

*UMA DISCUSSÃO DA APLICAÇÃO DA CTS NO ENSINO  
DE CIÊNCIAS*

*A Discussion of the Implementation of the CTS in Science Education*

Walteno Martins Parreira Júnior

**RESUMO**

Este artigo tem como finalidade analisar as visões e os mitos dos professores sobre o ensino das ciências através do trinômio Ciência-Tecnologia-Sociedade que é comumente definido como CTS e também sobre o posicionamento em defesa de uma proposta curricular que inclua a ideia de alunos alfabetizados quanto a abordagem científica e tecnológica. O trabalho também apresenta justificativas que tornam relevantes uma abordagem de CTS para o ensino das ciências.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Ciências tecnologia e sociedade. CTS.

**ABSTRACT**

This article has the objective of analyzing the visions and the myths of the teachers on the teaching of science through the trinomial Science-Technology-Society which is commonly defined as CTS and also on the positioning in defense of a curricular proposal that includes the idea of students literate as the scientific approach and technology. The study also presents justifications that make a relevant approach to CTS for the teaching of science.

**Keywords:** Science Education. Science technology and society. CTS.

**INTRODUÇÃO**

É característico do ser humano indagar. Por sua natureza ele é curioso e deseja conhecer mais e descobrir explicações para os fenômenos que se apresentam. Segundo Duarte (2004, p.318) citando Piaget e Garcia (1987) em que “a apresentação histórica de um conceito desempenha um papel psicológico no desenvolvimento da compreensão”, e Duarte indica que segundo Mas et al. (1987)

“de que existe um paralelismo entre a construção histórica dos conceitos científicos e a construção psicológica dos mesmos pelos alunos” e complementa que segundo Nassbaum (1985) e colaboradores de “quer na suposição, mais moderada, da existência de analogias entre concepções adotadas por antigos cientistas e algumas ideias dos alunos”.

Escreve Duarte (2004, p.318) que o objetivo de formar “futuros cientistas” quer seja através de revelar talentos ou despertar vocações, perseguido durante décadas pelo ensino escolar das ciências e citando Krasilchik (2000) passa então para o estágio de formar cidadãos capazes de estabelecer uma relação crítica entre a ciência e a tecnologia, sendo também conhecedores da evolução da Ciência e das implicações quanto a sociedade e a natureza.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN's) um dos blocos temáticos deve contemplar que “as atitudes em Ciências Naturais relacionam-se ao desenvolvimento de posturas e valores humanos, na relação entre o homem, o conhecimento e o ambiente” (BRASIL, 1997, p.33).

O reconhecimento das limitações da educação científica tradicional para atuar numa sociedade que se reclama, cada vez mais, como “sociedade da informação e do conhecimento” conduziu à retomada da discussão sobre a necessidade de inovar e produzir novos currículos e novas formas de ensinar ciências (DUARTE, 2004, p.317).

Entender o que se conhece sobre as ciências é algo que um cidadão cientificamente culto do século XXI não pode ignorar. E um dos objetivos apontados nos PCN's de Ciências Naturais é que “os conteúdos devem favorecer a construção de uma visão de mundo, que se apresenta como um todo formado por elementos interrelacionados, entre os quais o homem, agente de transformação” (BRASIL, 1997, p.34).

Este trabalho tem como finalidade apresentar considerações sobre as visões explicativas (mitos) dos professores sobre o ensino das ciências por meio da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e que se posicione em defesa de uma proposta curricular que inclua a idéia de alunos alfabetizados científica e tecnologicamente. Apontar justificativas que tornam relevante uma abordagem de CTS para o ensino das ciências. E por último discutir se uma visão crítica para o

ensino das ciências implica um conceito de contextualização com quais características?

## DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

A escola tem como meta prioritária preparar a criança (e o jovem) para sua vida cotidiana, logo precisa estar preparada para apresentar os conceitos e situações que ela vai encontrar ao longo de sua jornada. Esta preparação inclui o conhecimento científico e suas relações com a sociedade e as transformações que decorrem de sua produção tecnológica.

Considerando a psicogênese piagetiana que estabelece estágios sucessivos para a aquisição de conhecimentos pelos sujeitos de forma seqüencial e que são reorganizados de um nível para outro, significando que os estágios inferiores são integrados posteriormente aos estágios superiores, cuja natureza só é explicada pela análise dos estágios que os precederam. Assim, Piaget e Garcia (1987) concluíram que a ciência também passa de um nível para outro fazendo ao longo do processo histórico de sua evolução, uma reavaliação contínua e integrando os conhecimentos adquiridos.

A história da ciência constitui-se num laboratório epistemológico onde a solução de um problema científico faz surgir novos questionamentos que podem ser de natureza científica ou epistemológica, como é o caso da descoberta do DNA que resultou em novas oportunidades de pesquisa sobre doenças genéticas entre outros temas. Logo se faz necessário entender como interpretar a evolução de uma área científica e compreender como ela passa sucessivamente pelas etapas, ou seja, quais são os mecanismos cognitivos em jogo em cada etapa e quais são aqueles que possibilitam atingir o próximo nível. Como o sujeito constrói seu conhecimento, passando por sucessivas etapas e à medida que interage com o meio vai adquirindo novos conhecimentos, estabelecendo-se um processo ilimitado de progresso.

A construção de conhecimentos da ciência articula-se profundamente com o pensamento e a ação do sujeito envolvido. Mais do que explicar o fato, ou o fenômeno, o sujeito tem de fazer uma releitura, tornando-se capaz de estabelecer relações, comunicar idéias, expressar opiniões, demonstrar emoções, atuar e dinamizar o mundo a sua volta (ANTONINI, p.3).

A ciência é para o homem uma necessidade para o desenvolvimento das condições materiais de sua sobrevivência, pois foi com a apropriação de novos conhecimentos, adquiridos por experimentações e pesquisas, que foi possível transformar a natureza e criar oportunidades de melhores situações de habitar o planeta.

O homem tem a necessidade de adquirir as condições materiais para a existência. Para tanto, intervém no mundo natural para dele se apropriar. [...] Assim, o homem busca conhecimento para transformar a natureza e, ao fazê-lo, está criando um mundo humano - o mundo da cultura. A influência do homem sobre a natureza a transforma e cria novas condições para a existência. Portanto homem e natureza se relacionam. Essa relação depende do estágio de domínio técnico e do tipo de conhecimento sobre a natureza que ele acumulou. Para se apropriar de elementos naturais, objetivando seus fins, o homem interpreta os dados do mundo material, apropriando-se, construindo idéias e descrevendo os fenômenos, elaborando conexões teóricas e produzindo conhecimentos (ANTONINI, p.5).

Ao longo da história, o modelo de desenvolvimento e produção científica passou por transformações principalmente em relação aos métodos utilizados. Se no princípio somente a observação e experimentação de fatos da natureza permitia a aquisição de novos conhecimentos, com o tempo isto já não era mais suficiente, foi necessária a definição de novas metodologias e novos instrumentos.

A produção científica ficou destinada a uma pequena parcela da população, os pesquisadores, que passaram a determinar quais e como seriam desenvolvidas e para quem serviriam. E como escrevem Auler e Delizocov (2001, p.3) citando Chassot, que escreve que o cientificismo pode ser sintetizado como a superioridade teórica e prática da ciência para qualquer situação, ou seja, no nível teórico como superior aos demais conhecimentos e no campo prático como a melhor forma para resolver problemas da sociedade.

Esse mito cientificista tem influenciado drasticamente o nosso modo de vida, de forma que o nosso comportamento muitas vezes segue mais a lógica da razão científica, do que propriamente razões de natureza humana como emocionais, afetivas, estéticas etc (SANTOS, 2001, p.6).

Assim, nesta concepção, a ciência em algum momento vai resolver os problemas que afligem uma determinada população e que permitirá o atendimento das necessidades humanas. Mas não é isto que acontece, pois segundo Sachs (1996, apud AULER; DELIZOCOV, 2001, p.4) nem sempre o progresso científico e tecnológico coincidem com o progresso social e moral. E neste modelo, o especialista é que vai definir quais caminhos a serem percorridos e quais problemas serão solucionados, e para o restante da sociedade somente a aceitação desta decisão, o que resulta em um movimento autoritário e que faz da maioria das pessoas dependentes da tecnologia e não lhes permitindo influenciar nos rumos de sua sociedade.

Desta forma, a proposta mais coerente é a educação contribuir para a capacitação das pessoas para o entendimento do que é ciência e tecnologia e que assim possam entender o que está sendo proposto e em qual direção está seguindo o conhecimento científico e quais benefícios podem advir deste processo. Na perspectiva ampliada da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) pode-se conceituar

como a busca da compreensão sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Em outros termos, o ensino de conceitos associado ao desvelamento de mitos vinculados à CT. Por sua vez, tal aspecto remete à discussão sobre a dinâmica de produção e apropriação do conhecimento científico-tecnológico (AULER; DELIZOCOV, 2001, p.10).

Segundo Auler e Delizocov (2001) citando Freire, educação relaciona-se com conhecimento crítico da realidade em que vive e com uma leitura crítica do mundo, para o desvelamento da realidade através da problematização das situações cotidianas e a desmistificação dos mitos construídos. E historicamente, sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) que é fundamental para que as pessoas entendam a relação entre ciência e o cotidiano em que vivem.

Passados mais de quarenta anos do início do movimento de “desencantamento” científico-tecnológico, a lista de problemas atribuídos à ciência e à tecnologia parece crescer mais que suas inegáveis benesses, contribuindo para isso tanto a academia quanto a mídia, o que concorre para o acirramento das contradições da

percepção pública da ciência e da tecnologia (LINSINGEN, 2007, p.6, grifo do autor).

É necessária a democratização da ciência e da tecnologia como requisito para o exercício da cidadania e da democracia através da divulgação e popularização dos conhecimentos científicos produzidos e assim, permitir a sociedade possa democraticamente definir o que e como devem ser utilizados estes conhecimentos. Na era do conhecimento, não adianta somente fornecer a informação, é necessário que o leitor entenda as implicações deste conhecimento para si e para a comunidade como um todo.

Possivelmente potencializada pelos recentes avanços da Ciência-Tecnologia (CT), particularmente no campo da clonagem-engenharia genética, ganha vigor a idéia da Alfabetização Científico-Tecnológica (ACT). Parte-se da premissa de que a sociedade seja analfabeta científica e tecnologicamente e que, numa dinâmica social crescentemente vinculada aos avanços científico-tecnológicos, a democratização desses conhecimentos é considerada fundamental (AULER; DELIZOCOV, 2001, p.2).

É importante o ensino de CTS em todas as faixas etárias, desmistificando o conhecimento científico e o poder da tecnologia sobre as pessoas. Colocando como objetivo central da discussão de CTS na educação, a promoção da educação científica e tecnológica dos educandos, colaborando na construção de seus conhecimentos, de suas habilidades e valores para que tenham condições de tomar decisões responsáveis sobre as questões de CT na sociedade (SANTOS, 2007).

O objetivo central desse ensino [CTS] na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (SANTOS, 2007, p. 2).

Segundo os PCN's de Ciências Naturais, o ensino de Ciências Naturais é um espaço privilegiado que pode expor e comparar "as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem". E continua colocando que é um "espaço de expressão das explicações espontâneas

dos alunos e daquelas oriundas de vários sistemas explicativos” (BRASIL, 1997, p.22).

O que permite verificar que a questão CTS está embasada nos documentos oficiais quanto ao ensino de ciências até mesmo no ensino fundamental.

Segundo Santos (2007) no ensino de ciências, quando da discussão do trinômio CTS é necessária a contextualização destas referências para os alunos apresentando situações que ocorrem no seu cotidiano - concernentes a questões ambientais, econômicas, sociais, políticas, culturais e éticas - e que ao entendê-las e procurar uma solução eles possam compreender que a capacidade de tomada de decisão e de entendimento passa pelo conhecimento adquirido.

Isso pode ser desenvolvido em uma abordagem temática que, à luz da perspectiva de Paulo Freire, vise a mediação dos saberes por uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, de argüição da realidade, na qual o diálogo começa a partir da reflexão sobre contradições básicas de situações existenciais, consubstanciando-se na educação para a prática da liberdade (SANTOS, 2007, p.5).

Logo, segundo Santos (2001, p.5), a contextualização pode ser observada com os seguintes objetivos: 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

Segundo Antonini, o aluno com sua forma de pensar e conforme sua maneira de apropriar os conceitos adquiridos ao seu pensamento procura explicações para os dados que vêm do mundo no qual se insere.

Nesta proposta de trabalho é necessário que o professor disponibilize tempo para buscar informações e organizar atividades que desafiem os alunos a observar o seu cotidiano e com a utilização dos recursos disponíveis na escola contribuir para construir seu conhecimento sobre a situação apresentada. Assim, o professor tem que “ter a preocupação de demonstrar e valorizar o lado prático dos conhecimentos propostos, discutindo enfaticamente os espaços em que são utilizados e amarrando procedimentos teóricos e vivências práticas” (ANTONINI, p.21).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar ciências é uma tarefa difícil e ao mesmo tempo desafiante para o professor, exige que busque novas informações, que em muitos momentos necessita inferências que lhe são difíceis e também a elaboração e execução de projetos que demandam conhecimento, tempo e dedicação.

Mas alguns momentos são os desafios que movem o homem para seguir em frente e quando os resultados são alcançados e pode-se observar o crescimento intelectual dos alunos, é também uma vitória para o professor. Logo, quando o professor consegue aliar o conteúdo programático proposto com o contexto socioeconômico e cultural de seus alunos para o desenvolvimento de projetos e atividades é uma grande oportunidade de contribuir para a discussão da realidade cotidiana destes discentes e de formar cidadãos conscientes de direitos e obrigações perante a sociedade.

O ensino de ciências deve começar desde os primeiros dias do cotidiano escolar, com as pequenas ocorrências do cotidiano da criança, mostrando-lhe que o que acontece em nosso entorno tem uma explicação científica e assim, o aprendiz vai entendendo a necessidade de adquirir conhecimentos científicos para entender os fatos que acontecem na natureza. Com o tempo, o discente vai desenvolvendo a capacidade de discernir a importância de compreender a ciência e a sua correlação com a tecnologia e qual a sua interferência no andamento de nossa sociedade.

## REFERÊNCIAS

ANTONINI, E. **Pressupostos teóricos e metodológicos para o ensino de ciências.** Disponível em <http://www.moodle.ufop.br/mod/resource/view.php?id=225697>. Acesso em Out. 2012.

AULER; D.; DELIZOCOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências.** v.3, n. 1. Jun.2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

DUARTE, M. C. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.14, n.1, p. 85-93, 2000.

LINSINGEN. I. V. Perspectiva educacional cts: aspectos de um campo em consolidação na América latina. **Ciência & Ensino**. v.1, Nov. 2007. Número especial.

PIAGET, J.; GARCIA, R. **Psicogênese e história das ciências**. Lisboa: Dom Quixote, 1987.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas cts em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**. v.1, Nov. 2007. Número especial.

#### **AUTOR**

**Walteno Martins Parreira Júnior**, mestre em Educação, especialista em Design Instrucional para EaD e Informática Aplicada à Educação. É professor dos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica e Sistemas de Informação da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade de Ituiutaba-MG.

[waltenomartins@yahoo.com](mailto:waltenomartins@yahoo.com)

*INTERCURSOS - REVISTA CIENTÍFICA*

***Intercursos, v. 14, n.1, Jan-Jun. 2015 – ISSN 2179-9059***

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Unidade Ituiutaba.

Periodicidade Semestral.

ISSN Nº 2179-9059

CDD: 011.34