

UM OLHAR DOCENTE SOBRE AS RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE/ CTS NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

Sarita Cavalcante Rodrigues¹
 Albino Oliveira Nunes²
 Albano Oliveira Nunes³

RESUMO

No presente artigo busca-se conhecer as atitudes dos professores dos campi dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil quanto às relações da ciência, tecnologia e sociedade (CTS), com a intencionalidade de compreender a formação do professor e prática pedagógica com enfoque CTS, dentro do ensino médio. A pesquisa é de natureza mista com predominância de aspectos qualitativos. Para tanto, foi elaborado um instrumento de coleta de dados com questões abertas e fechadas, validado com quatro especialistas por validação de face. Ao todo, setenta professores responderam a pesquisa, cujos principais resultados foram a compreensão das concepções docentes sobre as relações CTS, sobre a formação do educando e as implicações sobre abordar as relações no ensino.

Palavras-chave: Institutos Federais, Ciência-Tecnologia-Sociedade, Concepções de professores.

EDUCATORS' VIEWS ABOUT THE SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY (STS) RELATIONSHIPS ON THE INTEGRATED HIGH SCHOOL SYSTEM

ABSTRACT

The present article aims to understand the views of teachers on various Federal Institutes campi about the Science, Technology and Society (STS) relationships, with the goal to understand the formation of the teacher and pedagogical practice with STS approach, in high school. The research is of mixed methods with a predominance of qualitative aspects. For such, we elaborated a data collection instrument with open and closed questions, validated by four specialists on face validity. Altogether, 70 professors answered the questionnaire, which main results were the comprehension of the educators' views about the STS relationships, the formation of students and the implications on approaching these relationships in the classroom.

Keywords: Federal Institutes, Science-Technology-Society, Teachers Views.

¹Mestranda em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino pela associação das instituições de ensino UERN-UFERSA-IFRN. Pós-graduanda em Educação e Contemporaneidade pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte/IFRN. Especialista em Psicopedagogia pela Faculdade Maciço de Baturité/FMB. Graduada em Pedagogia pela Universidade do Rio Grande do Norte/UERN. Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Semiárido/ UFERSA. E-mail: saritacrod8@gmail.com.

²Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte/IFRN. Licenciado em Química pela Universidade do Rio Grande do Norte/UERN. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN. Doutor em Química/ Ensino de Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN. E-mail: albino.nunes@ifrn.edu.br.

³Doutor em Engenharia de Teleinformática pela Universidade Federal do Ceará. Professor do Mestrado em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior da Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor da Rede Pública Estadual/SEDUC-CE/EEEP Elsa Maria Porto Costa Lima. Professor Titular 1 da Faculdade Vale do Jaguaribe. E-mail: albano@fvj.br.

1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo surgiu diante de perguntas a respeito de como o profissional docente passa a olhar as relações de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino médio. A partir desse questionamento, nasce a necessidade de conhecer e entender a abordagem do enfoque CTS no olhar docente, suas concepções e implicações mediante a possibilidade de trabalhar com essa abordagem no ensino médio integrado dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Portanto, o trabalho proposto tenta sanar algumas lacunas sobre o olhar do docente do enfoque CTS.

Sob essa ótica, surge a seguinte problemática: De qual forma, os docentes conseguem utilizar os conhecimentos das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade nas áreas de ciências naturais, ciências humanas e área tecnológica no ensino médio integrado dos Institutos Federais?

O estudo busca analisar as relações de CTS existentes na sala de aula, abordando questões sociais através das temáticas presentes no dia a dia do docente, potencializando assim suas habilidades críticas e competências. Esse problema de pesquisa se sustenta sobre a argumentação de Bazzo (1998, p. 34) para o qual: “o cidadão merece aprender a ler e entender muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos”.

Reafirmamos, assim, no âmbito desse estudo que é preciso trabalhar em sala de aula conteúdos associados a problemas sociais, dos quais vivenciamos, contribuir na sua reflexão e na sua construção do sujeito, tanto em relação a sua construção enquanto profissional como um mediador e formador do sujeito.

Por sua vez, contextualizar temáticas em sala de aula que favoreçam a reflexão e a análise crítica dos alunos do ensino médio integrado por meio de determinados problemas, inserindo a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), essa contextualização feita em sala de aula torna-se indispensável, já que partimos do pressuposto que a escola é o local onde se forma os/as cidadãos/ãs críticos/as e participativos/as. Segundo Auler (2007, p. 1):

[...] promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos cientificamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (AULER 2007, p. 1)..

Dessa forma, buscamos conhecer as atitudes dos professores dos campi dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia quanto às relações da ciência, tecnologia e sociedade CTS, com a intencionalidade de compreender a formação do professor e prática pedagógica com enfoque CTS, dentro do ensino médio.

2 METODOLOGIA

O planejamento da metodologia também abrange o uso do referencial teórico e empírico para gerar conhecimento. Assim, os autores Sampieri, Collado e Lucio (2013 p, 30) esclarecem que: “A pesquisa é um conjunto de processos sistêmicos, críticos e empíricos aplicados no estudo do fenômeno.”. Assim, nesse estudo fizemos uso de diversos referenciais teóricos no campo de estudos CTS e sobre as práticas pedagógicas.

Quanto ao delineamento da pesquisa a metodologia foi pensada com o referencial de método misto, promovendo uma triangulação na produção de dados quantitativos e qualitativos. Quanto aos métodos misto, Sampieri, Collado e Lucio, (2008), apresentam a seguinte definição:

Os métodos mistos representam um conjunto de processos sistêmicos e críticos de pesquisa e implicam a coleta e a análise de dados quantitativos, assim como sua integração e discussão conjunta, para realizar interferências como produto de toda a informação coletada (metainferências) e conseguir um maior entendimento do fenômeno em estudo. (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO 2008 p.550)

Essa abordagem de pesquisa favorece dados mais ricos e variados.

2.1 Amostra da pesquisa: professores

Os participantes da pesquisa foram professores atuantes do ensino de ciências naturais; no ensino de ciências humanas; e na área tecnológica dos *campi* de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

2.2 Percurso metodológico

Optamos em usar os recursos tecnológicos para base de composição e levantamento de dados para suprir nossos anseios em relação à Ciência, Tecnologia e Sociedade/CTS a respeito do olhar dos professores dos institutos federais de ensino. Para uma melhor compreensão da metodologia, temos um diagrama para visualizarmos as etapas da pesquisa.

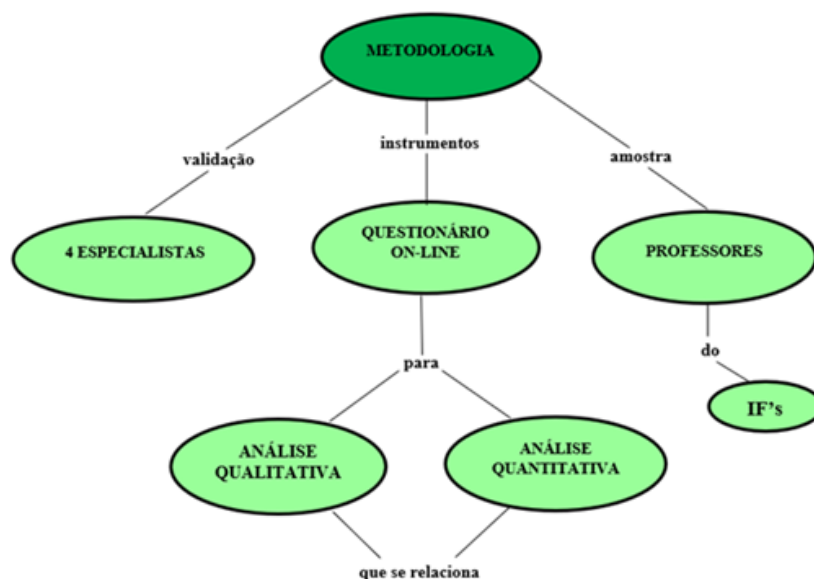


Figura 1: Diagrama esquemático da metodologia

Para a obtenção dos dados usamos um questionário on-line como instrumento de suporte da pesquisa, ao qual estruturamos em caracterização da pesquisa e questões abertas, a proposta de se trabalhar com questionários online. Partindo do ponto em que a metodologia usada é um método misto, o primeiro passo foi validar a estrutura desse questionário on-line. Para a validação de face o instrumento foi enviado para quatro professores especialistas na área de Ciência, Tecnologia e Sociedade/CTS. Contudo foram considerados 3 pareceres. Este tipo de validação visa garantir ao questionário uma fidedignidade dos itens, em que analisaram a estrutura como o corpo do questionário on-line e a própria linguagem CTS.

Pasquali (2010) menciona que é indicado utilizar um número ímpar de especialistas, sendo o mínimo três para avaliação dos itens. Assim, pedimos aos especialistas da área de afim de estudo a verificação de cada item, na intenção de atingirmos as seguintes competências: clareza, pertinência e aparência.

O próximo passo foi criar esse questionário on-line no GOOGLE FORMS. (Um aplicativo usado de forma gratuita que pode ser baixado em qual smartphone, tablet, notebook). Com essa parte efetivada enviamos aos endereços eletrônicos ou e-mails dos participantes.

Os elementos assim descritos, contemplaram as informações necessárias para a produção dos dados, possibilitando, desse modo, conhecer o nível de conhecimento dos professores sobre as relações de Ciência-Tecnologia- Sociedade/CTS.

O questionário on-line foi aplicado no mês de junho de 2020, ao qual foi enviado aos endereços eletrônicos dos professores, alcançamos 70 professores de forma voluntária, nos mais diversos Institutos Federais do Brasil.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise da caracterização da pesquisa

No primeiro momento caracterizamos os participantes fazendo uso das seguintes variáveis: sexo, idade, instituição que leciona, tempo de atuação. Acompanhando a caracterização da pesquisa, visualizamos a integração dos professores das diferentes realidades, quanto sua formação profissional, jornada de trabalho e anos de serviço.

Assim obtivemos respostas de 34 mulheres, equivalente a 48,6% e 36 homens, o que corresponde a 51,4%. O número de professores participantes não foi o esperado pelos pesquisadores, pois se buscava alcançar uma quantidade maior de respondentes, na tentativa de afirmar a relevância desse estudo.

Quanto aos dados referentes às idades dos participantes têm de 24 a 63 anos, uma variação de realidades e contextos diferentes. Seguindo a pesquisa, a caracterização em relação às disciplinas ofertadas pelos institutos federais de ensino, são ministradas: Química, Matemática, Filosofia, Microbiologia, Geografia, Artes, Histologia, fisiologia humana, biofísica, Língua inglesa, espanhol, Ed. Física e entre outras.

Sobre a formação profissional apresentam-se: os licenciados em Pedagogia, Matemática, Ciência Biológica, Filosofia, Licenciatura em Ciências Sociais, Licenciatura em Espanhol, Licenciatura em Inglês, Licenciatura em Química, Licenciatura em Física, Licenciatura em Português e ainda os Bacharéis em Administração, Engenharia de alimentos e entre outras formações.

Em relação a formação continuada, contamos com especialistas em Educação Ambiental em EAD, mestres em Linguística Teórica e Descritiva, Filosofia, Educação, Farmácia, Ensino de Ciências Naturais, Antropologia, Engenharia de Produção, Fitossanidade e entre outros, doutores em Biotecnologia, Geografia, Educação, Ciência Biológica, Ensino de Ciências, Matemática.

3.2 Questões abertas

Sendo o questionário online de forma voluntária, na primeira parte a caracterização teve 70 participantes, porém nas questões abertas registaram 62 respondentes.

Determinamos as seguintes questões abertas para a pesquisa:

1. Na sua concepção qual o papel da sua disciplina para a formação da criticidade de seus alunos e para o exercício da cidadania?
2. Como você discute, em sala de aula, questões de ciência, tecnologia e sociedade/CTS?

3.3 Resultados

A seguir apresentamos os resultados das respostas aos questionamentos abertos dos instrumentos descritos no item anterior. Para uma melhor compreensão e segundo a análise de conteúdo de Bardin (2002), as respostas foram categorizadas e são apresentadas subcategorias e de sentido para cada uma delas. As categorias que emergiram do corpus de análise foram: Concepções, formação, implicações.

Com base no quadro 1, podemos perceber que há grande variedade de concepções dos participantes sobre a temática, porém nota-se como consenso que os mesmos reconhecem a importância das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino em suas áreas de formação/atuação.

Quadro 1 – Categoria: Concepções

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE SENTIDO
Concepções	Relações	<ul style="list-style-type: none"> • Tendo em vista que as relações sociais contemporâneas são moldadas em grande parte por tecnologias e que tecnologias são consequências bem como causas de avanços científicos, é imprescindível uma compreensão adequada das ciências naturais e das implicações do seu desenvolvimento sobre o desenvolvimento da sociedade e vice-versa. Desta forma, o aprendizado de física e de ciências naturais, de uma forma geral, é um aspecto indissociável de uma prática cidadã crítica, reflexiva e criativa. (P1) • Desnaturalizar as relações sociais e oportunizar a compreensão das mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais. (P2)
	Formação	<ul style="list-style-type: none"> • No que tange à minha disciplina de entrada na instituição (Língua Portuguesa), é fundamental, pois ela explora a leitura, a reflexão e a interpretação de textos. Os textos são produtos da sociedade e da cultura, refletem valores e contêm informações que, analisadas e levadas à reflexão, podem produzir conhecimento. Portanto, o papel da minha disciplina, ao trabalhar a construção dos textos, a sua leitura e interpretação é crucial para o desenvolvimento da reflexão crítica e para o exercício da cidadania. (P3) • Ela tenta não dá respostas prontas mas faz com que o estudante tente refletir para buscar soluções boas tanto para ele como para a sociedade e o meio que ele está inserido. (P4)
	Prática	<ul style="list-style-type: none"> • Pode contribuir para que os alunos sejam inseridos na cultura científica. (P5)

Fonte: Elaboração própria.

Apesar de categorizadas em apenas uma grande categoria (Concepções) nota-se a formação de três subcategorias: relações, formação e práticas, às quais estão diretamente relacionadas a forma como os docentes respondentes vêm a sua atuação e de seu componente curricular na compreensão das relações CTS. Alguns ressaltam em suas respostas as próprias relações, como por exemplo o professor P1 para o qual “*as relações sociais contemporâneas são moldadas em grande parte por tecnologias e que tecnologias são consequências bem como causas de avanços científicos*”. Vê-se aqui duas informações de suma importância: a) há uma crença na linearidade da ciência já apontada em estudos anteriores para outros grupos (NUNES et al. 2010; NUNES et al, 2011; NUNES e DANTAS, 2012; NUNES et al. 2013a; NUNES et al. 2013b); b) há uma valorização dos aspectos sociais da ciência e tecnologia. Já o professor P2 busca elementos de finalidade na formação ofertada pelo seu componente curricular ao afirmar que “*Desnaturalizar as relações sociais e oportunizar a compreensão das mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais [...]*”. O que pode ser compreendido como um ideal a ser buscado na educação em ciências e sobre ciências é apontado por um professor da área de ciências humanas, mas sem fazer menção direta ao estudo das ciências naturais ou tecnologia, foco desse estudo.

Por fim, nessa mesma categoria emerge a categoria práticas, na qual os/as docentes expressam o como os componentes curriculares devem ser conduzidos de modo a contribuir para a formação do educando. Como na resposta de P5 “*Ela tenta não dá respostas prontas mas faz com que o estudante tente refletir para buscar soluções boas tanto para ele como para a sociedade e o meio que ele está inserido [...]*”.

A partir do contexto apresentado, nos remetemos à argumentação de Teneiro-Vieira et al. (2004), para os quais:

A finalidade da educação em ciência para todos os cidadãos deve garantir a preparação destes para desfrutarem dos benefícios proporcionados pela ciência, para participarem na tomada de decisões (responsável e democraticamente) e na resolução de problemas (pessoais e sociais, locais e globais) que envolvam a ciência e a tecnologia (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2004).

Nessa perspectiva, incorporar discussões, debates, questionamentos, fóruns, estudos de casos para serem trabalhados em sala de aula, ou seja, possibilitar questões da sua realidade como ponto de partida para a construção de um novo conhecimento ou aperfeiçoamento, proporciona uma aprendizagem voltada para a autonomia e participação dentro da sociedade. Vê-se que os docentes que responderam aos instrumentos apresentam concepções muito próximas à literatura científica sobre a finalidade da educação em ciências e ao movimento CTS, o que pode ser tomado como ponto de partida para reformulações curriculares e

mudanças/adequações nas práticas pedagógicas já realizadas afim de coordenar objetivos das distintas áreas do saber humano.

É preciso, neste ponto do texto resgatar o pensamento de Freire (2002) para o qual não existe educação neutra ou ingênua. Ela pode ser bancária ou libertadora, proporcionar emancipação do indivíduo ou ajudar a manutenção do *status quo*. Entendemos no âmbito desse trabalho que independente da disciplina ministrada a educação deve ser emancipatória e que esses são objetivos tanto do pensamento freiriano quanto do movimento CTS (Nascimento e von Linsingen, 2006).

Assim, as concepções apresentadas pelos professores nas questões abertas, traçam independentes segmentos voltados à Ciência, Tecnologia e Sociedade, os professores conseguem evidenciar em sua disciplina a visibilidade existente da Ciência, Tecnologia e Sociedade, dando margem para que esse eixo venha possibilitar uma abertura com a sala de aula e seu cotidiano.

Cachapuz e colaboradores (2000), citado por Tenreiro-Vieira; Vieira (2011) enfatiza as conexões entre áreas curriculares disciplinares, como as ciências físicas e naturais e a matemática. Tal decorre, nomeadamente, da necessidade de compreender o mundo na sua globalidade e complexidade, conciliando (até onde é possível) as análises fragmentadas que as visões analíticas dos saberes disciplinares fomentam e fundamentam. Em sentido muito similar Bernardo, Vianna e Silva (2011) afirmam que:

A necessidade de formação “para uma ação social responsável” (SANTOS; MORTIMER, 2001), bem como a indispensável atenção aos aspectos relacionados com a natureza da ciência-tecnologia (ACEVEDO DÍAZ, 1996) tornaram-se argumentos importantes em favor da educação CTS que focalizam, principalmente, as questões sociais. (BERNARDO; VIANNA; SILVA 2011, p. 376)

Tais autores, intensificam a importância de trabalhar a ciência, tecnologia e sociedade na sala de aula, o que fortalece as questões sociocientíficas.

A segunda categoria emergente das respostas dos professores dos IF's remete diretamente à formação (Quadro 2) e às práticas pedagógicas realizadas com a finalidade de abordar questões que tangenciam as relações CTS. As subcategorias de análise aqui apresentadas são contextualização, práticas de linguagem e transversalidade/interdisciplinaridade. Nota-se que, na perspectiva dos docentes, as relações CTS tem um caráter interdisciplinar (P10) e para outros há um entendimento de que podem ser trabalhados por temas. Esse último pensamento muito próximo à abordagem temática como apresentada por Halmenschlager (2011).

Quadro 2 – Categoria: Formação

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	UNIDADES DE SENTIDO
Formação	Contextualização	<ul style="list-style-type: none"> • Busco problematizar as questões por meio de textos reflexivos, vídeos e atividades diversas, como investigação, experimentação. Tento aproximar o máximo os conteúdos com a realidade social do estudante para que ele possa identificar o que está sendo discutido em sala tem relação na sua vida prática e a partir daí ele possa tomar decisões que sejam benéficas não só a ele como para todos e o meio que ele vive. (P6)
	Discussão	<ul style="list-style-type: none"> • Por meio das práticas de leitura, escrita e oralidade de gêneros textuais/gêneros do discurso que abordam essa temática. (P7)
	Transversalidade e interdisciplinaridade	<ul style="list-style-type: none"> • Tento organizar os conteúdos da disciplina norteados por um eixo temático, por exemplo: lixo, consumo, energia, etc. E, dentro destes temas, busco expor e discutir as contradições presentes.(P8) • Em todas as áreas temos pontos teóricos a serem discutidos. Dessa forma trazer discussões, mostrando a fala de autores específicos e proporcionando o debate em sala é discutir ciência, tecnologia e sociedade. A tecnologia como forma de nos ajudar a viver melhor. Contextualizando-a em cada período. Como nos dias atuais, por exemplo, se não fosse a tecnologia, esses tempos de Pandemia, tudo estaria mais difícil. E por fim, debater isso dentro do contexto da sociedade. Saber o que dentro da nossa área está sendo feito e discutido em nosso entorno (cidade, bairro, estado) para buscar transformação. Intermediada pela pesquisa. (P9) • Considero CTS como elemento transversal, deste modo, sempre que vou tratar os conteúdos referentes a aula, procuro articular CTS com estes, uma vez que perpassa pela maioria dos temas geográficos. (P10)

Fonte: Elaboração própria.

Essas reflexões já expressas ganham outro significado quando nos deparamos com a argumentação de Campos (2010):

[...] propomos que, em um contexto de Ensino CTS, uma das características do perfil de saída dos alunos é estar alfabetizados científica e tecnologicamente (se possível letrados). Nessa condição, daríamos um 3 caráter mais operacional ao objetivo de preparar o egresso aos desafios da sociedade (mercado de trabalho, etc.). *Entretanto, é fundamental que não se deposite toda a responsabilidade na unidade curricular de CTS (se esta existir em separado), mas que seja compartilhada por todos os professores, uma vez que cada um deve contribuir (do seu jeito, mas de acordo com um currículo pensado por todos) para o Ensino CTS* (CAMPOS, 2010)

Percebe-se que a responsabilidade pelo tratamento das relações CTS deve ser compartilhada por todos os componentes curriculares e não apenas por aqueles das ciências da natureza, uma vez que os objetos fruto de análise ao se trabalhar tais relações são complexos e exigem olhares disciplinares de várias áreas do conhecimento.

Outra consideração importante, é que sistematizando a transversalidade e interdisciplinaridade dentro do ambiente escolar, a sala de aula, é como se, para um modelo de ensino CTS, pudéssemos considerar um triângulo equilátero em que nos vértices se dispuserem as três componentes: ciência, tecnologia e sociedade. Mutuamente equidistantes, surgem indissociáveis e interrelacionadas, apontando para uma multiplicidade de saberes envolvidos que se desenvolvem ultrapassando a perspectiva disciplinar, indo até mais além da interdisciplinaridade, apontando antes a transdisciplinaridade (PAIXÃO; CACHAPUZ; PEREIRA, 2006).

Nesse sentido, fazer uma contextualização mediante o enfoque CTS proporciona tratar de conceitos que fazem parte do seu dia a dia, através dos conteúdos atuantes em sala de aula, dando assim uma relevância na aprendizagem de temas ou temáticas que a abordagem CTS explora.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresentada, buscou identificar como os professores dos IF's visualizam a inserção de ensino pautada no CTS. A partir dos resultados podemos perceber que existe diversas concepções sobre a temática CTS, contudo, fica evidente um consenso sob a importância das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de cada uma de suas áreas de formação/atuação. Foi verificado ainda que alguns os respondentes consideram interdisciplinar as relações CTS e outros entendem esta temática deve ser trabalhada de forma temática.

Desta forma, percebemos que os professores apresentam dificuldades em promover discussões em volta da abordagem de temas ligados a ciência, a tecnologia e a sociedade (CTS), ou seja, oportunizar uma perspectiva crítica desse enfoque. Nota-se que os docentes apresentam ainda muitas concepções parciais ou pouco aprofundadas sobre tais relações e que apesar de reconhecerem a importância de se trabalhar as relações para a formação do futuro cidadão muitas vezes não o fazem. Não se observam diferenças significativas sobre a formação (C. Humanas, C. Naturais, Tecnologias) com as respostas.

Assim, esperamos que o estudo desenvolvido possa dar uma novo olhar e direcionamento para a formação de sujeitos, assim evidenciamos a importância de trabalhar com CTS na sala de aula de modo interdisciplinar, venha garantir a autonomia e a criticidade dos sujeitos.

5 REFERÊNCIAS

- ALVES, JAP; MION, R. A.; CARVALHO, WLP de. Implicações da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente na formação de professores de física. **Anais do XVII. Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007.**
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência e Ensino*, v.1, n. especial, p. 1-20, 2007.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade:** e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio:** bases legais/ Ministério da Educação Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Médio e Tecnológica, 1999.
- CACHAPUZ, A; PRAIA, J.; JORGE, M. Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação curricular-ensino por pesquisa. **Revista de Educação**, Lisboa, v.9, n. 1, p. 69-79, 2000.
- CAMPOS, Fernando Rosseto Gallego. **Ciência, Tecnologia e Sociedade.** Florianópolis: IFSC, 2010.
- CASSAB, M. A. democracia como balizadora do ensino das Ciências na Escola: como discutir este desafio? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.8, n.2, p. 1-17, 2008.
- CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W. (Org.). **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação.** Londrina: IAPAR, 2002. p. 3-38.
- DI GIORGI, Cristiano Amaral Garboggini et. all. **Necessidades formativas de professores de redes municipais: contribuições para a formação de professores critico-reflexivos.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.
- FREITAS (H.). Análise de dados qualitativos: aplicações e as tendências mundiais em Sistemas de Informação. São Paulo/SP: **Revista de Administração da USP, RAUSP**, v. 35, nr. 4, Out-Dez. 2000, p.84-102
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GALIETA NASCIMENTO, Tatiana; VON LINSINGEN, Irlan. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergencia**, Toluca, v. 13, n. 42, p. 95-116, dic. 2006. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352006000300006&lng=es&nrm=iso>. accedido en 13 jul. 2021.
- GRINSPUN, M. P. S. Educação tecnológica. In: GRINSPUN, M. P. S. (Org.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas.** São Paulo: Cortez, 1999. p. 25–73.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquel. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências: revista eletrônica de extensão da URI**, v. 7, n. 13, p. 10-21, 2011.

NEVES, L. M. W. As massas trabalhadoras começam a participar do banquete, mas o cardápio é escolhido à sua revelia, ou democracia e educação escolar nos anos iniciais do século XXI. In: FÁVERO, O.; SEMERARO, G.(Org.). **Democracia e Construção do Público no Pensamento Educacional Brasileiro**. Petrópolis: Vozes, 2002.

NUNES, A. O. et al. As atitudes de estudantes da rede brasileira de educação tecnológica sobre as relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2589-2594, 2013.

NUNES, A. O. et al. Análise das atitudes cts de estudantes da universidade tecnológica federal do paraná. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2595-2600, 2013.

NUNES, Albino Oliveira; DANTAS, Josivânia Marisa. As relações ciência–tecnologia–sociedade-ambiente (CTSA) e as atitudes dos licenciandos em química. **Educación química**, v. 23, n. 1, p. 85-90, 2012.

NUNES, Albino Oliveira et al. Atitudes e crenças sobre as relações CTSA de Estudantes do Curso de edificações na modalidade EJA: uma análise por períodos. **Holos**, v. 5, p. 244-254, 2010.

NUNES, Albino Oliveira et al. Atitudes e Crenças sobre as relações CTS-A o que pensam os professores de ciências do nordeste brasileiro. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología**, p. 1496-1500, 2011.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A.; PEREIRA, M. Patrimônio Cultural e Científico da Cidade: Cores e Corantes dos bordados de Castelo Branco. In: PAIXÃO, M. F. (Coord.). **Educação em Ciência, Cultura e Cidadania**. Encontros em Castelo Branco, 2006, Anais. Coimbra: Alma Azul, 2006.p. 111-148.