

revista

ILUMINART

IFSP

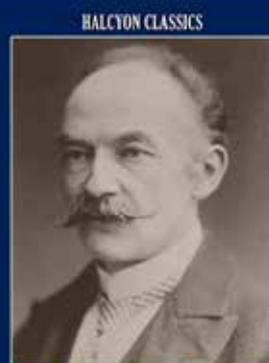
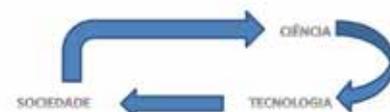
REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA • ANO V • Nº 10 • IFSP - CAMPUS SERTÃOZINHO • JUNHO / 2013



Proeja-FIC



ELEIÇÕES
IFSP 2012



HALCYON CLASSICS

THOMAS HARDY
TESS OF THE
D'URBERVILLES



- Marcas e trajetórias da Educação profissional no Brasil
Parte 1: Primeiros quatrocentos anos de história do Brasil (1500 a 1900)
- Marcas e trajetórias da Educação profissional no Brasil
Parte 2: Das escolas de aprendizes artífices à Reforma Capanema
- Marcas e trajetórias da Educação profissional no Brasil
Parte 3: Dos anos 60 ao surgimento dos Institutos Federais
- A importância do trabalho de campo nas séries iniciais do ensino fundamental: "Fios e desafios no ensino da Cartografia Escolar"
- Avaliação diagnóstica inicial em turmas do Proeja - FIC: contribuições para uma aprendizagem significativa
- De Wessex para o mundo: a universalidade de *Tess of The D'urbervilles*
- Um estudo do espaço, identidade e do narrador em *O Sol se Põe em São Paulo*, de Bernardo Carvalho
- O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo: a importância da ciência, tecnologia e sociedade para o ensino
- Compreendendo a relação mãe e filha em uma experiência em Psicodiagnóstico Interventivo Infantil
- A Sociedade Digital e a Gestão da Educação Pública: o papel da coordenação pedagógica na escola
- *Lean Seis Sigma* (LSS): a implantação do LSS como resultado da aprendizagem e experiência através de um laboratório de aprendizagem (LA)
- Utilização de *software* livre *Blender* como ferramenta para a construção de material didático facilitador do processo de ensino e aprendizagem em química
- *Minimal cycles, neutral and non-neutral vertices in tournaments*
- Resenha: O Folhetim televisivo: a adaptação de *Incidente em Antares* para a televisão
- Relato de caso: Eleições para reitor e diretores gerais de *campi* do IFSP 2012 - Relatório da Comissão Eleitoral Central - CEC



O SOL SE
PÕE EM
SÃO PAULO
BERNARDO CARVALHO



CORPO EDITORIAL

Editor-chefe

Altamiro Xavier de Souza - IFSP

Editor substituto

Weslei Roberto Cândido - UEM

Conselho Editorial

Altamir Botoso – UNIMAR *
Ana Cristina Troncoso – UFF *
Andréia Ianuskiewtz – IFSP *
Anne Camila Knoll Domenici – IFSP
Antonio Sergio da Silva – UEG *
Antonio Sousa Santos – UFVJM *
Carlos Alexandre Terra – IFSP *
Gabriel Roberto Martins – IFSP
Janete Werle de Camargo Liberatori – IFSP *
José Carlos de Souza Kihl – FATEC *
Mauro Nicola Póvoas – FURG *
Plínio Alexandre dos Santos Caetano – IFSP
Reinaldo Tronto – IFSP *
Rodrigo Silva González – UFV *
Whisner Fraga Mamede – IFSP *

Conselho Consultivo

Alexandre do Nascimento Souza – USP
Alexandre Henrique de Martini – IFSP
Álvaro José Camargo Vieira – PUC-SP / FIT
Amadeu Moura Bego – IFSP
Amanda Leal Oliveira – USP
Amanda Ribeiro Vieira – IFSP
Ângela Vilma Santos Bispo – UFRB
Araci Molnar Alonso – USP/EMBRAPA DF
Cintia Almeida da Silva Santos – IFSP
Cristiane Cinat – UNESP
Denise Paranhos Ruys – IFSP

Eduardo André Mossin - IFSP
Eliana de Oliveira – FACFITO
Emanuel Carlos Rodrigues – IFSP
Eulália Nazaré Cardoso Machado – IFSP
Josilda Maria Belther – IFSP
Kjeld Aagaard Jakobsen – USP
Leandro Dias de Oliveira – UFRRJ
Luciana Brito – UENP / UEL
Luiz Carlos Leal Júnior – IFSP
Magno Alves de Oliveira – IFB
Marina P. A. Mello – FACFITO / UNICAIEIRAS
Marsele Machado Isidoro – IFSP
Nadja Maria Gomes Murta – UFVJM / PUC-SP
Pedro Cattapan – UFF
Pierre Gonçalves de Oliveira Filho – FAMEC
Ricardo Castro de Oliveira – UFSCAR
Rita de Cássia Bianchi – UNESP
Ronaldo de Oliveira Rodrigues – UFPA
Rosana Cambraia – UFVJM
Tânia Regina Montanha Toledo Scorparo – UENP
Vágner Rodrigues de Bessa – UFV
Wellington Luiz Alves Aranha – UNESP

Monitoria

Gabriel Roberto Martins – IFSP

Designer Gráfico

Nildo Xavier de Souza

Diretor Geral do IFSP - Campus Sertãozinho

Lacyr João Sverzut

Reitor do IFSP

Eduardo Antonio Modena

* Membros do Conselho Editorial que participam do Conselho Consultivo também.



REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA
ISSN 1984-8625
Fundada em 2008
Períodicidade Semestral

<http://www.cefetsp.br/edu/sertaozinho/revista/iluminart.html>

 revistailuminart@ifsp.edu.br / revista.iluminart@gmail.com

 <https://www.facebook.com/iluminart.iluminart>



www.ifsp.edu.br/sertaozinho
Rua Américo Ambrósio, 269 - Jd. Canaã
Sertãozinho - SP - Brasil - Cep: 14169-263
Tel.: +55 (16) 3946-1170

Copyright © Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Sertãozinho

Para publicação, requer-se que os manuscritos submetidos a esta revista não tenham sido publicados anteriormente e não sejam submetidos ou publicados simultaneamente em outro periódico. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida sem permissão por escrito da detentora do copyright. O conteúdo dos artigos são de responsabilidade, única e exclusiva, dos respectivos autores.

PALAVRAS DO EDITOR

Chegamos ao 10º número!

E, o mais importante, chegamos fortes, com disposição de elevarmos o padrão da **Illuminart**. Transformá-la cada vez mais em um farol, um canal de comunicação entre o IFSP e a comunidade acadêmica de um modo geral; pois através de pesquisas transformadas em artigos conseguimos aprender sobre o que se produz interna e externamente à Instituição. São artigos recebidos de todas as regiões do Brasil, com diversidade de temas, assuntos e estilos de escrita.

Internamente, o IFSP passa por um período de transição. O processo de escolha do novo reitor – o primeiro eleito pelos seus pares (o reitor anterior foi eleito ainda como Diretor Geral e transformado em *pro-tempore* pelo Ministro da Educação) – foi desgastante para toda comunidade, evidenciando a falta de maturidade política de seus membros, quer sejam candidatos, simpatizantes, eleitores quer sejam organizadores do processo eleitoral. Cada segmento em seu papel mostrou o quanto estamos longe de sermos uma democracia participativa madura e saudável.

Toda esta experiência, na visão da Comissão Eleitoral Central – CEC – está registrada em seu relatório final sobre o que aconteceu em 2012. O Conselho Editorial da **Illuminart** resolveu publicar este relatório na sua íntegra, com o objetivo de fazer um registro histórico através do olhar do órgão oficial escolhido para conduzir este complexo processo eleitoral. Além de escolher o reitor em 26 *campi* espalhados pelo estado, a CEC ficou responsável em conduzir a eleição de sete diretores gerais de *campi*. Como outras versões sobre os fatos podem ser apresentadas, foi escolhido o relatório aprovado pelo Conselho Superior do IFSP.

No momento em que escrevo estas palavras, no Brasil estão ocorrendo diversas manifestações que começaram devido ao aumento da passagem de transporte público urbano. Este motivo, sem dúvida, é a “gota d’água” que faltava em um mar de insatisfações com nosso sistema político – no qual os “nossos” representantes não nos representam e os poderes constituídos cada vez mais se distanciam dos anseios e necessidades da população. Vivemos a falta de um serviço público com qualidade em todos os setores – menos na cobrança de impostos – e a sensação de impunidade aos erros e desvios cometidos pelos detentores do poder – no Executivo, Legislativo e não menos no Judiciário fez a população ir às ruas.

O que resultará disto? Não podemos prever.

Mas, assim como no IFSP, precisamos amadurecer enquanto nação. A transição, em geral, é difícil, muitas vezes dolorida, porém necessária. Faz-se imprescindível encontrar novas formas de compartilhar as decisões e responsabilidades; elaborar mecanismos de ajustes ao caminho traçado em prol do bem maior – seja ele qual for, e, respeito, tanto pelos indivíduos e sua história pessoal quanto pela comunidade.

Chegamos ao décimo número comemorando o trajeto percorrido pela **Illuminart**, o momento do IFSP e do Brasil, sabendo que há muito a ser feito, mas com plena convicção de que é possível fazê-lo.

Altamiro Xavier de Souza

Editor Chefe

Docente do IFSP – Campus Sertãozinho
altamirox@gmail.com

EDITORIAL

“Uma coisa é pôr ideias arranjadas, outra é lidar com país de pessoas de carne e sangue, de mil-e-tantas misérias.”
(Guimarães Rosa).

Podem as palavras compor a verdadeira ordem das revoluções e compreender os movimentos de agitação política que ocorrem no país? Talvez não possam, mas são com palavras e discursos que se constroem um mundo melhor ou pior. Tudo começa, atíça-se ou se incendeia por meio dos signos verbais que se tem à disposição.

A **Revista Iuminart** em sua décima edição olha o mundo por meio das palavras, seu veículo mais forte de transmissão das ideias, das pesquisas e dos ideais que surgem nas salas de aula, no silêncio das pesquisas em uma escrivania, na tentativa de diálogo em busca da democracia política e educacional das organizações escolares do país.

Ao seu modo, a presente edição retrata este momento de agitação e de efervescência das ideias que proliferam em todas as partes mais recônditas do Brasil. Os três primeiros artigos retratam o surgimento e desenvolvimento da educação profissional no país, desde seus primórdios até a constituição dos chamados Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia.

O tema do quarto artigo continua sendo a educação. Muda-se apenas a perspectiva de análise, agora a geografia e o seu campo de aplicação: o município de Sumaré-SP. O quinto artigo também trilha os caminhos educacionais, versando sobre o PROEJA-FIC, que visa analisar os processos de avaliação diagnóstica a fim de melhorar o ensino/aprendizagem desse público aprendiz.

Ao prosseguir na leitura, encontra-se uma reflexão sobre o romance *Tess of the d'Urbervilles*, de Thomas Hardy e o contexto da revolução industrial que afeta os modos de produção na zona rural inglesa. Embora seja um artigo sobre literatura, o olhar sobre a sociedade continua a permear este número da **Iuminart**.

Sai-se da Inglaterra e chega-se a uma das maiores metrópoles do mundo com a análise do romance *O sol se põe em São Paulo*, de Bernardo Carvalho, momento em que questões de identidade e espaço são discutidas por meio da pesquisa apresentada; assim viaja-se do campo para a cidade.

Após tomar este breve fôlego pela literatura, o IFSP volta a ser o centro das investigações novamente. O artigo discute a formação do Instituto Federal de São Paulo pelo viés da CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – e sua importância para compreender a regulação democrática dentro deste centro educacional.

Na sequência o leitor encontrará uma pesquisa na área de psicodiagnóstico, focando as relações entre mãe e filha, por meio de um estudo qualitativo que busca conhecer os motivos dos desajustamentos geradores de sofrimentos psíquicos.

A educação volta a ser a pauta do próximo artigo. A discussão gira em torno da ampliação do acesso à internet nos ambientes educacionais como forma de alcançar a democratização da informação, que hoje se transformou em um bem precioso.

O leitor do presente número também encontrará um estudo sobre a aplicação do sistema de gestão *Lean Six Sigma*, que tem por objetivo evitar os desperdícios. Desta forma, o artigo mostrará como foi a implantação desse método de produção em uma empresa real, possibilitando avaliar sua eficácia.

A área de química é contemplada com o estudo sobre a aplicação do software *Blender* para o uso no ensino de conceitos químicos; por meio dele o objetivo é facilitar o ensino/aprendizagem dos alunos, substituindo modelos estáticos de reações químicas por representações dinâmicas proporcionadas pelo programa de animação *Blender*.

Além disso, a revista apresenta o artigo de renomados autores da área de Matemática que discute conceitos de ciclos minimais, vértices neutrais e não-neutrais em torneios. Certamente, leitores especializados em estudos matemáticos terão um ótimo material em que basear novas pesquisas e aprofundar seus conhecimentos.

Para terminar, há a resenha sobre o livro *A presença do folhetim na minissérie Incidente em Antares*, um estudo dedicado à adaptação do romance de Érico Veríssimo para uma série televisiva.

Esperamos que este número da **Iuminart** mesmo sendo organizado com palavras arranjadas, sirva de instrumento para pensar este Brasil feito de “pessoas de carne e sangue, de mil-e-tantas misérias”, melhorando a qualidade de vida delas, por meio dos estudos críticos que aqui se apresentam. Afinal, para que servem os estudos, senão para alterar o país onde vivemos?

Weslei Roberto Cândido
Editor Adjunto
Docente da UEM – Universidade Estadual de Maringá
weslei79@gmail.com



O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO: A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA O ENSINO

MARCEL PEREIRA SANTOS

Bibliotecário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *campus* Araraquara (IFSP). Mestrando em Ciência, Tecnologia e Sociedade pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos (CTS/CECH-UFSCar).

Contato: marcelsantos@ifsp.edu.br

LUZIA SIGOLI FERNANDES COSTA

Docente do Departamento de Ciência da Informação do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos, *campus* São Carlos (DCI/CECH-UFSCar).

Contato: luziasigoli@ufscar.br

O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO: A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA O ENSINO

Marcel Pereira Santos
Luzia Sigoli Fernandes Costa

RESUMO: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) correspondem ao estudo da inter-relação existente entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Os estudos de CTS surgiram há cerca de três décadas e se iniciaram a partir de novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência e de um incremento da sensibilidade social e institucional sobre a necessidade de uma regulação democrática das mudanças científico-tecnológicas. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram criados em 23 de dezembro de 1909, por meio do Decreto nº 7.566, com a denominação “Escolas de Aprendizes Artífices”, destinadas ao ensino profissional, primário e gratuito. Em 1937, transformaram-se em “Liceus Profissionais”, destinados ao ensino profissional de todos os ramos e graus. Em 1942, passaram a denominar-se “Escolas Industriais e Técnicas”; em 1959, “Escolas Técnicas Federais”. No ano de 1994, a Lei nº 8.948 transformou as Escolas Técnicas Federais em “Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFETs”. Em 1998, pela Lei nº 11.892, os Centros Federais de Educação Tecnológica transformaram-se em “Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia”; com esta última transformação, os popularmente conhecidos Institutos Federais passaram a ter status de universidade, trabalhando com a tríade: ensino, pesquisa e extensão. Este estudo discorre especificamente sobre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) sob o viés da CTS, portanto, pretende-se discutir a importância da CTS no contexto do IFSP.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência; Tecnologia e Sociedade; Pesquisa Científica; Institutos Federais de Educação; Ciência e Tecnologia.

SÃO PAULO STATE FEDERAL INSTITUTE OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY: THE IMPORTANCE OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY TO EDUCATION

ABSTRACT: Science, Technology and Society (STS) are related to the study of the interrelationship between Science, Technology and Society. The STS studies began about three decades ago, emerging from researches of the philosophy and sociology of science, as well as an increment of social and institutional sensibility related to the necessity of a democratic regulation of

scientific and technological changes. The Federal Institutes of Education, Science and Technology were created in December, 23, 1909, through the Decree-Law 7.566, receiving the title “Apprentice Craftsmen School”, oriented to non-profitable primary professional education. In 1937, they became the “Professional Secondary School”, destined to professional education in all areas and degrees. In 1942, they received the title “Technical and Industrial Schools” and, in 1959, “Federal technical Schools”. In 1994, the Decree-Law 8.948 turned them into “Federal Centers of Technological Education”. In 1998, through the Decree-Law 11.892, they became the “Federal Institute of Education, Science and Technology”; with this last transformation, the well-known Federal Institutes reached the status of universities, becoming devoted to the triad: teaching, researching and the furthering of knowledge. This paper specifically studies the São Paulo State Federal Institute of Education, Science and Technology, through the STS view. Therefore, the purpose is to discuss the importance of the STS in the Federal Institute context.

KEYWORDS: Science; Technology and Society; Scientific Research; Federal Institute of Education; Science and Technology.

1 INTRODUÇÃO: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) corresponde ao estudo da inter-relação existente entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, que, de acordo com Pinheiro et al. (2009), constitui-se um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica quanto para as políticas públicas.

Os estudos de CTS surgiram há cerca de três décadas. Segundo Bazzo et al. (2000), iniciaram-se a partir de novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência e de um incremento da sensibilidade social e institucional sobre a necessidade de uma regulação democrática das mudanças científico tecnológicas.

Anterior a este momento, durante a Segunda Guerra Mundial, de acordo com Cerezo (2002), a ciência e a tecnologia ajudaram decisivamente os Estados Unidos a vencerem a guerra; fato importante foi em julho de 1945, com a explosão de teste no Novo México, quando Bush entrega ao presidente Truman o relatório que Roosevelt encomendara um ano antes: Science – The Encless Frontier – “Ciência: a fronteira infinita”.

Definiam-se as linhas mestras da futura política científico-tecnológica norte americana, destacando-se o modelo linear de desenvolvimento, cujo bem-estar nacional dependeria do

financiamento da ciência básica e o seu desenvolvimento, sem interferências, ou seja, a necessidade de se manter a autonomia da ciência para que o modelo funcionasse.

Na década de 1950, há indícios de que este modelo linear de desenvolvimento estava falhando, com o surgimento da guerra fria. Assim, a União Soviética estava na vanguarda da ciência e da tecnologia, desde então:

as coisas não fizeram mais que piorar, observando-se o acúmulo de uma sucessão de desastres vinculados ao desenvolvimento científico-tecnológico: vazamentos de resíduos poluentes, acidentes nucleares em reatores civis e de transportes militares, envenenamentos por produtos farmacêuticos, derramamentos de petróleo, etc. Tudo isso não fez senão confirmar a necessidade de se revisar a política científico-tecnológica e de sua relação com a sociedade. Foi um sentimento social e político de alerta, de correção do otimismo do pós-guerra, que culminou no simbólico ano de 1968, com o ápice do movimento de contracultura e de revolta contra a guerra do Vietnã. Os movimentos sociais e políticos opositores ao sistema fizeram da tecnologia moderna e do Estado tecnocrático o alvo da sua luta (CEREZO, 2002, p. 6).

Cerezo (2002) afirma que, imediatamente depois da guerra, até cientistas já se preocupavam com o uso militar inadequado das novas tecnologias, dos seus descobrimentos; assim, neste contexto, surgiu o interesse por estudar e ensinar a dimensão social da ciência e da tecnologia.

Baseado em Pinheiro et al. (2009), os anos 1960 e 1970 foram marcados por uma intensa revisão do modelo linear, que teve como principal objetivo rever o processo de delineamento científico-tecnológico. Buscou-se, assim, a participação pública com iniciativas relacionadas à regulação da ciência e da tecnologia.

Essa revisão fez com que surgisse o movimento CTS por volta de 1970, como forma de rever, entender, propor e, principalmente, tomar decisões em relação às consequências decorrentes do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea.

Como já referenciado no início desta seção, Bazzo et al. (2000) afirmam que os estudos de CTS surgiram há três décadas e, de acordo com Cerezo (2002), iniciaram a mudança da imagem acadêmica da ciência e tecnologia, em que o ponto-chave é apresentado não como um processo ou atividade autônoma, que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento, mas como um processo ou um produto inerentemente social. Assim, surgem elementos não técnicos (valores: morais, religiosos, profissionais, econômicos) que desempenham um papel decisivo em sua gênese e consolidação.

Pinheiro et al. (2009) ressaltam que a CTS trouxe como um de seus lemas a necessidade de o cidadão conhecer seus direitos e obrigações, de pensar por si próprio, ter uma visão crítica

da sociedade onde vive e, especialmente, de ter a disposição de transformar a realidade para melhor.

Segundo Castells (1999), a sociedade pode entrar num processo acelerado de modernização tecnológica capaz de mudar o destino das economias, do poder militar e do bem-estar social em poucas décadas ou anos. Assim, a habilidade ou inabilidade de as sociedades dominarem a tecnologia e, em especial, aquelas tecnologias que são estrategicamente decisivas em cada período histórico, traça seu destino a ponto de se poder dizer que, embora não determine a evolução histórica e a transformação social, a tecnologia incorpora a capacidade de transformação das sociedades, bem como os usos que as sociedades, sempre em um processo conflituoso, decidem destinar ao seu potencial tecnológico. Portanto, ratifica-se a necessidade de se discutir os anseios da sociedade com os avanços científicos e tecnológicos alcançados com o passar dos anos.

Os aspectos sociais são considerados como fundamentais para o entendimento do fenômeno científico-tecnológico e dos impactos para a sociedade causados pelos avanços da ciência e tecnologia, desde consequências sociais até ambientais. Bazzo (2010) afirma que essas novas concepções levam-nos a indagar em que condições econômicas, políticas e culturais a ciência e a tecnologia estão sendo produzidas. Ressalta que é preciso tornar possível o exame das relações entre os saberes e as aplicações técnicas, entre as práticas tecnológicas e suas repercussões. Segundo Cerezo (2002):

Autores chamam a atenção sobre as problemáticas consequências, de natureza ambiental e social, que tem o atual e vertiginoso desenvolvimento científico-tecnológico, consequências sobre as quais é necessário fazer uma reflexão e propor linhas de ação. Na mira dessas linhas se encontrariam problemas como o da equidade na distribuição dos custos ambientais da inovação tecnológica, o uso impróprio de descobertas científicas, as implicações éticas de algumas tecnologias, a aceitação dos riscos de outras tecnologias, ou inclusive a modificação na natureza do exercício do poder devido à atual institucionalização da assessoria especializada (CEREZO, 2002, p. 7).

A sociedade consolidou e começou a utilizar como prática cotidiana o questionamento dos impactos dos avanços; já não se aceita somente os avanços da ciência e da tecnologia, sem a consideração do tudo o que se envolve no processo de produção. Segundo Valério e Bazzo (2006), deve-se lançar reflexões sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea, esta é uma tarefa ao mesmo tempo infundável e imprescindível.

Infundável porque, ao invés de gerar respostas cabais, este exercício reflexivo alimenta crescentemente o repertório de questões sobre as quais se devem debruçar, questões como os

impactos que ocorrem. É imprescindível porque se torna cada vez mais evidente a influência da ciência e da tecnologia na nossa cultura com o viés social.

Assim, cientistas e não-cientistas precisam agora de um maior contato com as discussões substanciais sobre o impacto da ciência e tecnologia sobre os valores humanos e éticos. Portanto, o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto com relação aos benefícios que esse desenvolvimento possa trazer, como com relação às consequências sociais e ambientais que poderá causar.

Com o viés da ciência, tecnologia e inovação, podem-se discutir as questões sociais; como destaca Silva e Melo (2001), o bem-estar da humanidade está intrinsecamente ligado aos avanços do conhecimento. Sem conhecimento, sem ciência, sem tecnologia e sem inovação, não é possível garantir a sustentabilidade para os bilhões de seres humanos que consomem os recursos do globo terrestre, ou administrar e prover de serviços essenciais uma sociedade urbana, na qual milhões de pessoas convivem em espaços cada vez mais limitados. Tampouco é possível preservar, para as gerações futuras, a herança natural que recebemos de nossos ancestrais, muito menos superar os graves desequilíbrios sociais.

No longo prazo, a sobrevivência da humanidade depende da gestão adequada do meio ambiente global e, para isto, é preciso poder prever as consequências das intervenções cada vez mais importantes dos seres humanos sobre o seu hábitat. Isto significa, em última análise, um projeto sustentável de geração de riqueza e de desenvolvimento econômico para o Brasil nesta e em décadas futuras. A formulação de diretrizes estratégicas para Ciência, Tecnologia e Inovação para a qualidade de vida na próxima década deve ser, assim, uma prioridade para a comunidade científica, para o sistema produtivo e para a sociedade brasileira (SILVA; MELO, 2001, p. 85).

É necessário que a sociedade disponha de capacidade para inovar, ou seja, para aplicar o conhecimento na solução de problemas concretos enfrentados pela sociedade, para gerar novos produtos e processos; criar e aproveitar oportunidades de ganhos privados e sociais, produzir e distribuir riquezas e gerar para a própria sociedade o bem-estar.

2 CTS NA EDUCAÇÃO

Já a CTS com o viés educativo difundiu-se nas últimas décadas; em específico, a partir da década de 80. Em nível internacional, impulsionou os periódicos da área de Ensino de Ciências e Matemática a publicarem vários artigos sobre o tema; Pinheiro et al. (2009) destaca as revistas: Revista Science & Education e International Journal of Science Education; destaca também a

existência da International Organization for Science and Technology Education (IOSTE), que realizou, em 2008, seu décimo terceiro simpósio internacional, com o intuito de discutir assuntos que envolvem o contexto científico-tecnológico e social.

Denominado por Pinheiro et al. (2009) como “enfoque CTS no contexto educativo”, percebe-se a necessidade de renovar a estrutura curricular, colocar a ciência e tecnologia vinculadas às novas concepções sociais; questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas.

Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade; questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático, assim como sua distribuição social entre 'os que pensam' e 'os que executam', que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, o qual diferencia a educação geral da vocacional; combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação; promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, como também se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica.

Segundo Bazzo (2000), os estudos CTS têm por finalidade promover a alfabetização científica, mostrando a ciência e a tecnologia como atividades humanas de grande importância social, por formarem parte da cultura geral nas sociedades modernas. Trata também de estimular ou consolidar nos jovens a vocação pelos estudos da ciência e da tecnologia, mostrando com ênfase a necessidade de um juízo crítico e uma análise reflexiva bem embasada das suas relações sociais.

Esse campo de estudo trata também de favorecer o desenvolvimento e a consolidação de atitudes e práticas igualitárias referentes às questões de importância social relacionadas com a inovação tecnológica ou a intervenção ambiental. Propicia o compromisso a respeito da integração das mulheres e minorias, assim como o estímulo para um desenvolvimento socioeconômico respeitoso com o meio ambiente e equitativo com relação às futuras gerações. Assim, Pinheiro et al. (2009) ressaltam que:

a importância de se discutir com os alunos sobre os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento (PINHEIRO et al. 2009).

Portanto, consolida-se a importância da CTS no ensino, com objetivos de proporcionar ao aluno conceitos críticos e não somente habilidades técnicas; dessa forma, Bazzo (2010) afirma que se devem tornar os jovens “criativos e críticos” em relação às realizações da ciência e da tecnologia, já que, em inúmeras situações, eles participam de sua criação. Os estudos em CTS precisam ajudá-los a pensar a respeito das aspirações de seus colegas e da sociedade, e, acima de tudo, precisam levá-los a pensar, em um processo coletivo, nos resultados e consequências dos artefatos científico-tecnológicos. Além disso, apontar na direção do pensamento crítico da riqueza de valores culturais e das dimensões morais da vida.

Praia e Cachapuz (2005) apontam fatores que direcionam a CTS para o pensamento crítico: provocar uma viragem do “conhecimento em si” para o “conhecimento em ação”; revalorizar o trabalho que requer competências práticas; modificar as expectativas de grupos sociais face ao ensino; reconhecer a inevitável ligação de uma educação científico-tecnológica a uma educação para os valores.

3 CTS E O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT), atualmente assim denominada, recebeu destaque no ano de 2009; desde então, diferentes atividades estão sendo desenvolvidas para que esta seja cada vez mais valorizada e reconhecida. Existem, por parte do Governo Federal, iniciativas, tais como a realização de fóruns, eventos e a expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, que completou seu centenário no ano de 2009. O histórico disponível no site do IFSP (IFSP, 2011) apresenta a trajetória da instituição que compõe esta Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, também conhecida como Rede Federal.

O IFSP foi criado inicialmente como Escola de Aprendizes e Artífices em 23 de setembro de 1909, com projeto inicial para formação de operários e contramestres; no período, foi criado, no Brasil, um total de dezenove escolas de Aprendizes e Artífices.

Dos anos 60 a 90, o IFSP era denominado Escola Técnica Federal de São Paulo, ministrava cursos técnicos de nível médio em Mecânica e Edificações; posteriormente, passou a ministrar cursos técnicos em Eletrotécnica, Telecomunicações, Processamento de Dados e Informática Industrial.

Em 1987, foi inaugurada a segunda Escola Técnica Federal de São Paulo no município de Cubatão (litoral paulista) e, em 1996, foi inaugurada a terceira escola no município de Sertãozinho

(interior do Estado de São Paulo). A partir de 2000, a instituição sofreu novas mudanças, transformando-se em CEFET-SP, acarretando sua reformulação e expansão.

A Lei nº 11.892 de 28 de dezembro de 2008 criou a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e também os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Essa Lei foi sancionada pelo Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva:

Art. 1º Fica instituída, no âmbito do sistema federal de ensino, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, vinculada ao Ministério da Educação e constituída pelas seguintes instituições:

I - Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - Institutos Federais;

II - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR;

III - Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET-RJ e de Minas Gerais - CEFET-MG;

IV - Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais.

Parágrafo único. As instituições mencionadas nos incisos I, II e III do caput deste artigo possuem natureza jurídica de autarquia, detentoras de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar.

Art. 2º Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei (BRASIL. Presidência da República, 2008).

A transformação dos CEFETs em Institutos Federais teve como base a necessidade de adequação à nova realidade da Rede Federal, assim como o estatuto atribuído aos Institutos Federais, tendo estes plena autonomia administrativa, financeira e pedagógica, equiparando-se às universidades federais, ou seja, os Institutos Federais trabalhariam, além da vertente ensino, também as vertentes da pesquisa e da extensão.

No Estado de São Paulo, existem 28 campi nas respectivas cidades: São Paulo, Cubatão, Sertãozinho, Guarulhos, Caraguatatuba, São João da Boa Vista, Bragança Paulista, Salto, São Roque, São Carlos, Campos do Jordão, Barretos, Suzano, Catanduva, Araraquara, Itapetininga, Birigui, Piracicaba, Boituva, Capivari, Matão, Avaré, Hortolândia, Presidente Epitácio, Registro, Votuporanga, Jacareí e Campinas.

Como parte das iniciativas do Governo Federal em torno da EPT em 2009, foi criada a Lei nº 11.940, de 19 de maio de 2009, a qual:

Art. 1º define em todo o território nacional o ano de 2009 como o ano da educação profissional e tecnológica;

Art. 2º estabelece o dia 23 de setembro como o dia nacional dos profissionais de nível técnico (BRASIL. Presidência da República, 2009).

A EPT está na agenda do Governo Federal; tem-se, no momento, a Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, somada a tantas outras ações e iniciativas para se discutir a EPT no Brasil. Enxerga-se este um propício momento para discutir o papel da pesquisa e da extensão no IFSP.

Nos Institutos Federais, destaca-se de acordo com Santos (2012), a abordagem em CTS já se inclui na agenda de discussão na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, haja vista que foi um dos temas discutidos no Fórum de Ciência, Tecnologia e Sociedade, promovido pelo Instituto Federal de Santa Catarina no ano de 2010. Na oportunidade, Bazzo (2010) retrata, em suas pesquisas, a importância da abordagem CTS na educação, em específico na profissional e tecnológica, como tentativa de ofertar uma educação consciente para formar, além de técnicos, também cidadãos dotados de capacidade crítica e reflexiva sobre o uso da tecnologia e o desenvolvimento científico consciente e social.

De acordo com Santos (2010), devido à não neutralidade do homem em relação à ciência e à tecnologia, surge a necessidade de discutir, levar aos cidadãos a oportunidade de enxergar além do que é imposto, mudar o discurso existente que está enraizado, não permitindo o pensar diferente e, desta forma, o agir consciente.

De acordo com Cerezo (2002), todos os níveis educacionais são apropriados para se discutir essas mudanças em conteúdos e metodologias; neste contexto, os Institutos Federais possuem papel importante, pois oferecem à sociedade meios para se discutir e pensar sobre os avanços da ciência e tecnologia, uma vez que comportam em sua estrutura a pluralidade curricular, abarcando diferentes modalidades de ensino. Assim, proporcionam aos cidadãos condições de trabalharem com as técnicas existentes no mercado de trabalho e também desenvolver o senso crítico.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do IFSP:

Além da oferta de cursos técnicos e superiores o IFSP, atuará na formação inicial e continuada de trabalhadores, bem como na pós-graduação e pesquisa tecnológica. Deverá atuar no desenvolvimento da cultura, do empreendedorismo e cooperativismo, e no desenvolvimento socioeconômico da região de influência de cada campus, da pesquisa aplicada destinada à elevação do potencial das atividades produtivas locais e da democratização do conhecimento à comunidade em todas as suas representações.

A Educação Científica e Tecnológica ministrada pelo IFSP é entendida como um conjunto de ações que buscam articular os princípios e aplicações científicas dos conhecimentos tecnológicos à ciência, à técnica, à cultura e às atividades produtivas. Este tipo de formação é imprescindível para o desenvolvimento social da nação sem perder de vista os interesses das comunidades locais e suas inserções no mundo cada vez mais regido por aqueles que dominam conhecimentos tecnológicos, integrando o saber e o fazer por meio de uma reflexão crítica das atividades da sociedade atual, em que novos valores reestruturam o ser humano.

Assim, a educação exercida no IFSP não estará restrita a uma formação estritamente profissional, mas contribuirá para a iniciação à ciência e a promoção de instrumentos que levem à reflexão sobre o mundo e as tecnologias (IFSP, 2008, p. 40).

Ao verificar-se o enfoque na CTS pelo IFSP, destaca-se a importância da pesquisa aplicada, quando Herrera (1971) afirma que a pesquisa aplicada é realizada com base em determinados objetivos específicos que dizem respeito à sociedade. Por sua vez, Linsingen (2007) aponta que a imagem da tecnologia como ciência aplicada contribui para a concepção pedagógica adotada na educação tecnocientífica, sendo esse um dos principais motivos de se buscar, nos ensinos de CTS, uma re-significação dessa prática educacional, para uma maior compreensão de suas implicações.

Baseado em Silva e Melo (2001), as boas práticas educacionais estão associadas às boas universidades e centros de pesquisa. Para haver quadros qualificados receptivos à inovação, na quantidade requerida, é preciso que a educação seja estendida ao maior número possível de brasileiros e que os talentos com vocação para o trabalho intelectual tenham oportunidade de acesso à educação, independentemente de sua origem social. Trata-se, portanto, de colocar em movimento e reforçar este círculo virtuoso de avanço do conhecimento, que é a base da criação de uma sociedade do aprendizado brasileira, nacional na sua cultura, universal no seu conhecimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se os assuntos discutidos, desde as definições de CTS como o estudo da inter-relação existente entre Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, com o viés educativo, em que Pinheiro et al. (2009) afirmam que se devem questionar as formas herdadas de estudar e interferir na natureza; assim, apresentam-se algumas considerações preliminares acerca deste estudo.

Buscou-se demonstrar a relevância de se discutir os estudos de CTS para o IFSP, tendo em vista o caráter histórico e a missão do IFSP.

Além disso, também procurou-se ressaltar os fatores que contribuem para o norteamento do ensino e da pesquisa dentro do IFSP e, assim, visualizar as novas tecnologias e o desenvolvimento com enfoque social, demonstrando a importância da pesquisa aplicada com foco nos anseios da sociedade.

Fez parte do enfoque, ainda, discutir a CTS dentro de uma instituição pública de ensino, cujo objetivo é a utilização e compreensão das tecnologias em favor da sociedade. Essa

discussão também é a discussão da maneira como o IFSP se posiciona diante desta questão, no valor depositado, desde os discentes, docentes, técnico-administrativos, assim como também toda a sociedade.

Diante dos objetivos fins do IFSP, não há como dissociar CTS deste contexto; quanto mais apresentações, análises e reflexões forem feitas diante da temática da CTS, maior será a possibilidade do IFSP educar sua comunidade com compromisso social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, W. A. et al. **O que são e para que servem os estudos em CTS**. 28. 2000. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Disponível em: <<http://srv.emc.ufsc.br/nepet/Documentos/310.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2012.

BAZZO, W. A. **Ativismos CTS na educação tecnológica**. In: FÓRUM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 2010. Trabalhos apresentados.. Florianópolis, SC: IFSC, 2010. Disponível em: <http://forumcts.ifsc.edu.br/apresentacoes/apresentacao_mesa2_walter_antonio_bazzo.pdf>. Acesso em: 24 maio 2012.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.182, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. Brasília, DF, 29 dez. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm>. Acesso em: 20 set. 2010.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.940, de 19 de maio de 2009. **Estabelece 2009 como Ano da Educação Profissional e Tecnológica e o dia 23 de setembro como o Dia Nacional dos Profissionais de Nível Técnico**. Brasília, DF, 19 maio 2009. Disponível em: <<http://www.leidireto.com.br/lei-11940.html>>. Acesso em: 19 set. 2010.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede: A era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1, 617 p.

CEREZO, J. A. L.. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos**. In: SANTOS, L. W. et al. (Org.). **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**. Londrina: IAPAR, 2002. 273 p.

HERRERA, A. **Ciencia y Política em America Latina**. México: Siglo XXI Editores, 1971.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (IFSP). Conselho Superior. Plano de Desenvolvimento Institucional. São Paulo, 2008. Disponível em: <www.ifsp.edu.br>. Acesso em: 20 set. 2010.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (IFSP). Histórico da Instituição. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://189.108.236.229/internet/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=59&limitstart=2>. Acesso em: 20 jul. 2011.

LINSINGEN, I. **Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina**. *Ciência & Ensino*, Campinas, v. 1, número especial, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150>>. Acesso em: 14 nov. 2012.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. **Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético**. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Buenos Aires, v. 2, n. 6, p. 173-194, dez. 2005. Disponível em: < <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/924/92420608.pdf>> Acesso em: 19 nov. 2012.

PINHEIRO, N. A. M. et al. **O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque**. Revista Iberoamerica de Educación, v. 1, n. 49, mar. 2009. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/2846.htm>>. Acesso em: 09 nov. 2012.

SANTOS, C. A. S. **A não neutralidade do homem: Ciência e Tecnologia nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. In: MIOTELLO, V.; HOFFMANN, W. A. M. (Orgs.). Apontamentos de estudos sobre Ciência, Tecnologia & Sociedade. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010. 462 p.

SANTOS, C. A. S. **As unidades de informação dos Institutos Federais no apoio ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia: um estudo de percepção sociocognitiva com o uso do protocolo verbal em grupo**. 2012. 248 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos.

SILVA, C. G.; MELO, L. C. P. **Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafios para a sociedade brasileira: Livro Verde**. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, Academia Brasileira de Ciências, 2001. 250 p. Disponível em: <http://www.fsm.com.br/web/web2007/biblioteca/images/biblioteca/livro_verde_mct.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2012.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. **O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade**. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, Oviedo, n. 7, set./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo02b.htm>>. Acesso em: 09 nov. 2012.