

# O conceito de cidadania em situações de ensino e aprendizagem na percepção de alunos de uma instituição pública federal de nível técnico

---

ANA LÚCIA LOPES CORRÊA<sup>1</sup>

MAURO SÉRGIO TEIXEIRA DE ARAÚJO<sup>2</sup>

## Resumo

*O objetivo deste artigo é o de apresentar e discutir como o conceito de cidadania, considerado um dos objetivos principais do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Ciências, se manifesta nas situações de ensino e aprendizagem na percepção de alunos de uma instituição pública federal de educação técnica de nível médio. Um questionário com 25 afirmativas do tipo misto foi aplicado a 200 alunos com perguntas que abrangem os objetivos CTS e práticas didático-pedagógicas. Como um recorte, apenas as respostas referentes à parte aberta de 14 afirmativas do questionário são aqui analisadas utilizando-se análise de conteúdo. Identificamos matizes de cidadania crítica, solidária, para a sustentabilidade e responsabilidade social, abordadas em situações de ensino e aprendizagem.*

**Palavras-chave:** cidadania; ensino de ciências; CTS.

## Abstract

*The purpose of this article is to present and discuss how the concept of citizenship, considered one of the main goals of the approach Science, Technology and Society (STS) in teaching science, manifests itself in situations of teaching and learning in the perception students of federal public institution of technical high school education. A questionnaire with 25 statements of the mixed type was administered to 200 students with questions covering the CTS objectives and didactic-pedagogic practices. As a cut, only the open responses the questionnaire of 14 statements herein are analyzed using content analysis. We identified nuances critical citizenship, solidarity, sustainability and social responsibility, addressed in situations of teaching and learning.*

**Keywords:** citizenship; science education; CTS.

## Introdução

### O enfoque CTS no ensino de ciências e a formação para a cidadania

Em vários países de capitalismo avançado, o enfoque CTS penetrou no meio universitário, buscando desenvolver uma visão crítica acerca da ciência e da tecnologia na formação de profissionais orientados às atividades de pesquisa e desenvolvimento, ao desenho de políticas públicas de Ciência e Tecnologia (C&T) e à reflexão

---

Trabalho apresentado no III Encontro de Produção Discente em Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, realizado em 23 de novembro de 2013 (modalidade comunicação oral)

<sup>1</sup> Universidade Cruzeiro do Sul - [analopescorrea@deii.cefetmg.br](mailto:analopescorrea@deii.cefetmg.br).

<sup>2</sup> Universidade Cruzeiro do Sul - [mstaraujo@uol.com.br](mailto:mstaraujo@uol.com.br).

sociológica sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Posteriormente, seu raio de influência ampliou-se para o ensino de ciências no ensino médio e fundamental e para atividades de educação não formal, tendo como objetivo a formação de cidadãos capazes de exercer um controle social do desenvolvimento científico e tecnológico (INVERNIZZI; FRAGA, 2007).

Para o ensino de Ciências o movimento CTS propõe diretrizes baseadas no tratamento comum dos três termos do acrônimo CTS. Suas bases fornecem a estrutura necessária para o desenvolvimento do currículo de Ciência para todas as pessoas, ao mesmo tempo em que partilha de objetivos comuns com outros temas, tais como, a compreensão pública da ciência e tecnologia, a educação científica e tecnológica para o exercício da cidadania, a alfabetização científica e tecnológica (ACT), a natureza da ciência (NdC), a educação baseada em valores da ciência e tecnologia e meio ambiente, o tratamento de crenças éticas em igualdade com os pressupostos científicos, dentre outros (VÁSQUEZ-ALONSO et al., 2005, p. 8).

Dentre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos no ensino de Ciências com enfoque CTS, Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988) incluem dentre outros, a responsabilidade social, o exercício da cidadania crítica e ativa, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais. Destaca-se, entre os objetivos, o desenvolvimento de valores que estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e de generosidade. Esses valores são, então, relacionados às necessidades humanas e por meio da discussão desses valores ocorrerá a formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade.

Na atualidade, tem sido defendida uma educação em Ciências e Tecnologia em uma perspectiva de *literacia* científica e tecnológica:

[...] por oposição a uma lógica de mera instrução, que promova o desenvolvimento pessoal dos alunos e lhes permita pensar por si próprios, enfrentar a vida e participar ativa e adequadamente no planejamento e resolução de problemas e necessidades sociais, de forma a viabilizar o desenvolvimento de modos de vida mais justos e democráticos. (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2011, p. 420).

Em outras palavras, a educação em Ciências e Tecnologia deve ajudar os alunos a desenvolver conhecimento, atitudes e capacidades de pensamento necessárias para a

promoção de um desenvolvimento sustentável em nível local, nacional e internacional, no intuito de que todos possam ter vida produtiva e gozar de qualidade de vida.

As percepções que estudantes de cursos técnicos terão sobre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos e suas implicações sociais passam pelo entendimento de que os desenvolvimentos da C&T se baseiam em escolhas humanas e, portanto, são conformados no contexto social. Isso torna indispensável a abordagem de temas diretamente imbricados com a formação dessas percepções, que mais tarde irão interferir no processo de formação de opinião e de decisões relacionadas aos impactos e influências da C&T na sociedade.

Nesse sentido devemos repensar os objetivos e finalidades para a educação científica e tecnológica, no contexto de novas orientações para o processo educativo. As novas orientações pressupõem que os estudantes possam discutir o impacto da C&T na sociedade, assim como as influências do desenvolvimento científico e tecnológico; desenvolver capacidades para emitir opiniões e valores próprios; ter oportunidades para atuar como cidadãos com autonomia e responsabilidade social, adicionando suas próprias contribuições em prol das necessidades humanas.

A escola profissional deve, então, colocar em prática uma didática voltada não apenas para a apreensão de informações, mas também para o desenvolvimento de habilidades e para a aquisição de conhecimentos técnico-científicos necessários para se lidar com realidades complexas, para enfrentar desafios, buscar soluções, questionar-se e refazer seus próprios conhecimentos, ampliando os horizontes de informação e reivindicando uma participação responsável e ativa na sociedade (LACERDA, 2013).

A educação com enfoque CTS deve se orientar para o desenvolvimento de atividades, sobretudo relacionadas com o controle social da Ciência e Tecnologia (C&T), implicando uma educação de valores éticos compromissados com a sociedade, chamada por Santos e Mortimer (2001, p. 102) de “educação para a ação social responsável”. Isto demanda a humanização da educação profissional, o combate ao tecnicismo ainda vigente e conduz à formação para a cidadania.

Tal consideração remete ao conceito de cidadania ativa, mencionado por Santos e Schnetzer (2010, p. 32), como a participação dos indivíduos nas decisões da cidade, ou seja, uma participação em contextos mais abrangentes, destacando-se o desenvolvimento de uma cultura de participação dos indivíduos que vai além da

educação pelo conhecimento e do exercício dos seus direitos, pois exige a conscientização dos indivíduos em relação aos seus deveres com a comunidade.

Segundo Stiefel (2003, p. 22), para promover a cidadania ativa e solidária, a escola precisa estar em consonância com os valores que os alunos vivem em outros contextos sociais. A própria escola precisa se organizar para possibilitar a aprendizagem da vida democrática e desenvolver valores como a autonomia, a responsabilidade, a participação, o diálogo, a busca do bem comum, etc.

De modo geral, pode-se dizer que o objetivo central da educação científica tem oscilado entre a formação de cientistas e a formação para a cidadania (SANTOS, 2011). Isso tem gerado um debate em torno do dilema destacado por Aikenhead (2003) de como preparar estudantes para serem cidadãos informados e atuantes e, ao mesmo tempo, como preparar futuros cientistas, engenheiros e médicos.

Santos (2005, p. 145) afirma que a construção de uma cidadania cultural, crítica e ativa requer “ancorar os conhecimentos sobre ciência em perspectivas CTS eticamente orientadas, pois faz parte do sentido cívico analisar, compreender e reavaliar uma mudança que reclama ruptura [...] com o paradigma positivista”. Assim, “importa reflectir (sic) sobre o estatuto e propósitos da tecnociência, o qual implica relações cidadania/tecnociência, poder democrático/poder tecnocrático, economia/ambiente”.

A educação para a cidadania estabelece como principal objetivo capacitar para a ação em dois planos diferentes, o pessoal na vida diária e o social na participação cívica (VÁZQUEZ-ALONSO et al., 2004, 2005). O primeiro propõe uma ciência escolar para promover o bem-estar pessoal por meio da tomada de decisões diárias em questões como o consumo responsável, cuidados com a saúde, uso das biotecnologias, conservação do meio ambiente e trabalhos relacionados com a ciência, dentre outros. O segundo enfatiza a necessidade de promover o bem-estar social em suas dimensões democráticas e econômicas, o que significa a compreensão da Ciência-Tecnologia contemporânea para participar responsabilmente de decisões tecnocientíficas de interesse público em âmbitos locais, regionais, nacionais ou globais.

Nessa perspectiva, Stiefel (2003, p. 28) apresenta distintas maneiras de inserir nos currículos práticas relacionadas com a educação para a cidadania: (i) a educação para a cidadania através dos conteúdos, entendidos no sentido amplo. Alguns aspectos a trabalhar como, por exemplo, o desenvolvimento do espírito crítico, a argumentação e o

debate, a resolução de conflitos, etc.; (ii) a aprendizagem da cidadania acontece dentro da escola através de todas as atividades que exigem o envolvimento e a participação dos alunos e suscitam o compromisso, seja com a própria escola, na comunidade ou em outras realidades e, (iii) a construção da identidade pessoal e social do aluno.

Essa orientação para o ensino das Ciências corresponde à ideia de ensino vinculada ao exercício de uma cidadania responsável, que inclui “conhecimento substantivo, processual, epistemológico, pensamento crítico, capacidade de exposição de ideias, de elaboração de argumentos, de análise e de síntese, como também a explicitação de atitudes inerentes ao trabalho em ciência” (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p. 148). Nesse foco, o futuro da educação em ciências residirá no desenvolvimento de uma *literacia* científica crítica, característica indispensável de um público verdadeiramente informado (AIKENHEAD, 2009).

Este artigo apresenta como objetivo identificar as manifestações do conceito de cidadania, nas situações de ensino e aprendizagem de alunos de uma instituição pública federal de educação técnica de nível médio.

## **1. Metodologia**

Apresenta-se neste artigo parte de uma tese de doutorado que está em andamento e que pretende identificar objetivos do enfoque CTS no ensino ofertado em uma instituição federal de educação tecnológica de nível médio na percepção de seus alunos. A abordagem da pesquisa é quantitativa e qualitativa, do tipo estudo de caso. Na pesquisa, o instrumento utilizado para coleta de dados é um questionário do tipo misto, com 25 afirmativas que abordam temas vinculados aos objetivos CTS (as relações C-T-S, formação de opinião e senso crítico, tomada de decisão, atitudes e valores que implicam mudanças de hábitos e cidadania) e procedimentos didático-pedagógicos. Como parte desta pesquisa mais ampla, focalizam-se apenas as respostas dos alunos referentes à parte aberta de 14 afirmativas do questionário que abrangem os objetivos do enfoque CTS. Para analisar os dados qualitativos foi empregada na pesquisa a análise de conteúdo e tem como referência Laurence Bardin.

A amostra é constituída por 200 alunos, de faixa etária compreendida entre 16 a 18 anos, de três séries do ensino técnico de nível médio, distribuídos em 7 *campi* da instituição. A aplicação do questionário deu-se primeiramente durante a realização de uma feira de ciências, denominada META (Mostra de Trabalhos e Aplicações), que

aconteceu no período compreendido entre 19 a 21 de Outubro de 2011 no Campus I em Belo Horizonte, MG. Concomitantemente o questionário foi disponibilizado no sítio da instituição ali permanecendo por um período de 45 dias. Por último, o instrumento de pesquisa foi aplicado em sala de aula aos alunos que não participaram da feira de ciências e nem haviam respondido ao questionário online.

A análise iniciou-se com o processo de transferência das respostas para planilhas do Excel, compilando os questionários impressos, cortando e colando as respostas dos questionários recebidos. Bardin (2010, p. 121) considera que a Análise de Conteúdo organiza-se em três fases: (1) a pré-análise; (2) a exploração do material e (3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Na primeira fase, segundo a autora (2010, p. 122):

[...] a leitura flutuante consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações. Pouco a pouco, a leitura vai-se tornando mais precisa, em função das hipóteses emergentes, da projeção de teorias adaptadas sobre o material e da possível aplicação de técnicas utilizadas sobre materiais análogos.

Após a leitura na íntegra das respostas da parte aberta do questionário iniciou-se a construção de quadros nos quais elas foram agrupadas em temas. A noção de tema é largamente utilizada em análise temática e é característica da Análise de Conteúdo. Como nos fala Bardin (2010, p. 131), o tema é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura. O tema é geralmente utilizado como unidade de registro para estudar motivações de opiniões, atitudes, crenças, valores, tendências, percepções, etc. Guiados pelas ideias dos estudos CTS os temas foram aos poucos sobressaindo das frases ou expressões utilizadas nos depoimentos dos alunos.

Em leitura mais criteriosa, percebeu-se que as respostas organizadas sob um mesmo tema indicavam contextos diferentes de onde e como aquele tema foi abordado. Esses contextos, em sua maioria, apontavam para procedimentos didáticos e metodológicos como ‘aulas’, ‘debates/seminários’, ‘projetos de pesquisa’, ‘trabalhos escolares’, dentre outros. Contudo, nem todas as respostas puderam ser categorizadas em procedimentos didáticos e metodológicos tendo em vista algumas perguntas do questionário solicitarem informações voltadas para a esfera pessoal do inquirido, como escolhas pessoais, decisões cotidianas e profissionais. Assim, as respostas possibilitaram inferir algumas implicações do ensino com enfoque CTS, por exemplo, aplicação do conhecimento em

situações do cotidiano ou no contexto profissional, desenvolvimento de senso crítico e opinião, ampliação do conhecimento etc.

Concluída a etapa de construção dos quadros, percebeu-se que as respostas dos alunos muitas vezes não se vinculam diretamente ao que foi perguntado ou à ideia central da pergunta. Desse modo iniciou-se um processo de fragmentação dos quadros com o objetivo de identificar e estabelecer correspondência entre os objetivos do enfoque CTS e cada grupo de respostas organizadas em temas, independentemente da ideia central da pergunta formulada e da resposta a qual ela está diretamente associada. Em outras palavras, esse processo de fragmentação e de recursividade permitiu ajustes e novas interpretações. Obteve-se desse modo uma linha de análise que permite identificar objetivos do enfoque CTS nas respostas dos alunos e ao mesmo tempo associá-los às situações do processo de ensino e aprendizagem.

Dos objetivos do enfoque CTS presentes nas respostas dos alunos discute-se neste artigo o da formação para a o exercício da cidadania por dois motivos. O primeiro diz respeito à presença marcante desse objetivo em documentos oficiais do governo que tratam de normas e diretrizes da educação nacional e documentos da instituição e, segundo, por ser considerado um dos objetivos principais do ensino de Ciências com enfoque CTS apontado nas referências da área consultadas.

## **2. Resultados e discussão**

De modo geral o que se percebe a partir dos temas expressos nas respostas é a predominância à formação para uma cidadania para a sustentabilidade. A cidadania para a sustentabilidade ou ambiental pode ser entendida como a que nos conduz a uma nova visão do mundo evidenciada por uma ligação indissociável entre as questões do ambiente, do desenvolvimento e da tecnociência (SANTOS, 2005). Em situações didáticas como ‘aulas’, ‘projetos de pesquisa’, ‘trabalhos escolares’, ‘debates/seminários’ são discutidos temas voltados para questões ambientais que trazem preocupações com o presente e futuro da vida em nosso planeta.

Nas ‘aulas’ os alunos aprendem métodos e técnicas para serem utilizados no exercício da profissão, focalizados no desenvolvimento da consciência social para a sustentabilidade. Assim, a cidadania para sustentabilidade está presente em temas sobre:

(a) a destinação correta de resíduos:

\_\_\_\_\_ *Como a educação ambiental interfere na sensibilização de uma sociedade para os problemas de resíduos sólidos. Como o gerenciamento de resíduos sólidos pode melhorar a qualidade de vida da população, gerando renda, reduzindo os impactos, etc. (AL01)*

\_\_\_\_\_ *Particularmente, no curso de Mecânica, não tem como esse assunto estar desvinculado ao curso. Por exemplo, como descartar certos resíduos industriais sem prejudicar o meio ambiente? Como tornar uma indústria pesada em um negócio mais sustentável? (AL09)*

\_\_\_\_\_ *Preocupação de como descartar elementos químicos de forma correta, a fim de não agredir o meio ambiente. (AL79)*

\_\_\_\_\_ *Quando estudamos como descartar corretamente vários tipos de resíduos sólidos, como pilhas e baterias, [...]. (AL189)*

(b) o reaproveitamento e reciclagem de materiais e de recursos naturais como água pluvial:

\_\_\_\_\_ *Nas aulas de Tecnologia de Materiais Têxteis temos oportunidade de ver métodos menos poluentes de criar tecidos, fios etc. (AL46)*

\_\_\_\_\_ *Sistema de reaproveitamento de águas pluviais que pode ser feito em casa, e de baixo custo (AL86)*

(c) o uso de recursos naturais renováveis e não renováveis:

\_\_\_\_\_ *Discutimos em Biologia, no 1º ano, possíveis ideias para resolver os problemas do desperdício de água. [...]. (AL02)*

\_\_\_\_\_ *Sim na maior parte das matérias Técnicas são abordados temas sobre matérias primas utilizadas, se elas estão acabando na natureza e como preservar. (AL100)*

\_\_\_\_\_ *Discutimos em relação à substituição de matérias (primas), como substituir um recurso natural não renovável por um renovável. (AL118)*

(d) a preservação ambiental e os impactos causados pelas tecnologias:

\_\_\_\_\_ *Debate sobre os impactos ambientais da extração de petróleo. (AL127)*

\_\_\_\_\_ *Quando é discutido o quanto a tecnologia (maior expansão de redes elétricas, por exemplo) pode afetar o ambiente. (AL170)*

\_\_\_\_\_ *Física: estudo dos impactos ambientais negativos da geração de energia.*  
(AL199)

A preocupação com as condições e problemas ambientais está presente em ‘projetos de pesquisa’ que demandam mobilização de conteúdos e construção de artefatos tecnológicos:

\_\_\_\_\_ *[...] em projetos há a discussão não somente sobre uma disciplina, mas há interdisciplinaridade na resolução de problemas ambientais a partir do desenvolvimento de projeto científico.* (AL01)

\_\_\_\_\_ *No caso do projeto META do meu grupo, criamos um detector de metal para melhorar o andamento da obra diante da construção civil, uma ideia para melhorar as condições ambientais futuras.* (AL93)

\_\_\_\_\_ *Confecção de um material/roupa que envolva as questões ambientais, enfocando a sustentabilidade.* (AL171)

\_\_\_\_\_ *Meu trabalho científico da disciplina Metodologia de Projetos. Estudo sobre os pontos de recolhimento (entrega voluntária) de pilhas e baterias na Regional Centro-sul de BH, análise sobre a consciência da população sobre os impactos ambientais oriundos destes materiais e a destinação dada aos materiais recolhidos pelos pontos de recebimento.* (AL198)

Os temas de ‘trabalhos/pesquisas escolares’ vinculam-se a assuntos abordados em cursos com enfoque CTS como poluição, lixo, utilização de energia renovável, questões éticas envolvendo inovações tecnológicas, consumismo:

\_\_\_\_\_ *Em biologia [...] exercícios onde registramos nossa opinião sobre diversas inovações na área da biotecnologia, relacionando princípios éticos à matéria.* (AL41)

\_\_\_\_\_ *Trabalho de geografia [...] sobre poluição.* (AL151)

\_\_\_\_\_ *Esgotamento de recursos naturais discutido no trabalho de Física sobre fontes de energia elétrica.* (AL158)

\_\_\_\_\_ *Trabalho sobre meio ambiente e a importância de se reciclar o lixo.* (AL163)

\_\_\_\_\_ *Aula de Ecologia Aplicada: Trabalho sobre o aumento do consumo, as projeções confirmam que no ritmo em que estamos consumindo serão necessários 3 planetas Terra para nos satisfazer.* (AL191)

Em ‘debates/seminários’ temas como desenvolvimento sustentável, gerenciamento de resíduos sólidos, recursos naturais renováveis e não renováveis estão presentes:

\_\_\_\_\_ *Em um seminário, foi discutida a presença do desenvolvimento sustentável, bem como foram apresentadas as consequências de sua ausência.* (AL05)

\_\_\_\_\_ *Seminário sobre: o gerenciamento de resíduos sólidos, exploração de minérios, reaproveitamento energético, análise das condições ambientais no Brasil e aplicação de melhorias no social.* (AL01)

\_\_\_\_\_ *Seminários de Gestão de Resíduos Sólidos sobre reciclagem de pilhas, radiografias etc.* (AL192)

Em atitudes voltadas para a preservação ambiental:

\_\_\_\_\_ *Auxílio na construção de uma fossa séptica. Métodos alternativos de reaproveitamento da água em uma piscina, tratando água com plantas.* (AL73)

\_\_\_\_\_ *Na divulgação de como se recicla e onde se coleta pilhas e baterias.* (AL189)

\_\_\_\_\_ *Incentivo à separação do lixo para diminuição do volume.* (AL199)

\_\_\_\_\_ *Propor medidas de disposição adequada do óleo de cozinha usado. Conversei com uma cooperativa e esta agora efetua o recolhimento semanal na rua onde residio (previsão é se estender para o bairro todo).* (AL198)

A cidadania como responsabilidade social está presente nas respostas que expressam atitudes que o profissional deve ter para resolver problemas sociais no contexto do exercício profissional, em uma perspectiva de ação no presente e no futuro. No âmbito da educação profissional entendemos que a cidadania como responsabilidade social diz respeito ao emprego de normas técnicas e legislações próprias da atividade profissional, à resolução de problemas e necessidades da sociedade, no desenvolvimento de produtos e equipamentos de utilidade pública. Ela se justapõe à compreensão ampliada do conceito de tecnologia como entendido por Pacey (1990) em seu livro ‘The culture of technology’. Nas ‘aulas’ a formação para a cidadania voltada para a responsabilidade social emerge em respostas que abordam:

(a) o estudo e a aprendizagem de normas para o exercício profissional:

\_\_\_\_\_ *Quando aprendemos sobre ISO (International Organization for Standardization – organização que aprova normas internacionais em todos os campos técnicos) e EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), [...]. (AL08)*

\_\_\_\_\_ *[...] sempre que surge uma ideia sobre o que será feito em relação a algum problema público. (AL65)*

\_\_\_\_\_ *Desenvolvimento sustentável e a implantação de sistemas de gestão ambiental como o ISO 14001 na empresa tipo de tecnologia limpa. (AL196)*

(b) temas voltados para saúde pública:

\_\_\_\_\_ *Microbiologia: problemas das ETE (Estação de Tratamento de Esgoto). (AL14)*

\_\_\_\_\_ *Discussão sobre a necessidade de remédios para doenças de países emergentes. (AL78)*

\_\_\_\_\_ *Como em ETS (Environmental Tobacco Smoke), quando é tratado de radiação. (AL173)*

\_\_\_\_\_ *Pois poderei auxiliar ao prestar serviços, como técnica, em equipamentos biomédicos, fornecendo a manutenção, de modo a ajudar nos tratamentos de saúde. (AL176)*

\_\_\_\_\_ *Conserto de equipamentos que estão estragados e diminuem o atendimento em hospitais. (AL179)*

(c) o papel do técnico na solução de problemas e necessidades da sociedade:

\_\_\_\_\_ *A tarefa do Técnico, além de ser o que é, é propor soluções para um problema. Então, toda aula em que é necessário o conhecimento técnico-científico, há a abordagem de suas implicações sociais. Sua tarefa é propor soluções, e não mais problemas. (AL09)*

\_\_\_\_\_ *Conhecendo softwares, seremos capazes de diagnosticar problemas sociais em determinadas áreas. (AL126)*

\_\_\_\_\_ *Temos condições de auxiliar no tratamento da água, estudos sobre poluição e maneiras de "evitar". (AL75)*

\_\_\_\_\_ *Nos acessos às pessoas desfavorecidas. (AL130)*

(d) no desenvolvimento de produtos e equipamentos de utilidade:

\_\_\_\_\_ *Atualmente a informática está presente na vida da maioria e você saber como usá-la lhe trás grandes benefícios. Ex.: Capacidade de fazer sites para divulgar informação, [...] é uma forma de ajudar a comunidade a conhecer certo assunto.* (AL06)

\_\_\_\_\_ *Espero auxiliar no desenvolvimento de equipamentos muito mais úteis e importantes na área da saúde.* (AL35)

\_\_\_\_\_ *Criando máquinas que ajudam a sociedade.* (AL49)

\_\_\_\_\_ *Posso criar softwares para ajudar a comunidade carente.* (AL13)

A cidadania crítica é exercida em situações que demandam opinião formada e atitudes em relação a valores éticos e comportamentais inter-relacionados às questões de ordem socioeconômica, política, científica e tecnológica (Santos, 2007). Está presente nas respostas que tratam do controle social sobre inovações tecnológicas, da influência das pesquisas científicas e tecnológicas sobre as políticas públicas e privadas e do comportamento social diante das inovações tecnológicas levando ao consumismo compulsivo. A formação para a cidadania crítica foi identificada em discussões que acontecem em aulas que tratam de questões sobre:

(a) o controle social sobre inovações tecnológicas:

\_\_\_\_\_ *Nas aulas de Sociologia é muito discutida a importância de controlar as inovações tecnológicas.* (AL149)

\_\_\_\_\_ *Na aula de Sociologia sempre se é discutido, trazendo consequências como a indignação de como o controle dessas tecnologias está nas mãos da elite e como seria bom se estivesse no controle social.* (AL179)

(b) a influência das pesquisas científicas e tecnológicas sobre as políticas públicas e privadas:

\_\_\_\_\_ *Em aulas de laboratório, seminários, e outras explorando a importância da pesquisa (científica e tecnológica) nos dias atuais e como esta interfere em políticas públicas e privadas, além de proporcionar informações à sociedade.* (AL01)

(c) o comportamento social diante das inovações tecnológicas levando ao consumismo compulsivo:

\_\_\_\_\_ *Em aulas de Sociologia, quando discutimos grupos revolucionários como anarco primitivistas, Freeganistas. Esses grupos criticam fortemente o consumismo, defendendo o meio ambiente. (AL68)*

\_\_\_\_\_ *O desenvolvimento acelerado e o consumo das pessoas. Celular, por exemplo. (AL74)*

\_\_\_\_\_ *As propagandas e a indústria de consumo aumentam os resíduos, estuda-se da melhor forma de tratamento e como mudar essa mentalidade de consumo com a Educação Ambiental. (AL188)*

\_\_\_\_\_ *Estudo sobre a obsolescência planejada. (AL193)*

\_\_\_\_\_ *O consumismo das pessoas destrói os recursos naturais (esgotam) e geram resíduos como visto na matéria Gestão de Resíduos Sólidos. (AL200)*

O desenvolvimento de atitudes e valores voltados para o exercício de uma cidadania crítica está presente em respostas que expressam uma prática reflexiva e destinada à ação:

\_\_\_\_\_ *Comprar um produto com certificado ambiental ou não, no supermercado, por ex. (AL14)*

\_\_\_\_\_ *Mudança de hábitos a partir dos conhecimentos adquiridos em aula, como verificar sempre a composição dos produtos, buscar o reaproveitamento de materiais, etc.; atentamos melhor para causas sociais como a situação da Educação no país, etc. (AL37)*

\_\_\_\_\_ *Quando você aprende uma forma de usar a tecnologia de uma forma sustentável, sem agredir o meio ambiente. (AL105)*

\_\_\_\_\_ *Consumo mais consciente, ética, etc. (AL190)*

A cidadania solidária, segundo Santos (2005a) corresponde na educação *pela* cidadania, um dos tripés da matriz tripartida da educação cidadã, a dimensão intersubjetiva da cidadania. Nesse sentido, ações solidárias norteadas para a cooperação, para a solidariedade e assistência social possibilitam a formação de uma cidadania solidária. Esta se manifesta com o desenvolvimento de atitudes voltadas para ajudar pessoas da comunidade, a prestar socorro em casos de acidentes, a ensinar o que se sabe sobre determinado assunto. Constata-se que a formação para a cidadania permeia várias situações do processo de ensino e aprendizagem. Nas unidades de contexto ‘aulas’ e

‘projetos de pesquisa’ a formação para a cidadania solidária é percebida em respostas que expressam como o conhecimento adquirido pode ser aplicado em projetos e ações com vistas ao bem estar social e resolução de problemas da comunidade:

\_\_\_\_\_ *Quando citamos alguma coisa que acontece, pessoas que passam necessidades e morrem etc. (AL64)*

\_\_\_\_\_ *Às vezes é discutido em sala sobre o que podemos fazer [...] ajudar a população, a exemplo do nosso projeto “O infodengue”. (AL65)*

\_\_\_\_\_ *Desenvolvemos projetos pensando em como melhorar o mundo. (73)*

\_\_\_\_\_ *Quando há projetos visando áreas da medicina social, por exemplo. (AL74)*

\_\_\_\_\_ *Se uma pessoa da minha rua ou do meu bairro precisar usar o computador para trabalhar ou estudar e ele der defeito assim do nada, eu poderia tentar resolver o problema com o estudo que eu tenho do CEFET MG. (AL03)*

\_\_\_\_\_ *Caso alguém da minha comunidade precise de alguma ajuda em instalações ou projetos eu posso ajudá-la. (AL34)*

\_\_\_\_\_ *Ensinar outras pessoas a mexer em computador, consertar computadores da comunidade. (AL88)*

\_\_\_\_\_ *Podemos ajudar uma pessoa a consertar um aparelho médico que seja de extrema importância. (AL175)*

## **Conclusões**

A formação para a cidadania evidencia-se em várias situações do processo de ensino e aprendizagem vivenciados pelos alunos. Nas ‘aulas’, nos ‘projetos de pesquisa’, nos ‘debates/seminários’ e nos ‘trabalhos/pesquisas escolares’ essa preocupação se traduz em práticas reflexivas voltadas para ações no presente e no futuro. De modo geral o que se percebe a partir dos temas expressos nas respostas é a predominância à formação para uma cidadania para a sustentabilidade. Porém, outros matizes do conceito de cidadania emergiram nas situações didático-pedagógicas vivenciadas pelos alunos, como exemplificamos ao longo do texto.

A despeito dos diversos matizes de cidadania identificados nas respostas dos alunos e das situações onde eles se consolidam, outras estratégias de ensino podem ser utilizadas como palestras, jogos de simulação e desempenho de papéis, redação de cartas para

autoridades dentre outras (VIEIRA, 2003). Concordamos que tais estratégias contribuem para que os alunos desenvolvam atitudes de tomada de decisão, possibilitam a participação ativa dos alunos mediada pela ação docente e promovem o desenvolvimento de uma cultura de participação. Ainda segundo Vieira (2003) a utilização dessas estratégias de ensino possibilita um ambiente de reflexão e questionamento sobre o que se aprende, o aluno verbaliza seus pensamentos, desenvolve empatia e se reconhece na diversidade de opiniões e posições de outros colegas frente às questões que envolvem as inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Desse modo, concluímos que a formação para a cidadania pode ser desenvolvida e também fortalecida em função de como os professores abordam e discutem os conteúdos de suas disciplinas e da atmosfera que envolve as discussões e abordagens, independentemente delas acontecerem em aulas, projetos de pesquisa, trabalhos/pesquisas escolares, debates/seminários dentre outros.

## Referências

- AIKENHEAD, G. S. (2009). *Educação científica para todos*. Portugal: Editora Pedago.
- AIKENHEAD, G. S. (2003). Review of research on humanistic perspectives in Science Curricula. In *European Science Education Research Association (ESERA) Conference*. Noordwijkerhout, The Netherlands.
- BARDIN, L. (2010). *Análise de conteúdo*. 4. ed. Lisboa: Edições 70.
- HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G.; RIQUARTS, K. (1988). Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. In *International Journal of Science Education*, v. 10, n. 4, p. 357-366.
- INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. (2007). Estado da Arte na Educação em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no Brasil. In *Ciência & Ensino*, v. 1, n. esp., p. 1-3.
- LACERDA, G. (1997). Alfabetização científica e formação profissional. In *Educação & Sociedade*, v. 18, n. 6, p. 91-108.
- MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. (2011). Perspectivas atuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora UNB.
- SANTOS, M. E. V. M. dos. (2009). Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. In *Química Nova*, v. 32, n. 2, p. 530-537. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em 13 mar. 2011.
- SANTOS, M. E. V. M. dos. (2007). *Ciência cidadã*. Uma via para a educação cidadã. Disponível em: <<http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/vienpec/CR2/p809.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2011.

- SANTOS, M. E. V. M. (2005). Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. In *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS*, v. 2, n. 6, p. 137-157.
- SANTOS, M. E. V. M. (2005a). *Que cidadania?* Tomo II. Lisboa: Santos-Edu.
- SANTOS, W. L. P. dos. (2011). Significados da educação científica com enfoque CTS. In *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Ed. UNB.
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. In *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 95-111.
- SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. (2010). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí.
- STIEFEL, B. M. et al. (Coords.). (2003). *Educación para la ciudadanía: un enfoque basado en el desarrollo de competencias transversales*. Madrid: Ediciones Narcea.
- TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. (2011) Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/pensamento crítico (PC). In *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora UNB.
- VÁZQUEZ-ALONSO, A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; MANASSERO-MAS, M. A. (2004). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. In *Revista Iberoamericana de Educación*. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/702Vazquez.PDF>>. Acesso em: 7 nov. 2011.
- VÁZQUEZ-ALONSO, A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; MANASSERO-MAS, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. In *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 4, n. 2, p. 1-30.
- VIEIRA, R. M. (2003). *Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC*. 686p. Tese (Doutorado em Didática). Universidade de Aveiro, Portugal.