

# Percepção de um grupo de professores de Biologia da Argentina sobre o movimento CTS<sup>1</sup>

*Patrícia Silva<sup>2</sup>*

*Ana Patrícia Fabro<sup>3</sup>*

*Ana Cristina Santos Duarte<sup>4</sup>*

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB/Brasil

## Resumo

**H**á muito, o ensino de Ciências realizado na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) vem sendo discutido e defendido. De maneira sumária, o enfoque CTS pode ser entendido como um movimento que defende que o ensino de Ciências deva preocupar-se em “explicar o impacto das Ciências e da tecnologia na vida das pessoas” (Ferst, 2013). Conforme alguns pesquisadores, a partir da década de sessenta muitos currículos foram desenvolvidos à luz do enfoque CTS. Em se tratando da formação do professor, essa perspectiva mostra-se em demasiado relevante, pois são os professores, no ensino formal, os responsáveis diretos pela formação de cidadãos mais críticos e reflexivos, que sejam capazes de tomar decisões. O artigo que apresentamos é resultado de um trabalho desenvolvido na Argentina, em que se buscou verificar as percepções que os professores de Ciências Biológicas de diferentes províncias do país, possuíam acerca do tema. Trata-se de uma investigação qualitativa que nos levou a concluir que os professores da Argentina

---

1 Pesquisa realizada por meio do Convênio UESB e UNL, financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES.

2 Aluna de mestrado Educação Científica e formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB/ Brasil. paty10bde@hotmail.com

3 Professora mestre da Universidade Nacional do Litoral- Argentina. anapfabro@hotmail.com

4 Professora doutora do Programa de Mestrado Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB/Brasil. tinaduarte2@gmail.com

têm uma percepção satisfatória sobre CTS, entretanto fica evidente que a formação inicial ofertada não abarca essas discussões, sendo essas realizadas posteriormente em outros cursos.

**Palavras chave:** CTS, Argentina, Professores, Ciências Biológicas.

## Perception of a group of biology teachers from Argentina on the STS movement

### Abstract

For a long time, the teaching of science conducted in the Science, Technology and Society (STS) perspective is being discussed and defended. Summarily, the STS approach can be understood as a movement that argues that science teaching should be concerned with “explaining the impact of science and technology in people’s lives” (Ferst, 2013). According to some researchers, since the sixties many curricula were developed in the light of the STS approach. In terms of teacher training, this perspective appears to be very relevant, since teachers are, in formal education, directly responsible for the formation of more critic and reflective decision making citizens. This article is the result of work done in Argentina with the purpose of analyzing the perceptions that teachers of Biological Sciences from different provinces had about the subject. It is a qualitative research that led us to conclude that teachers from Argentina have a satisfactory insight about STS, however it is evident that the initial offered training does not cover these discussions but they occur later in other courses.

**Keywords:** STS, Argentina, Teachers, Biological Sciences.

## Introdução

A presença e influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade contemporânea é inquestionável e bem perceptível, e se apresenta como um tema importante para não dizer crucial para a melhoria da educação em Ciências por contribuir com a formação de educandos capazes de estabelecer criticamente a relação da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). De maneira sumária, a tríade CTS pode ser entendida como um movimento que tem como objetivo aproximar o Ensino de Ciências das implicações tecnológicas para a sociedade (Cunha, 2006).

Pesquisa realizada por Lemgruber (2000) aponta que aumentou o número de trabalhos acadêmicos com referenciais teóricos que estão relacionados à abordagem CTS. Entretanto, esta perspectiva de ensino não é tão recente. Conforme Santos *et al.* (2002) desde a década de 60, currículos de ensino de ciências com ênfase em CTS vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro. Araújo *et al* (2009) relata que a nível internacional foi realizado por Cachapuz e colabo-

radores um estudo tipo estado da arte sobre a pesquisa em Ciências que envolvem a temática CTS, e que neste, os pesquisadores apontam que seria desejável continuar a tentar compreender este movimento, haja vista, a ênfase que lhe é dada por muitos pesquisadores no sentido de enfatizar cada vez mais a indissociabilidade dessa tríade.

No Brasil, esse movimento só se expandiu na década de 90, amparado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que chamam atenção da necessidade de preparar os alunos para o exercício pleno da cidadania, ou seja, permitindo a estes participarem das discussões a respeito dos usos dos conhecimentos científicos.

O movimento CTS é originado das várias manifestações acadêmica e social que discutiam e questionavam a concepção de Ciência como “uma atividade neutra, desempenhada apenas por um grupo de especialistas, que trabalhavam desinteressadamente na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua

responsabilidade” (Sousa, 2013, p.39). O movimento CTS apresenta uma nova forma de pensar a Ciência, como uma construção humana, que possui interesses e implicações para a sociedade. Sobre isso, Linsingen (2007) assegura que esse movimento, parte-se da crítica à concepção

linear que enxergava a ciência como processo de desocultamento dos aspectos essenciais da realidade, de desvelamento de leis que a governam em cada parte do mundo natural e social (...) nessa concepção, tanto ciência quanto tecnologia, e por extensão todas as áreas técnicas que lhes dão sustentação, deveriam estar alheias a interesses, opiniões e valorizações

(Linsingen, 2007, p.3).

Conforme (Nascimento, 2012) a Ciência e a tecnologia têm representação social concreta e, enquanto sistema de conhecimentos e como conjunto constituído pelo saber/fazer, muitas vezes orienta a vivência dos sujeitos.

No que concerne à formação do professor, Garcia (1999) assinala que qualquer currículo deveria ter conta algumas questões, aqui trazemos apenas a que acreditamos ser a principal: quais são os objetivos da educação? Se analisarmos os diversos documentos que tratam desse questionamento, perceberemos que todos frisarão que o papel da educação é formar cidadãos críticos e emancipados, capazes de participar das decisões do seu país. Desse modo, almeja-se que o ensino das Ciências promova: à discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como nas salas de aula (Brasil, 1997). Conforme Teixeira (2003) não se trata de uma abordagem que não se preocupa com o ensino de conceitos e/ou conteúdos clássicos; para ele tais aspectos precisam e devem continuar sendo estudados.

Segundo Linsingen (2007) o acrônimo CTS é formado a partir dos termos Ciência – Tecnologia – Sociedade, ou seja, com a intenção de realçar a relação de interdependência entre esses três termos/conceitos. Significa que, para podermos construir sentidos novos sobre as relações CTS e suas profundas interações, é adequado e necessário construir uma nova compreensão dos termos constituintes e dos modos como se interligam. Destarte, os currículos de para a formação docente devem estar atentos à relação dessa tríade.

A pesquisa que apresentamos é fruto de um diálogo (intercâmbio) entre os Mestrados de Didática das Ciências Experimentais da Universidade Nacional do Litoral-UNL/Argentina e o de Educação Científica e Formação de Professores de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB/Brasil. Assim, a partir de observações e conversas “informais” foi possível perceber que aparentemente havia pouco entendimento sobre o movimento CTS entre os professores daquela Instituição de Nível Superior. Questionamos, então, como o tema CTS tem sido abordado na formação de professores para a Educação Básica no contexto argentino. Esse questionamento indica o problema central deste estudo: Qual é a percepção que alguns professores de Biologia de determinadas cidades argentinas possuem a respeito do enfoque CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade)? A formação de professores oferecida tem levado em consideração em seus currículos essa perspectiva de ensino? Discussões que envolvam a Formação de Professores em Educação CTS se fazem necessária, tendo em vista o papel inegável de formadores de opinião que o professor deve exercer e a ideia de uma educação científica para todos que há muito vem sendo defendida.

A temática da formação de professores tem sido inserida nas discussões em relação à melhoria da qualidade da Educação Básica e também na Educação Superior, pois além dos outros fatores necessários para garantir uma educação de bom nível, uma boa formação docente é imprescindível, quer seja, inicial e/ou continuada.

## Metodologia

### Delineamento da pesquisa e os sujeitos participantes

A investigação foi desenvolvida no ano de 2013 entre os meses de outubro e novembro durante um período de intercâmbio na Universidade Nacional do Litoral-UNL, Santa Fé, Argentina. Foram escolhidos alguns professores de quatro diferentes cidades de três províncias argentinas com a intencionalidade de tornar a amostra a mais generalizável possível. Portanto, procurou-se diversificar os participantes, uma vez que, supostamente possuem culturas escolares e formações distintas.

## Tipo de metodología, instrumento e descrição da coleta de dados.

Adotamos como metodologia a pesquisa qualitativa, uma vez que, essa perspectiva de investigação se preocupa mais com o processo que com o produto, se atentando também em retratar a perspectiva dos participantes (Lüdke & André, 1986). Destarte, o trabalho preconizou os aspectos qualitativos, todavia, não fez total oposição aos aspectos quantitativos.

Desse modo, como ferramenta de coleta de dados, adotamos a entrevista semiestruturada, também chamada semidiretiva, que foram registradas e integralmente transcritas, desenvolvida com sete professores de distintas cidades da Argentina. Richardson (2009) explica que a entrevista é uma técnica que permite criar uma bilateralidade na comunicação e permite uma estreita relação entre as pessoas. É válido destacar que, conforme os estudiosos da área, entre os requisitos básicos requeridos por qualquer entrevista o primeiro é o respeito pelo entrevistado. E isso foi devidamente cumprido pela pesquisa.

Na primeira parte da entrevista, que continha oito questões, objetivou-se conhecer o perfil do grupo investigado e a segunda parte, constava de pontos específicos que nos levasse a responder aos objetivos do estudo, ou seja, verificar a concepção do grupo de professores de Ciências Biológicas da Argentina sobre o ensino de Ciências com o enfoque CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade). Inquirimos aos professores

ao longo da primeira parte da entrevista a respeito de já terem escutado algo a respeito do movimento CTS, seis responderam que sim e apenas um disse que não. Desse modo, solicitamos aos que afirmaram que sim, que respondessem o que entendiam por Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Após termos realizado essa primeira parte da entrevista, na qual fizemos o levantamento dos conhecimentos prévios do grupo realizamos a segunda parte. Nessa etapa foi esclarecido aos professores o que vem a ser o movimento CTS. Isso nos permitiu indagá-los se em algum momento já trabalhou em sua sala de aula nessa perspectiva e se achava importante trabalhar os conteúdos de Ciências à luz desse movimento. Os professores estão identificados como professor 01, professor 02 e assim sucessivamente.

## Análise dos dados

Para a análise dos dados foram tomados alguns elementos da Análise de textual discursiva de Moraes e Galiuzzi (2011). Assim sendo, definimos categorias *a priori*, atentando-se para as demais que poderiam emergir da análise, ou seja, as categorias *a posteriori*, como verificado na figura 1.

Na figura 01 as categorias: percepções, uso da perspectiva em suas aulas e subsídios da formação para o ensino nesse enfoque, foram estabelecidas *a priori*, e as categorias formação inicial e formação continuada emergiram posteriormente.

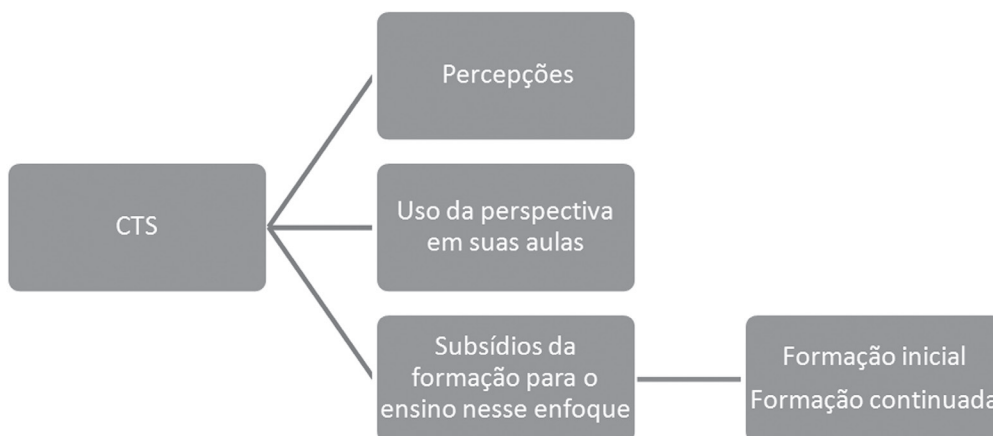


Figura 01. Categorias estabelecidas *a priori* e *a posteriori*

É pertinente neste momento esclarecer o que estamos chamando de categoria. Para Bardin (2011) a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação, e em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia) com os critérios previamente definidos. Em outros termos, Moraes e Galiuzzi (2011) afirmam que na análise textual discursiva essa categorização diz respeito a uma disposição/agrupamento de conjuntos de unidades de análise, que tem como principal propósito sempre conseguir expressar novas compreensões dos fenômenos investigados. Moraes (2003) afirma que as unidades de análise são sempre definidas em função de um sentido pertinente aos propósitos da pesquisa. Podem ser definidas em função de critérios pragmáticos ou semânticos. Num outro sentido, sua definição pode partir tanto de categorias definidas a priori, como de categorias emergentes.

Por envolver tanto elementos da análise de conteúdos e elementos da análise do discurso, acreditamos que a análise textual discursiva amplia as possibilidades de tratamento dos dados. Para Moraes e Galiuzzi,

a análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. (Moraes e Galiuzzi, 2006:118).

Como não poderia ser diferente, a análise foi realizada sob a perspectiva da teoria adotada. Neste caso, nos apoiaremos em referenciais já bem fundados do movimento CTS.

A respeito de teoria Moraes defende que

toda leitura é feita a partir de alguma perspectiva teórica, seja esta consciente ou não. Ainda que se possa admitir o esforço em colocar entre parênteses essas teorias, toda leitura implica ou exige algum tipo de teoria para poder concretizar-se. É impossível ver sem teoria; é impossível ler e interpretar sem ela. Se as teorias estão sempre presentes em qualquer leitura, também o estarão nas diferentes etapas da análise (Moraes, 2006, p.193).

## Resultados

Os professores participantes são de quatro diferentes cidades da Argentina, correspondentes a três províncias: Santa Fe, Entre Rios y Chaco:

- Reconquista (Província de Santa Fe): 3 professores.
- Santa Fe (Província de Santa Fe): 1 professor.
- Paraná (Província de Entre Rios): 2 professores.
- Villa Ángela (Província de Chaco): 1 professor.

Sendo três dos participantes do sexo feminino e quatro do sexo masculino. Tendo em média 34,5 anos.

Em se tratando da formação, cinco professores possuíam formação em Ciências Naturais em Instituto de Educação Superior não universitário, uma em Instituto Superior em nível universitário, e apenas uma possuía formação em Ensino Superior em Ciências Naturais (Mestrado). Referente ao tempo de ensino variou entre 01 a 20 anos de experiência docente.

Quando inquiridos a respeito de já terem escutado algo a respeito do movimento CTS, seis professores responderam que sim e apenas um disse que não. Desse modo, solicitamos aos que afirmaram que sim, que respondessem o que entendiam por Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Três dos professores (P1, P6 e P7) deram respostas satisfatórias, isto é, que se aproximavam do que a literatura apresenta como movimento CTS. Assinalando, portanto, de alguma maneira, se tratar de uma ideia de ensino que se preocupava com as relações entre Ciência e Tecnologia e dessas com a sociedade, suas implicações, influências e interferências, como podemos verificar:

Professor	Discurso
01	<i>“La idea central es que la enseñanza se preocupa por explicitar las relaciones entre ciencia y tecnología en función de los problemas que ambas vienen a solucionar o las demandas sociales que satisfacen”</i>
06	<i>“En el proceso de enseñanza/aprendizaje, es una concepción de la ciencia como un resultado de intereses sociales, principalmente políticos y económicos. Así también los nuevos conocimientos se aplican e influyen en las sociedades”.</i>



Professor	Discurso
07	<i>“Este movimiento combina la ciencia con la tecnología y la sociedad. Es decir, la sociedad se involucra en cuestiones de la ciencia y la tecnología”</i>

Os demais deram repostas confusas, não se aproximando muito da resposta esperada.

Como afirmamos anteriormente, as respostas dos professores estão relativamente acordadas com o que relata a literatura, ou seja, que é um movimento que tem como objetivo aproximar o Ensino de Ciências das implicações tecnológicas para a sociedade (Cunha, 2006). Entretanto, quando o professor 01 expõe que a função é solucionar os problemas sociais podemos inferir que falta um posicionamento mais crítico por parte do professor. De acordo (Auller & Bazzo, 2001) fatos como o agravamento da degradação ambiental e a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à II Guerra Mundial e Guerra do Vietnã fizeram com que a Ciência e a Tecnologia se tornassem alvo de um posicionamento mais crítico por parte da sociedade; assim, as pessoas começaram a entender que o desenvolvimento científico e tecnológico tanto poderia conduzir ao desenvolvimento do bem estar social, como também favorecer o aparecimento de riscos, problemas e prejuízos à população humana.

Nesse mesmo caminhar, Teixeira (2003) afirma:

Na verdade, a educação sempre está a serviço de um determinado tipo de cidadania. Pode atuar de modo crítico, reflexivo, fomentando a emancipação popular, ou pelo contrário, pode ser responsável pela formação de indivíduos acríticos, obedientes e conformistas, contribuindo para manutenção de um quadro de imobilismo coletivo diante das questões sociais (Teixeira, 2003, p. 89).

Desse modo, entendemos que um professor que não seja crítico/reflexivo, naturalmente, não ajudará a formar pessoas com tais características.

Ponderamos que talvez este posicionamento mais crítico apareça, mesmo que implicitamente, no discurso do professor 06, ao afirmar que os novos conhecimentos da Ciência se aplicam e influenciam as sociedades, e antes disso que a Ciência é resultado de interesses, todavia, o professor não relata se as influências são positivas e/ou negativas. Quando o

professor relata a respeito dos interesses da Ciência percebemos nesse discurso um o aspecto político que tanto é preconizado pelos referencias CTS.

Razuck e Razuck (2011) relatam que em estudo realizado na Universidade de Brasília com futuros professores, após a leitura de textos e debates sobre o enfoque CTS, ainda foi possível observar que alguns alunos ainda definiam CTS como: proposta de ensino que articulava os aspectos, sociais e tecnológicos, em outras palavras um processo meramente de contextualização. Conforme os autores, essa realidade «faz perceber que permanece em alguns alunos a ideia de que o enfoque CTS é apenas uma proposta de contextualização, ou seja, ao contextualizar um determinado assunto já se estaria, portanto, trabalhando com o enfoque CTS» (Razuck & Razuck, 2011, p. 7); o que Nascimento e Von Linsingen (2009) classificam como Enxerto CTS. Para Porto e Chapani (2013) a simples aplicação dos temas CTS pode vir a promover uma a trabalho docente exclusivamente técnica, modifica-se muito pouco a forma de organizar e selecionar os conteúdos científicos.

Após termos realizado o levantamento dos conhecimentos prévios do grupo, por meio da primeira parte da entrevista, realizamos a segunda. Nessa etapa foi esclarecido aos professores o que vem a ser o movimento CTS. Isso nos permitiu indagá-los se em algum momento já trabalhou em sua sala de aula nessa perspectiva e se achava importante trabalhar os conteúdos de Ciências à luz desse movimento. Todos afirmaram que já trabalharam e que consideram importante ensinar Ciências nesse enfoque:

Professor	Discurso
01	<i>“Cuando abordamos aspectos que tienen que ver con el uso de los recursos naturales y los efectos que produce en el ambiente, relacionando especialmente la extracción, las transformaciones, la distribución y comercialización de, por ejemplo, la madera, los metales, los hidrocarburos”.</i>
02	<i>“Al momento de trabajar contenidos de biotecnología, se debate acerca de cómo los intereses económicos afectan a los desarrollos biotecnológicos [...] esta concepción está siempre presente en el abordaje de la materia, por ejemplo, cuando hablamos de contaminación como resultado de algunas tecnologías, etc., y cómo todos estos procesos se relacionan con la cotidianidad de las sociedades”.</i>

Professor	Discurso
07	<i>Considero importante el abordaje CTS por que tiene que ver con las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia como producto cultural, como herramienta que sirve para transformar la realidad y mejorar la calidad de vida de las personas.</i>
03	<i>Considero importante el abordaje CTS: los estudiantes se vuelven críticos de los avances científicos y sus tecnologías, debatiendo sus peligros y beneficios hacia la sociedad.</i>

Trivelato (1999) assinala ainda que se delega ao ensino de Ciências a função de desenvolver a racionalidade e de capacitar os futuros cidadãos a terem uma participação ativa e significativa no processo democrático de tomada de decisão; para a autora, para que isso ocorra todos os cidadãos deverão compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como ter habilidade para avaliar inteligentemente as atividades tecnológicas e científicas no contexto moderno.

Porto (2014) concorda que essas discussões que gravitam em torno dessa tomada de posição, afirmando serem relevantes, porém, assinala que sua abrangência nas práticas desenvolvidas varia muito de caso para caso.

O discurso do professor 01 segue o mesmo caminho de Roehrig, Assis & Czelusniaki (2011) que relatam:

o desenvolvimento científico-tecnológico vem causando mudanças significativas nos âmbitos sociais, econômicos, políticos e culturais e estas influências clamam não apenas por reflexões sobre desenvolvimento e vida social, mas também por tomada de consciência e mudança de atitudes com relação aos problemas ambientais, éticos e de qualidade de vida relacionada a estes avanços. (Roehrig, Assis & Czelusniaki, 2011: s.p).

Mais uma vez, verificamos no discurso de um dos depoentes, no caso, o professor 07, uma visão meio que filantrópica da Ciência quando ele relata: [...] *ciencia como producto cultural, como herramienta que sirve para transformar la realidad y mejorar la calidad de vida de las personas* (Professor 07). Vale ressaltar que não estamos em nenhuma hipótese bus-

cando negar as contribuições da Ciência para progresso da sociedade, queremos somente apontar que a visão de Ciência como algo construído e utilizado somente para o bem e para o progresso está presente nos discursos de muitos professores, mas há muito já foi superado.

Com o propósito de aprofundar um pouco mais a temática pedimos aos professores que relatassem os resultados que obtiveram quando trabalharam nessa perspectiva. Todos afirmaram que os resultados foram satisfatórios, uma vez que, ao trabalhar com esse enfoque, percebiam um maior desenvolvimento da criticidade dos educandos em relação às ações humanas especialmente; o que verificamos na declaração do professor 02: «*Considero muy satisfactorios los resultados, los estudiantes observan las consecuencias de las tecnologías, y comienzan a tener un pensamiento que relacionan procesos sociales con científicos, arribando a un pensamiento crítico de las acciones humanas*».

## Contato com a abordagem CTS na formação inicial

De acordo Moreira (2009) existe uma profusão de trabalhos que afirmam que o currículo constitui, nos dias de hoje, tema de importância crucial para professores, gestores, pesquisadores, estudantes, pais e políticos. Afirma que é por meio do currículo que se busca alcançar as metas discutidas e definidas, coletivamente, para o trabalho pedagógico. Portanto, assinala o autor «são necessárias as permanentes discussões sobre o currículo, que nos permitam avançar na compreensão do processo curricular e das relações entre o conhecimento escolar, a sociedade, a cultura, a autoformação individual e o momento histórico em que estamos situados» (Moreira, 2009, p. 5). Acreditamos assim, que é necessário realizar mudanças no currículo de formação de professores, para que esse se torne menos obsoleto e se atente para questões mais atualizadas do ensino. É nesse contexto que se discute a inserção da perspectiva CTS nos currículos escolares.

Em se tratando da formação que receberam nos institutos e universidades, apenas dois (2) professores assinalaram terem contato com a temática ainda na formação inicial e cinco professores assinalaram que não tiveram uma formação que trabalhasse com esse enfoque.

Daqueles que asseguraram que sim,

Professor	Discurso
04	“Sí, parcialmente. Desde la formación inicial he recibido de algunos profesores de los espacios disciplinares la enseñanza de este enfoque. Digo parcialmente porque creo que juntos comenzamos a incursionar en esta modalidad”.
02	“Considero que mi formación fue importante, como para no dejar pasar por alto esta perspectiva. Siempre es necesario el perfeccionamiento constante.”

Ao relatar “creo que juntos comenzamos a incursionar en esta modalidad” o Professor 04 deixa transparecer que houve na formação inicial um começo de abordagem do enfoque CTS, o que sugere a necessidade de formação continuada. E essa necessidade fica mais evidente no relato do prof.02, pois ele, chama atenção explicitamente para a necessidade da formação permanente, como verifica-se em seu depoimento.

Esse resultado sugere que os currículos de formação inicial não têm contemplado a contento essa abordagem.

De acordo a Carvalho e Gil-Perez (2003) é necessário ao professor conhecer as interações Ciência/ tecnologia/ Sociedade associadas à construção do conhecimento, ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas para poder transmitir uma visão dinâmica, não fechada da ciência. E acreditamos que os currículos de formação inicial possibilitem essa aproximação/formação ao professor.

Nas palavras de Ferst (2013)

entende-se que o professor é também responsável, em direcionar a construção de uma visão de Ciência real, científica e acessível a todos os alunos. E os cursos de formação de professores como responsáveis em formar professores para atuarem em todos os níveis e modalidades de ensino e ainda, em oferecer uma formação crítica, pautada nos princípios teóricos, epistemológicos e práticos do processo docente precisariam garantir esta formação, pois é a partir dela que o professor habilitar-se-á para mi-

nistrar de forma adequada os conteúdos escolares (Ferst, 2013, p. 277).

A autora ainda relata que a atuação do professor é de fundamental importância no processo de construção do conhecimento científico e tecnológico e é a sua formação acadêmica que lhe dará as condições teóricas e práticas necessárias para lidar com esta construção

Para Linsingen (2007) educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia. Por conseguinte, o currículo de formação inicial dos professores de Ciências Biológicas e das demais Ciências tem sido pensado, conforme Freitas e Villani (2002), como uma tentativa de produzir um profissional que incorpore, possivelmente, o arcabouço teórico já produzido sobre a Ciência, e esse, vem assinalando que o professor deva estar preparado para congregar as mudanças dos sistemas produtivos e que sejam capazes de localizar os desafios mais urgentes de uma sociedade «multimídia e globalizada», em que o rápido desenvolvimento, científico e tecnológico é notório.

Rosenthal (1989) apud Santos *et al.* (2002) apresenta uma série de aspectos relativos a ciências que poderiam ser abordados nos currículos, como questões de natureza: filosófica, sociológica, história, política, econômica e humanística. De acordo com Porto (2014) a articulação da tríade desenvolvida ao longo da sequência didática realizada em seu trabalho permitiu integrar esses aspectos, defendendo assim, a viabilidade do desenvolvimento de práticas pedagógicas com esse caráter interdisciplinar.

## Necessidade de formação continuada para os professores.

A Formação Continuada (FC) de professores tem de maneira geral, se revelado um terreno frutífero e necessário para o Desenvolvimento Profissional.

Daqueles que responderam não terem tido uma aproximação direta com a temática ao longo da formação inicial, três relatam ter tido contato com a temática posteriormente a ela:



Professor	Discurso
03	<i>No demasiado. La perspectiva la pude canalizar en una Diplomatura que realicé posterior a mi título de terciário.</i>
02	<i>En la formación inicial no he recibido instrucción al respecto. Lo poco que sé lo he aprendido leyendo artículos de difusión o bibliografía específica.</i>

Mesmo aqueles que afirmaram ter trabalhado nessa perspectiva durante a formação inicial fazem alusão à formação continuada e permanente: “*Considero que mi formación, fue importante como para no dejar pasar por alto esta perspectiva. Siempre es necesario el perfeccionamiento constante*” (Prof. 02). E quando o professor expressa: “*Digo parcialmente porque creo que juntos comenzamos a incursionar en esta modalidad*” (Prof.04); nota-se que ele acredita que mesmo tendo uma sólida formação inicial, não se deve prescindir da FC.

Diante dos depoimentos dos professores podemos deduzir que o movimento CTS não tem sido discutido na formação inicial dos professores de Ciências das províncias argentinas. Entretanto, é importante destacar que a maioria dos professores buscou conhecer esse enfoque, reconhecendo a necessidade da formação continuada, o que fortalece o movimento.

Desse modo, verifica-se a necessidade de formação continuada de professores para que o movimento CTS venha a se tornar uma realidade no contexto daquele país, talvez como uma política pública. Para além, salta aos nossos olhos, que a formação inicial não tem, de acordo com os discursos, levantando muito claramente essa discussão.

Solbes *et.al* (2001)<sup>5</sup> vão além da necessidade da formação continuada, defendem que é necessário ao professor sua participação na construção dos novos conhecimentos didáticos e que estes abordem os problemas do ensino. Relatam que sem a participação não só dificultará que os professores façam as mudanças curriculares, fundamentadas nas rigorosas investigações, como também haverá um rechaço por parte deles, que poderão todo o tempo relatarem as dificuldades de se trabalhar com realidades nada pro-

missoras, como classes superlotadas de alunos muito diversos.

Por conseguinte é necessário que os professores se envolvam nos debates em relação às tomadas de decisões sobre o que, por que e como ensinar. Pois, como advertem (Porto & Chapani, 2013, s.p) «a maneira como o professor lida com os elementos da tríade CTS também reflete a sua forma de pensar o processo de ensino-aprendizagem».

No Brasil, aqui relatamos mais especificamente a Universidade Estadual do sudoeste da Bahia, alguns trabalhos veem apontando que Sequencias Didáticas realizadas sob a perspectiva CTS tem tido resultados satisfatórios no que concerne ao Ensino de Ciências. Como exemplo, podemos citar o trabalho: Educação CTS e genética. Elementos para a sala de aula: potencialidades e limites de autoria de Sousa (2013), o trabalho intitulado: *¿Por qué nos alimentamos? Análise de una secuencia didáctica estructurada segundo referencias del movimiento CTS?* de autoria de Santana *et al.* (2012) e, *O ensino de Biología na EJA por meio do enfoque CTS: análise de una propuesta* de Porto (2014), além de outros que estão sendo desenvolvidos. Todos estes trabalhos tem demonstrado que esta perspectiva de ensino é viável em diferentes contextos.

## Conclusão

Diante dos resultados obtidos e dos depoimentos dos professores, podemos afirmar que a percepção dos professores de Ciências Biológicas da Argentina em relação ao movimento CTS é relativamente satisfatória; eles percebem a perspectiva CTS como um movimento que visa aproximar o Ensino de Ciências das implicações da Tecnologia para a sociedade. No que concerne à formação oferecida, os currículos de formação inicial, não contemplam a abordagem CTS-vale advertir que estamos tomando como parâmetro os depoimentos dos professores.

Os depoimentos chamam atenção para a necessária formação permanente e/ou continuada dos professores, desse modo, essa pesquisa pretende alertar os governos para a necessidade de investirem em políticas públicas de formação continuada de professores. Conforme os relatos, os professores passaram a

5 Tradução nossa.

ter contato com esse enfoque após a formação inicial. É sabido, porém, que a formação inicial e continuada dos professores são processos inter-relacionados, quase indissociáveis, tendo em mente que a formação do professor tem a ver com as experiências e conhecimentos desenvolvidos durante toda a vida do professor.

Podemos depreender deste estudo que é indispensável aos cursos de Licenciatura (que estão no espaço privilegiado de construção do saber que é a universidade) formar professores reflexivos, que construa e reconstrua a relação ser humano/natureza, que sejam capazes de contribuir para o desenvolvimento de uma consciência social e planetária dos seus alunos. Pois, se aos professores é cobrado que formem alunos da Educação Básica com essas características, não podemos negar a eles (professores) uma formação que abarque esses princípios. Formação de professores na perspectiva CTS tem se mostrado um dos caminhos amplamente promissores para o ensino de Ciências e, por conseguinte, para a Educação Superior.

Desse modo, faz-se pertinente levantar discussões sobre o enfoque CTS no contexto argentino, uma vez que, esses debates já estão bastante consolidados em outras partes do mundo.

## Referencias Bibliográficas

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antônio (2001). «Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro». *Revista Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.1-13. Bauru, SP.

ARAÚJO, Maria Cristina Pansera De; GEHLEN, Simone Tormöhlen; MEZALIRA, Sandra Mara; SCHEID, Neusa Maria John (2009). «Enfoque CTS na pesquisa em Educação em Ciências: extensão e disseminação». *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* Vol.9.Ed, ABRAPEC, São Paulo.

BARDIN, Laurence (2011). *Análise de conteúdo*. Pinheiro- São Paulo: Edições 70.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS para o Ensino de Ciências (1997), Brasil. Recuperado em 05 de fevereiro de 2014 em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de Cravalho, GIL-PEREZ, Daniel (2003). *Formação de professores de Ciências*. São Paulo, Ed. Cortez, V.26,

CUNHA, Marcia Borin (2006). «O movimento ciência/tecnologia/Sociedade (CTS) e o ensino de Ciências: condicionantes Estruturais». *Revista Varia Scientia*,. Ed. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, V.06.

FERST, Enia Maria (2013). «A abordagem CTS no Ensino de Ciências Naturais: possibilidades de inserção nos anos iniciais do ensino fundamental». *Revista EDUCAmazônia-Educação Sociedade e Meio Ano* 6, Vol XI, Número 2, Jul- Dez, 2013, Pág. 276-299. Recuperado em 16 de março de 2014 em: <http://educamazonia.cw7.info/?p=220&print=pdf>

FREITAS, Denize de; VILLANI, Alberto.(2002) «Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites» *Revista Investigações em ensino de Ciências*, Porto Alegre, RG, v.7, Ed, UFRGS. Recuperado em 12 de setembro de 2011 em [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7\\_n3\\_a3.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a3.htm).

GARCÍA(1999) C. M. *Formação de Professores*. Porto-Portugal: Ed. Porto.

LEMGRUBER, Márcio Silveira (2000). «Um panorama da Educação em Ciências». *Educação em Foco*. Juiz de Fora, v.5, n.1, Ed. UFJF.

LINSINGEN, I. Von (2007). «Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina». *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro. Unicamp, São Paulo.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A (1986) *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, EPU, 1986.

MORAES, Roque (2003). «Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva». *Revista Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211. Bauru, SP.

MORAES, R.; GALIAZI, M. C (2011). *Análise textual discursiva*. 2º edição. Editora Unijuí. Universidade

Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.

MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria Cecília (2006). Análise Textual Discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Revista Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, Bauru, SP.

MORAES, Roque. (2003). «Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva» *Revista Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211. Bauru, SP.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa (2009). «Currículo: conhecimento e cultura: sobre a qualidade na Educação Básica». *Currículo: Educação e Cultura, Brasil, Ano XIX. Nº 1*.

NASCIMENTO, Fabrício. (2012). «Ciência, conhecimento científico e ideais de cientificidade no ensino e na Formação de Professores de Ciências». *Revista Educação e Fronteiras On-Line*, Dourados/MS, v.2, n.6, p.07-23.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; VON LINSINGER, Irlan. «Articulação entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências». *Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia* v.1, n.1, jan-jun 2009. IFECT, Rio de Janeiro.

PORTO, M.I. O; CHAPANI, D.t (2013). «Abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e Formação de Professores: Possíveis Relações e Questionamentos». *X Colóquio do Museu Pedagógico*, Vol. 10, No 1; ISSN 2175-5493.

PORTO, Maria de Lourdes (2014). «O ensino de Biologia na Educação de Jovens e Adultos (EJA) por meio do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Análise de uma proposta». *Dissertação de mestrado. UESB, Bahia*.

RAZUCK, R.C.S.R; RAZUCK, F.B (2011). «O Enfoque CTS na Formação de Professores em Ciências - Um estudo de caso da Universidade de Brasília». Disponível em: <http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cdanais/arquivos/pdfs/artigos/gt003-aeducacao.pdf>.

RICHARDSON, Robert Jarry (2009). «Pesquisa social:métodos e técnicas». São Paulo: Atla.

ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur; ASSIS, Kleine Karol, CZELUSNIAKI, Sonia Maris (2011). *A Abordagem CTS no Ensino de Ciências: Reflexões sobre as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná*. Recuperado em: <[www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cdanais/arquivos/pdfs/artigos/gt005-aabordagemcts.pdf](http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cdanais/arquivos/pdfs/artigos/gt005-aabordagemcts.pdf)>.

SANTOS, Wildson; Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury (2002). «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*, V.02, N.02. UFMG, Minas Gerais.

SOLBES, Jordi; Vilches, AMPARO; GIL, Daniel. (2001). «El enfoque CTS y la formación del profesorado». *Universitat de València*. En Pedro Membiela (Ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología- Sociedad*. Madrid: Narcea. Cap.11,pp 163-175.

SANTANA, Tainan Amorim; BASTOS Ana Paula so-lino; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (2012). *Por que nos alimentamos? Análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais do movimento CTS. VII Seminário Ibérico/III Seminário Ibero-americano CTS no ensino de Ciências*. Recuperado em 10 de setembro de 2013 em [http://www.oei.es/seminariooctsm/PDF\\_automatico/F56textocompleto.pdf](http://www.oei.es/seminariooctsm/PDF_automatico/F56textocompleto.pdf).

SOUSA, Grasielle Pereira (2013). «Educação CTS e genética. Elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios». *Dissertação de mestrado. UESB, Bahia*.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (2003). «Educação Científica e Movimento CTS No quadro das Tendências Pedagógicas no Brasil». Disponível em: <http://ufpa.br/ensinofts/artigos2/v3n1a7.pdf>.

TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi (1999). «A Formação de Professores e o enfoque CTS». *Pensamiento Educativo*. Vol. 24 (julio 1999), pp. 201-234, Chile.