo de pensar dos alunos. Após a análise dos dados deste questionário final, embora ainda se verifique predominância das qualidades técnicas, observamos traços que evidenciam tendência para uma formação humanística. Concordamos com Schwertl, Lapa e Bazzo (2016, p. 53) ao abordar que as intervenções pedagógicas precisam possibilitar que a maioria dos alunos desenvolva uma postura crítica e, portanto, “justifica a necessidade de se continuar a promover, em cursos de Engenharia, espaços que privilegiem reflexões críticas sobre os impactos da Ciência e da Tecnologia”. Os resultados são mostrados nas “Figuras 2 e 3”.

Figura 2–Resultados da questão 2 – Qualidades técnicas.



Fonte: Autores

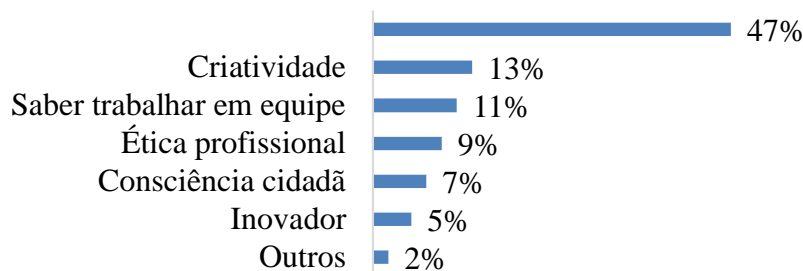
Figura 3—Resultados da questão 2 – Qualidades humanísticas.



Fonte: Autores

A terceira questão solicitou a citação de práticas de ensino e de aprendizagem a serem utilizadas pelos professores que poderiam favorecer e contribuir para a formação do engenheiro civil no decorrer do estudo da disciplina de Hidráulica Aplicada. As principais práticas de ensino elencadas pelos alunos demonstram posicionamentos críticos a partir das relações CTS que buscamos explicitar nas intervenções. A “Figura 4” mostra os resultados alcançados.

Figura 4—Resultados da questão 3 – Práticas de ensino.



Fonte: Autores

Como prática de ensino mais citada, a visita técnica foi a desencadeadora para a introdução do enfoque CTS, pois através desse contato com a realidade foi possível desenvolver as demais etapas planejadas para a formação do aluno crítico e reflexivo. A visita técnica possibilitou introduzir um caso real e o aluno teve que recorrer aos conhecimentos científicos vinculados ao conteúdo de hidráulica para encontrar soluções para os problemas, com propostas que se ampararam na utilização desses conhecimentos, mas também com um foco nos benefícios que poderiam gerar para a sociedade.

Esta maneira de desenvolver as ações formativas encontra respaldo nas ideias de Bazzo (2011), uma vez que além de contribuírem para a formação geral dos estudantes, são oportunidades de reflexão sobre questões políticas, sociais, econômicas, ambientais e suas problematizações no mundo contemporâneo, paralelamente aos avanços da ciência e da tecnologia, em linha com o que asseveram as DCN (BRASIL, 2002) para as mesmas questões. Entretanto, Schwertl (2016) ainda considera um desafio o ensino da engenharia nessa modalidade a partir desses espaços favoráveis.

Na última questão foi solicitada uma reflexão da forma como os recursos didáticos utilizados pelo professor contribuíram efetivamente para a formação do profissional de engenharia. Deveriam apontar sugestões para melhor o desenvolvimento da disciplina nesse novo formato. Os resultados são mostrados na “Figura 5”.

Figura 5—Resultados da questão 4 – Sugestões.



Fonte: Autores

Com 51% das respostas houve a proposta para que os problemas fossem investigados no próprio campus, em função das dificuldades apontadas no item anterior. Apesar de não ser uma hipótese descartada, a sugestão precisaria da aprovação da reitoria e, provavelmente, seriam estabelecidos alguns limites, o que perderia o caráter provocativo para que o aluno extrapolasse os limites e atuasse em locais que pudessem ter a realidade transformada, contextualizando os temas da sala de aula com a realidade extraclasse. Na segunda categoria, referente às orientações direcionadas (26%), entendemos que o resultado denota a reorganização no modo de conduzir as aulas, oferecendo um novo modelo e que exigirá um novo comportamento por parte do aluno. A manutenção das aulas tradicionais com 15% representa uma parcela menor da opinião dos alunos, mas merece atenção, pois sinalizam um desejo de manutenção do modelo tradicional de ensino.

Para Fabri e Silveira (2013), o cidadão do futuro, esse aluno que já exerce a cidadania, precisa ampliar o conhecimento científico que aprende na escola, através da participação na sociedade. Embora seja significativa a opinião sugerindo ações no ambiente do campus, entendemos que os esforços devem ser reunidos para que sejam viabilizadas as ações externas, contribuindo para a reflexão crítica de situações e problemas reais do cotidiano dos alunos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho procuramos mostrar que os anseios para um trabalho diferenciado na área educacional, capaz de trazer inovação, neste caso na universidade, é viável, é possível e pode oferecer inegáveis contribuições positivas, sendo portanto altamente desejável! Apesar da percepção e mobilização pessoal ao levarmos em conta os efeitos causados pela pesquisa, é oportuno resgatar as metas que foram traçadas no início. Reportando-nos ao objetivo principal: investigar as contribuições formativas decorrentes de novas formas de ensino e de aprendizagem, através da disciplina específica Hidráulica Aplicada no curso de Engenharia Civil, consideráramos este objetivo plenamente atingido.

Neste sentido, podemos mencionar como contribuições formativas decorrentes das ações empreendidas como: alunos bem informados sobre a natureza da ciência e tecnologia e seu papel na sociedade; capacidade de apresentar soluções que não sejam meramente técnicas, mas com criatividade quando colocados frente a uma situação problema, transpor o conhecimento tecnocientífico além dos limites da sala de aula e associar com seu dia a dia; usar a argumentação para expor suas ideias e aberto a discussões na busca de alternativas. Essas foram algumas evidências que atingimos para uma formação crítica e reflexiva de alunos com vistas a tornar um cidadão mais preparado para tomar decisões a partir dos pressupostos CTS.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.

AULER, Décio. Alfabetização Científico-Tecnológica: Um Novo “Paradigma”? **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 68-83, mar. 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZZO, Walter. Antônio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v.2, n.2, p. 139-154, fev. 1998.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André e PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosimari Monteiro Castilho Foggatto Silveira. O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n.1, p. 77-105, 2013.

FRANCO, Ana Raquel da Silva. **A Importância da Concepção CTS e das Metodologias Construtivistas (Resolução de Problemas, Trabalho Prático e Trabalho Cooperativo) no Ensino das Ciências**. 2015. 210f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

REIS, Edna Afonso, REIS Ilka Afonso. **Análise Descritiva de Dados**. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG. Disponível em:
<<http://www.est.ufmg.br/portal/arquivos/rts/rte0202.pdf>>. Acesso em: 30 mar 2019.

HOFSTEIN, A., AIKENHEAD, G., RIQUEARTS, K. Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p.357-366, 1988.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C–T–S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133–162, 2000.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa em Ensino de Ciências**. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Disponível em:

<http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma_Introducao_Pesquisa_Qualitativa_Ensino_Ciencias.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2019.

SCHWERTL, Simone Leal. CTS em cursos de engenharia com apoio dos espaços sociais. In: JORNADAS LATINO-AMERICANAS DE ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 11. 25 de julho a 28 de julho de 2016, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR. 2016. Disponível em:

<http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/9/1472781382_ARQUIVO_SimoneLealSchwertl.pdf>. Acesso em: 03 maio 2019.

SCHWERTL, Simone Leal; LAPA, Andrea Brandão; BAZZO, Walter Antônio. Formação Crítica acerca das Relações CTS em Cursos de Engenharia com Apoio dos Espaços Sociais da Web 2.0 – Análise de uma Intervenção Pedagógica. **Revista Eletrônica Engenharia Viva**. (Online). Goiânia, v. 3, n. 2, p. 41-55, ago./dez 2016.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. 275 f. Tese (Doutorado em Ciências/Ensino de Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

DIDACTIC-PEDAGOGICAL INTERVENTIONS ASSOCIATED WITH THE CTS APPROACH IN THE COURSE OF CIVIL ENGINEERING VISITING AN HUMANISTIC FORMATION

Abstract: *This work aimed to analyze the advances obtained in humanistic training from the content of a technical discipline in the area of hydraulics in conjunction with the Science, Technology and Society (CTS) approach, adopting the Problem Methodology through interventions for technical visits, study of texts, discussions and seminars that provided debates and reflections aimed at a citizen formation. From the "Open Channels" and "Water Distribution" contents, the thematic approach was adopted for the development of projects that originated in real problems, involving 80 students from the 8th grade. Civil Engineering course at the University Center Nossa Senhora do Patrocínio (CEUNSP), on the campus of the city of Salto / SP, seeking to develop competences for the full exercise of citizenship, taking the technoscientific knowledge beyond the limits of the university for the development of a society. Based on legal documents and CTS assumptions, and with the objective of investigating the formative contributions resulting from new forms of education through technical and humanistic training, increasing the reflexive capacity, the work sought to develop a professional capable of facing the important challenges of the field of engineering. The analysis of the data showed that the results were positive, viable, possible and also transformative, which led to the formation of a professional future concerned with their well-being and their survival, but, above all, conscious of its limits and limitations, its interior, with a vision of the whole through the parts and, especially with the vision of the problems that impact society.*

Key-words: CTS Approach. Teaching in engineering. Citizen training. Reflective professional.