

Enfoques de CTS no Ensino de Ciências e Biologia

Yzila Liziane Farias Maia de Araujo



**São Cristóvão/SE
2012**

Enfoques de CTS no Ensino de Ciências e Biologia

Elaboração de Conteúdo
Yzila Liziane Farias Maia de Araujo

Projeto Gráfico
Neverton Correia da Silva
Nycolas Menezes Melo

Capa
Hermeson Menezes

Diagramação
Nycolas Menezes Melo

Ilustração
Yzila Liziane Farias Maia de Araujo

Copyright © 2012, Universidade Federal de Sergipe / CESAD.
Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada
por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia
autorização por escrito da UFS.

Presidente da República
Dilma Vana Rousseff

Chefe de Gabinete
Ednalva Freire Caetano

Ministro da Educação
Fernando Haddad

Coordenador Geral da UAB/UFS
Diretor do CESAD
Antônio Ponciano Bezerra

Diretor de Educação a Distância
João Carlos Teatini Souza Clímaco

Vice-coordenador da UAB/UFS
Vice-diretor do CESAD
Fábio Alves dos Santos

Reitor
Josué Modesto dos Passos Subrinho

Vice-Reitor
Angelo Roberto Antonioli

Diretoria Pedagógica
Clotildes Farias de Sousa (Diretora)

Núcleo de Serviços Gráficos e Audiovisuais
Giselda Barros

Diretoria Administrativa e Financeira
Edélzio Alves Costa Júnior (Diretor)
Sylvia Helena de Almeida Soares
Valter Siqueira Alves

Núcleo de Tecnologia da Informação
João Eduardo Batista de Deus Anselmo
Marcel da Conceição Souza
Raimundo Araujo de Almeida Júnior

Coordenação de Cursos
Djalma Andrade (Coordenadora)

Assessoria de Comunicação
Guilherme Borba Gouy

Núcleo de Formação Continuada
Rosemeire Marcedo Costa (Coordenadora)

Núcleo de Avaliação
Hérica dos Santos Matos (Coordenadora)

Coordenadores de Curso
Denis Menezes (Letras Português)
Eduardo Farias (Administração)
Hassan Sherafat (Matemática)
Hélio Mario Araújo (Geografia)
Lourival Santana (História)
Marcelo Macedo (Física)
Silmara Pantaleão (Ciências Biológicas)

Coordenadores de Tutoria
Edvan dos Santos Sousa (Física)
Geraldo Ferreira Souza Júnior (Matemática)
Ayslan Jorge Santos de Araujo (Administração)
Carolina Nunes Goes (História)
Rafael de Jesus Santana (Química)
Gleise Campos Pinto Santana (Geografia)
Trícia C. P. de Sant'ana (Ciências Biológicas)
Vanessa Santos Góes (Letras Português)
Lívia Carvalho Santos (Presencial)

NÚCLEO DE MATERIAL DIDÁTICO

Hermeson Menezes (Coordenador)
Marcio Roberto de Oliveira Mendonça

Neverton Correia da Silva
Nicolás Menezes Melo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Cidade Universitária Prof. "José Aloísio de Campos"
Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze
CEP 49100-000 - São Cristóvão - SE
Fone(79) 2105 - 6600 - Fax(79) 2105- 6474

Sumário

AULA 1

Introdução aos estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)...07

AULA 2

Alfabetização e divulgação científica.....17

AULA 3

Potencial e limites da Ciência e Tecnologia - reflexão e análise.....27

AULA 4

Relação CTS no ambiente escolar.....35

AULA 5

Elaboração de projetos de ensino CTS..... 45

Aula 1

CÉLULAS, TECIDOS E A HISTOLOGIA

META

Compreender o conceito do movimento CTS e sua importância dentro do contexto social

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
Conhecer a definição de Ciência, Tecnologia e Sociedade; a relação existente entre essa tríade dentro do contexto ensino-aprendizagem e entender a criação e a proposta do movimento CTS dentro do ensino.

PRÉ-REQUISITO

Antes de iniciar o estudo dos tecidos, reveja os capítulos de membrana celular, matriz extracelular e citoesqueleto em um livro de biologia celular.

Yzila Liziane Farias Maia de Araujo

INTRODUÇÃO

A educação com enfoque CTS apresenta-se como uma alternativa de melhoria para o processo ensino-aprendizagem dentro da instrução de Ciências e Biologia. Esse processo educativo tem contribuído para alterar paradigmas que existem desde o século XIX onde a relação professor-aluno seguia um modelo autoritário em que somente o professor era detentor da verdade. Felizmente, essas concepções vêm sendo modificadas por décadas e atualmente essa relação tem sido mudada, saindo da condição onde o professor ocupava um pedestal para uma relação mais horizontal, onde o professor permite ao estudante ser sujeito do ato de conhecer. Mostrar o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia é essencial para se compreender o início do Movimento CTS, não para desqualificar o conhecimento, mas para desmistificar concepções. Discutir um pouco sobre as Tendências Pedagógicas possibilitará compreender a existência do estudo CTS no século XXI e de que forma a escola, como formadora, exerce papel contribuinte dentro desse contexto do aprendizado.

TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS

Antes de iniciarmos falando sobre as “Tendências Pedagógicas”, ficará aqui expressa de forma sucinta a etimologia da palavra Tendência. Um dos conceitos mais explicativos encontrados para esse termo mostra que “tendência” refere-se ao ato de optar por algo ou mesmo uma escolha entre várias alternativas possíveis.

As Tendências Pedagógicas tiveram sua origem a partir de movimentos sociais e filosóficos que buscaram “optar” por novas práticas didático-pedagógicas numa tentativa de contribuir teoricamente para a formação da sociedade, incentivando a discussão do conhecimento. Essas tendências encontram-se divididas em: Idealista-Liberal e Realista-Progressista. No quadro abaixo estão descritas as características principais dessas pedagogias:

Tendência Idealista-Liberal		Tendência Realista-Progressista	
Pedagogia Tradicional		Pedagogia Libertadora	
Iniciou-se no séc. XIX e teve grande influência no século XX.	A relação professor-aluno era colocada como autoridade e disciplina.	Teve seu início nos anos 1960	O professor mantém uma relação horizontal com o aluno e ambos são sujeitos do ato de conhecer.
Pedagogia Renovada		Pedagogia Libertária	
Origina-se no final do século XIX.	Relação de professor-aluno apresenta clima psicológico-democrático e o professor é um auxiliar de experiências.	Procura a independência teórico-metodológica.	O professor nesse momento é conselheiro, monitor à disposição do aluno.
Pedagogia Tecnicista		Pedagogia Histórico-Crítica	
Desenvolve-se na metade do século XX nos Estados Unidos e no Brasil entre 1960 a 1980.	O professor é técnico e responsável pela eficiência do ensino.	Surge no final da década de 1970.	O professor é autoridade competente que direciona o processo ensino-aprendizagem. Ele é um mediador entre o conteúdo trabalhado e o aluno.

Quadro 1. Principais características das Tendências Pedagógicas

Dentro dos aspectos abordados durante a tendência idealista-liberal, questionamentos ou debates são irrelevantes e o relacionamento afetivo entre o educador e o educando são dispensados, evitando aproximação entre as partes. Entretanto, isso é modificado com a tendência realista-progressista, onde o professor começa assumir um papel integrante da vida cotidiana do aluno. A partir desse momento o conhecimento é construído pela experiência pessoal e subjetiva e o homem não é visto como apenas um sujeito integrador da sociedade, mas sim, um ser que reconstrói em si o mundo exterior.

O MOVIMENTO CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Explicar a origem do movimento CTS torna-se mais fácil quando recordamos o ideal de cada componente dessa sigla. Iniciando pela CIÊNCIA, que é o conjunto de conhecimentos organizado dos fatos observáveis ou a comprovação de teorias. Segundo Fonseca (1997), a ciência perpassa sobre aspectos político-econômico-sociais e amplia complementemente seus requisitos majoritários dentro de uma sociedade moderna tecnológica. É importante ressaltar, no entanto, que não existe um conceito único para a ciência. Dependendo do que se busca, é possível encontrar diversas definições, mas o

importante é lembrar que a ciência faz parte do mundo globalizado e que a ciência tem pilares sobre os quais esta se constrói. A ciência constrói as melhores realidades provisórias para um dado momento, mas que podem ser moldados e até substituídos por um conjunto melhor de elementos, dessa forma a ciência cresce e se transforma, sempre renascendo a partir da tentativa de se achar respostas para os questionamentos humanos. A TECNOLOGIA, esta apresenta um desenvolvimento baseado em conhecimentos científicos ou empíricos aplicáveis para a produção de bens ou serviços, e está associada a impactos socioeconômicos sobre uma comunidade (Reis, 2004). A tecnologia tem influenciado fortemente a sociedade, que tem se tornado cada vez mais dependente de tecnologia. Desta forma, torna-se importante o conhecimento das perspectivas e implicações que esta mudança traz para a sociedade como um todo. A interação entre a tecnologia e a sociedade é premente, ela existe e é real. A SOCIEDADE encontra-se estruturada em diferentes níveis, agregando indivíduos que vivem sob um determinado sistema político-econômico de produção (Simon, 1999). Como falamos anteriormente, a sociedade é parte integradora desse tripé conhecido como CTS. A figura do homem está arraigada em cada termo da sigla CTS. Segundo Ricardo (2007) o mundo moderno é cada vez mais artificial, no sentido de intervenção humana, e há uma crescente necessidade por conhecimentos científicos e tecnológicos para a tomada de decisões comuns, individuais ou coletivas, ainda que nem sempre essa influência seja percebida claramente por todos. O principal ponto de junção está em perceber que a tríade: Ciência, Tecnologia e Sociedade devem funcionar como uma engrenagem, onde todas estão conectadas e a falha de uma interfere no funcionamento do todo.

O Movimento CTS teve início na década de 1960/1970 e sua origem derivou a partir de um conjunto de reflexões sobre o impacto que a ciência e a tecnologia apresentavam sobre a sociedade. Esse estudo foi sendo apropriado aos poucos por propostas educacionais daqueles que defendiam a incorporação CTS nos currículos escolares nos anos de 1970 e 1980 (SANTOS, 2008). Vale ressaltar que CTS é um movimento de cunho sociológico e que inicialmente apresentava-se dividido em duas importantes correntes distintas, a primeira segue uma abordagem em que a Ciência e a Tecnologia trariam todas as respostas à humanidade, enquanto uma segunda abordagem coloca a análise da Sociedade como complementar a Ciência e a Tecnologia. Segundo Fourez (1995), a primeira linha de pensamento apresentava um risco para sociedade, uma vez que tornaria o sistema democrático cada vez mais vulnerável à tecnocracia, enquanto que a segunda corrente estaria mais próxima da realidade da sociedade, pois estaria respaldada sobre os aspectos político-econômico-cultural. Entretanto, como se sabe que a Ciência e a Tecnologia não são apolíticas, a idéia do Movimento CTS fixou-se na segunda linha de pensamento, onde todos os elementos da sigla CTS funcionariam conectados.

O SURGIMENTO DE PROPOSTAS DE ENSINO CTS

Alguns pontos principais podem ser destacados para o surgimento da proposta CTS:

- O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra;
- A tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas;
- A qualidade de vida da sociedade industrializada;
- A necessidade da participação popular nas decisões públicas,
- Epistemologia da ciência
- O medo e a frustração da sociedade decorrente dos excessos tecnológicos.

Esses aspectos colaboraram para a sociedade perceber a necessidade de participação de forma crítica e autônoma nas tomadas de decisões em questões públicas, retirando o poder de decisão que somente os cientistas detinham.

De acordo com Santos e Mortimer (2001), o movimento CTS surgiu inicialmente nos países europeus e norte-americanos em contraposição ao pressuposto cientificista que valorizava a ciência pela ciência. Esse fato deveu-se principalmente por causa da industrialização desses continentes e pela necessidade de formar cidadãos em ciência e tecnologia. No Brasil os primeiros indícios surgem na década de 1970, quando a Ciência é discutida como produto do contexto econômico, social e político (KRASILCHICK, 1987). Durante a década de 1980 a renovação do ensino de ciências passou a se orientar pelo objetivo de analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Diversos materiais didáticos foram criados com o objetivo de aplicação interativa em sala de aula. Alguns materiais estão disponíveis on-line e podem ser facilmente trabalhados com alunos de ensino fundamental e médio, facilitando a compreensão de diferentes temas no ensino de ciências e biologia. Um desses materiais pode ser visto utilizando o link <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/cgi-bin/search.cgi?fl=p&q=Mansur+Lutfi>, lá você encontrará as propostas pedagógicas de Lutfi. Entretanto, apenas em 1980 que o movimento CTS apresentou-se de forma um pouco mais intensa no Brasil, orientando o desenvolvimento de disciplinas dos currículos de cursos de licenciatura.

O objetivo principal da educação CTS é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões. Assim, o movimento CTS permite que o indivíduo abandone a idéia arcaica de que o processo de ensino-aprendizagem não precisa estar envolvido com a realidade do mundo social. De acordo com Santos (1998), o enfoque CTS requer não só a introdução de certos conteúdos e métodos de ensino na educação científica, mas também novos e criativos modos de articular o ensino científico ao tecnológico, as relações com a sociedade e o ambiente,

as condições para que se estabeleçam debates sobre ética e cultura, dado que as relações CTS estão carregadas desses componentes e não são neutras.

INTERAÇÃO E INTER-RELAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E PONTOS DE CONVERGÊNCIA COM A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

O estudo sobre o enfoque CTS tem sido construído levando em consideração três aspectos muito importantes:

- I) CTS inserido no campo da pesquisa;
- II) CTS no campo das políticas públicas, e;
- III) CTS no campo da educação.

Os esclarecimentos da interação e inter-relação dos aspectos CTS podem ser vistos de forma sucinta no quadro abaixo:

Aspectos de CTS	Esclarecimentos
Ciência e Tecnologia	Novos conhecimentos através da ciência, geram mudanças tecnológicas.
Tecnologia e Sociedade	Tecnologia disponível a um grupo influencia o seu estilo de vida.
Sociedade e Ciência	Pressões sociais influenciam a direção da pesquisa científica.
Sociedade e Tecnologia	Pressões públicas e privadas promovem mudanças tecnológicas.
Tecnologia e Ciência	A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.

Quadro 2. Interação e inter-relação entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (Mckavanagh e Maher, 1982).

Essas relações apresentadas no quadro acima demonstram o quanto essa interação tem relevância para a sociedade. Trazendo esses aspectos para a realidade do século XXI, pode-se perceber que dentro da sala de aula o enfoque CTS tem sido aos poucos discutido nas disciplinas e que gradualmente os alunos mudam seu modo de agir e interagir com os assuntos abordados no dia-a-dia do ensino. Cada vez mais os alunos são estimulados a serem críticos e participativos desse movimento, seja através de discussões em sala, usando exemplos da atualidade, ou ainda com uso de jogos interativos que prendem a atenção dos alunos e facilitam o processo de aprendizagem.

Observando os pontos específicos do objetivo do estudo CTS, é possível verificar alguns pontos de convergência entre este enfoque e a pedagogia histórica - crítica, entre eles podemos destacar:

- A prática social – a inserção da sociedade no ensino. Sua participação tornou-se mais ativa;
- Objetivos educacionais – tanto o movimento CTS quanto a pedagogia Histórico-crítica perceberam a importância do papel formador da escola para a cidadania;
- Metodologias de ensino – dentro desse aspecto o movimento CTS aborda o uso de diferentes estratégias de ensino dentro da sala de aula, podendo ser usado a transmissão de conteúdos através de palestras, debates, fóruns, jogos enfim, ensinar utilizando orientações que ultrapasse o ensino de transmissão-recepção;
- Os conteúdos – estes devem ser transmitidos e discutidos com os alunos usando exemplos do cotidiano e que os estudantes possam interagir facilmente com a realidade do mundo que está inserido o ambiente escolar;
- O papel dos professores – esta é a relação mais importante desse ponto. O professor sai do seu pedestal e se posiciona no mesmo nível que o aluno, atuando como facilitador. O professor não perde sua postura de autoridade, apenas assume uma nova posição de mediador entre conteúdo e aluno.

CONCLUSÃO

Nesta aula foi possível discutir sobre o conceito de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Onde a ciência é forjada diariamente gerando realidades provisórias que facilitam os processos de tomada de decisão, permitindo a formulação de conceitos e geração das concepções humanas do mundo, a tecnologia, por sua vez atende às necessidades aplicáveis para a produção de bens ou serviços, e está associada a impactos socioeconômicos sobre a sociedade, e esta, por fim, não abre mão da tecnologia e dos benefícios que a ciência tem gerado para a vida cotidiana. O movimento CTS foi iniciado com o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, apresentando uma forma de contextualização dos assuntos com os estudantes de uma forma mais dinâmica, facilitando assim, o aprendizado do indivíduo sob um contexto integrado de mundo para a formação de sujeitos críticos e reflexivos.



RESUMO

A sociedade tem se tornado cada vez mais submetida aos avanços da ciência e da tecnologia, o que gerado implicações diretas sobre a vida cotidiana. Para compreendermos sobre os aspectos CTS, é necessário entendermos o significado de cada termo separadamente, onde a ciência e a tecnologia aplicada na sociedade apresentam-se como engrenagens, mecanismo que precisam estar em plena integração, em que a separação de uma das partes compromete o bom andamento do todo. O objetivo principal do movimento CTS se baseia na formação do indivíduo em ciência e tecnologia tornando-o crítico e participativo nas decisões da vida cotidiana em sociedade. Alguns pontos importantes contribuíram para o surgimento do enfoque CTS, entretanto, os problemas ambientais representam um dos principais determinantes para o aparecimento do movimento CTS. Desta forma, é importante que o professor dentro do ensino de ciências e biologia mantenha-se na posição de sujeito mediador entre conteúdos e aluno, atuando de forma horizontal e interativa.



ATIVIDADES

1. Comente sobre as diferenças existentes dentro da relação professor-aluno de cada Tendência pedagógica;
2. Discuta sobre o objetivo do Movimento CTS e a importância deste enfoque dentro do ensino de ciências e biologia.



AUTOAVALIAÇÃO

Com base no que foi apresentado nesse capítulo, defina seu conhecimento sobre o que é:

1. Tendência pedagógica
2. Ciência, Tecnologia e Sociedade
3. Movimento CTS



PRÓXIMA AULA

Na próxima aula será abordado o tema: Alfabetização e divulgação científica. Esse assunto abordará questões que envolvem a divulgação da ciência em diferentes meios sociais como também a formação do indivíduo inserido dentro do contexto CTS.

REFERÊNCIAS

- FONSECA, M. J. Sobre o conceito de ciência. Revista Millenium, n. 6, março, 1997.
- FOUREZ, Gerard. El Movimiento Ciencia, Tecnología e Sociedad (CTS) y la Enseñanza de las Ciencias. Perspectivas UNESCO, v.XXV, n.1, p.27-40, marzo 1995.
- KRASILCHIK, M. O Professor e o Currículo das Ciências. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.
- McKAVANAGH, C., MAHER, M. Challenges to science education and the STS response. The Australian Science Teachers Journal, v. 28, n. 2, 1982, p.69-73.
- REIS, D. R., Gestão da inovação tecnológica, São Paulo: Manole Ltda, 2004, 204p.
- RICARDO, E.C. Educação CTSA: Obstáculos e Possibilidades para sua implementação no contexto escolar. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial. 2007.
- SIMON, I. A revolução digital e a sociedade do conhecimento, março, 1999. Disponível em:
<http://www.ime.usp.br/~is/ddt/mac333/aulas/tema-1-04mar99.html>. Acesso em 07/02/2012.
- SANTOS, W. L. P., Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, Mar, p. 109-131, 2008.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. 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, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002.