

A CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS DE QUÍMICA ACERCA DAS INTERAÇÕES CTS

THE CONCEPTION OF CHEMISTRY LICENSORS ABOUT CTS INTERACTIONS

LA CONCEPCIÓN DE LOS LICENCIANTES DE QUÍMICA SOBRE LAS INTERACCIONES CTS

Ananda Jacqueline Bordoni*

bordoni.ananda@gmail.com

Marcelo Pimentel da Silveira*

martzelops@gmail.com

Rui Marques Vieira**

rvieira@ua.pt

* Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR – Brasil

** Universidade de Aveiro, Aveiro – Portugal

Resumo

Buscou-se investigar as concepções sobre Ciência, tecnologia e suas relações com a sociedade, de 18 licenciandos em Química no ano de 2019, visto que pesquisas sinalizam que na maioria das vezes apresentam concepções distorcidas a respeito do tema. Utilizou-se uma abordagem qualitativa e, para coleta de dados o instrumento utilizado foi a versão portuguesa do questionário VOSTS. Para análise dos dados, utilizou-se a classificação *a priori* a respeito das concepções, sendo classificadas entre aceitáveis, ingênuas e realistas. Como resultados os licenciandos apresentaram concepções mais realistas (compreensão apropriada) acerca das interações CTS, mas em alguns aspectos ainda são concepções ingênuas sobre tal assunto, revelando a importância de uma formação que compreenda o ensino CTS.

Palavras Chave: Ensino de Química. Concepções de Licenciandos. CTS.VOSTS.

Abstract

We sought to investigate the conceptions about science, technology and their relations with society, of 18 graduates in Chemistry in 2019, since research indicates that most of the time they present distorted conceptions about the theme. A qualitative approach was used and, for data collection, the instrument used was the Portuguese version of the VOSTS questionnaire. For data analysis, a priori classification regarding the concepts was used, being classified as acceptable, naive and realistic. As a result, the undergraduates presented more realistic conceptions (appropriate understanding) about CTS interactions, but in some aspects they are still naive conceptions on this subject, revealing the importance of training that includes CTS teaching.

Keywords: Chemistry teaching. Licensee's Conceptions. CTS.VOSTS.

Resumen

Intentamos investigar concepciones sobre Ciencia, tecnología y sus relaciones con la sociedad, de 18 graduados en Química 2019, la investigación indica que la mayoría de las veces presentan concepciones distorsionadas sobre el tema. Se utilizó enfoque cualitativo, para la recopilación de datos, instrumento utilizado la versión portuguesa del cuestionario VOSTS. Para el análisis, se utilizó una clasificación *a priori* con respecto a los conceptos, que se clasificó como aceptable, ingenua y realista. Como resultado, los estudiantes de pregrado presentaron concepciones más realistas (comprensión adecuada) sobre las interacciones CTS, pero en algunos aspectos siguen siendo concepciones ingenuas sobre este tema, revelando la importancia de la capacitación que comprende la enseñanza de CTS.

Palabras-clave: Enseñanza de la química. Concepciones del licenciario. CTS.VOSTS.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o avanço científico, tecnológico e sua presença marcante na sociedade, praticamente em todos os setores da vida, vem exigindo ao cidadão comum o domínio ao acesso às informações relativas desse avanço, assim apresentem capacidades de fazer juízo de valor, avaliar e tomar decisões quanto aos fatos e consequências que possam afetar de forma direta, suas vidas e da sociedade. Como, por exemplo, a escolha de um representante político, de um combustível que seja mais eficiente e cause menos impacto ambiental, assim como a reciclagem de resíduos, tanto domésticos quanto industriais, e seus impactos (SANTOS, 2003; VIEIRA, 2003; PRAIA; CACHAPUZ, 2005).

Com base nisso, torna-se necessário o acesso da sociedade aos conhecimentos em relação a Ciência e a tecnologia, sendo estes necessários a diversas áreas, como, por exemplo, em um escritório, onde lida-se com diferentes tipos de tecnologia, ou então em indústrias, onde há a necessidade de refletir em relação aos impactos causados por elas ao meio ambiente (MIRANDA; FREITAS, 2014).

Para formar pessoas com essas capacidades, há a necessidade de pensarmos em uma educação para a cidadania, ou seja, para uma formação cidadã, onde saibam tomar decisões fundamentadas acerca da sociedade em que vive. Segundo Miranda e Freitas (2008), a Ciência e a tecnologia, juntamente a alfabetização científica e tecnológica, deveriam ser vistas como uma forma da construção social desses sujeitos. Assim como, Bazzo, Pereira e Bazzo (2016) evidenciam a importância de as pessoas conseguirem perceber a Ciência e a tecnologia como sendo este processo social.

Nessa perspectiva, Vieira (2003) afirma que a Ciência, Tecnologia e a Sociedade (CTS) relacionadas a uma abordagem de ensino, tem sido reconhecida como um componente importante para a educação científica básica, e vem sendo apontada como uma melhor forma de ampliar a compreensão de Ciência para a cidadania como um processo social, em virtude de nesta abordagem “a ciência é trazida ao mundo do estudante numa base de necessidade de saber, em vez de seguir a expectativa convencional de que o estudante deve entrar no mundo da ciência para adotar a visão de um cientista” (AIKENHEAD, 2009, p. 22).

Ao pensarmos no Ensino de Química, quando orientado pela abordagem CTS tem por objetivo atribuir a educação

[...] o papel primordial de preparar os estudantes para enfrentarem o mundo sócio-tecnológico em mudança, de modo que sejam não só profissionalmente eficientes, mas também capazes de tomarem decisões informadas e atuarem responsavelmente a nível individual e coletivo, na sociedade (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011, p. 14).

Segundo os autores, quando concebemos o ensino com essa orientação, promovemos a formação de cidadãos com capacidades de tomada de decisão e responsáveis socialmente. Ou seja, a

expressão CTS, trata-se de um campo de estudo cujo o objetivo é abordar os aspectos sociais e tecnológicos da Ciência, ocorrendo quando se combinam tantos fatores atuantes na mudança científico-tecnológica, quanto a associação desses as consequências causadas aos ambientes e sociedade (PALACIOS *et al.* 2001).

Deste modo, a abordagem CTS apresenta diferentes significados e nessa pesquisa a compreendemos como sendo os “conhecimentos científicos e o desenvolvimento de atitudes e de capacidades de pensamento, incluindo de pensamento crítico, no contexto da abordagem de assuntos e da resolução de problemas sociais que envolvem a ciência e a tecnologia” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2016, p.146). E a educação CTS como a

[...] que proporciona a formação de indivíduos que apliquem conceitos, sobre o mundo natural (Ciência) e sobre como o homem se adapta aos seus ambientes (Tecnologia), na resolução de situações-problema do cotidiano socialmente relevantes com uma tomada de decisão informada e percebam a influência da sociedade na construção da Ciência e da Tecnologia (VIEIRA, 2003, p. 3).

Com base nas definições dos autores, o ensino com enfoque CTS, trata-se de uma abordagem centrada na construção dos conhecimentos do estudante, de modo que entenda os conceitos científicos do seu dia-a-dia, entendendo a influência da sociedade na construção tanto da Ciência quanto da tecnologia. Em consonância a atribuição de Aikenhead (2009) quanto a finalidade da educação com base na abordagem CTS, auxiliando os alunos a darem sentidos científicos as suas experiências cotidianas, conseguindo integrar os seus saberes pessoais provenientes do ambiente social e tecnológico.

A formação deficitária de professores, segundo Miranda e Freitas (2008), tem sido uma das grandes dificuldades na implementação da abordagem CTS no ensino, em consequência de na maioria das vezes haver a ausência de uma formação com abordagens contextualizadas a respeito dos conhecimentos produzidos pela Ciência e a sua relação com a tecnologia e a sociedade. Assim como Vieira (2003) aponta que alguns professores apresentam uma compreensão distorcida sobre a natureza da ciência, melhor dizendo, julgam a Ciência como sendo desligada dos problemas reais da sociedade.

Algumas investigações (VIEIRA, 2003; AULER; DELIZOICOV (2006); MIRANDA; FREITAS, 2008) a respeito da concepção de professores, tanto em formação inicial, quanto em exercício, sinalizam o seus entendimentos no que diz respeito às relações CTS como sendo inadequados ou distorcidos, devido a não estão de acordo com as concepções contemporâneas a respeito da natureza da Ciência, como, por exemplos, indicam lacunas destes professor ao não conseguirem apresentar uma concepção mais realista da Ciência.

Miranda e Freitas (2014, p. 4) discutem a importância de serem investigadas as concepções quanto a Natureza da Ciência de professores, “pois sua compreensão sobre o tema pode guardar

alguma relação com a de seus alunos e a imagem que estes adquirem sobre a Ciência, a Tecnologia e as relações CTS”. Presumivelmente, as concepções pertencentes aos professores, acabam influenciando na forma de ensinarem Química, assim como na aprendizagem dos alunos.

Diante deste quadro, objetivou-se consolidar os resultados encontrados em pesquisas desse âmbito, investigando as concepções de um grupo de licenciandos de Química, de uma universidade do sul do país, acerca das interações CTS.

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho é parte de uma pesquisa de doutorado em andamento, o qual vem estudando as contribuições para a formação inicial de licenciandos de um curso de licenciatura em Química de uma Universidade Estadual localizada no norte do Paraná, ao entrarem em contato com estratégias de ensino e aprendizagem promotoras das capacidades de pensamento crítico e educação CTS. São sujeitos dessa investigação maior, 18 alunos do quarto ano do curso de química licenciatura, matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado II, aos quais estão divididos em duas turmas, denominadas aqui por turma de terça-feira e turma de quinta-feira, e o professor regente da disciplina em questão.

Neste artigo, buscamos investigar a compreensão desses 18 licenciandos, relativamente aos aspectos associando a natureza da Ciência, como por exemplo, o entendimento destes por Ciência, por Tecnologia e as suas relações sociais. Como base para essa análise, serão utilizados os referenciais: Vieira (2003); Auler; Delizoicov (2006); Miranda; Freitas, 2008; Aikenhead (2009); os quais discutem as relações CTS e a sua compreensão.

O instrumento de coleta de dados utilizado para identificar essas concepções foi a versão portuguesa (traduzida ao Português) do questionário Views on Science-Technology-Society (VOSTS) adaptado por Canavarro (2000). A versão original do questionário VOSTS foi desenvolvida durante a década de 1980 por Aikenhead, Flemming e Ryan (1987) e em 1992 foi modificado por Aikenhead e Ryan (1992). Inicialmente foi indicado para estudantes cuja a faixa etária compreendia entre 17 a 19 anos, posteriormente adaptaram para outras faixas etárias, assim como para professores (VIEIRA, 2003). Também possibilita avaliar as concepções e compreensão da interação CTS, tanto de professores em formação inicial, quanto continuada (ACEVEDO-DÍAZ, 1995; SANTOS, 2001; VIEIRA, 2003).

O questionário VOSTS em sua versão original apresenta 114 questões, sendo assim, para essa investigação optou-se por utilizar a versão portuguesa do VOSTS de Canavarro (2000), a qual foi adaptada e utilizada por Vieira (2003). Pelo fato dessa adaptação apresentar 19 questões as quais

permitem abordar tópicos específicos de Ciência, tecnologia e sociedade. Optou-se por essa versão, porque a completa, acaba sendo muito longa e exige demasiadamente do estudante, podendo acabar se tornando uma atividade cansativa e atrapalhando significativamente os resultados (MIRANDA; FREITAS, 2008).

O questionário é composto por 19 questões afirmativas sobre determinados assuntos, onde exprimem na maioria das vezes ponto de vistas extremos, e para cada questão do questionário, compreendia de 9 até 13 opções de respostas, devendo os participantes escolherem somente a que representa melhor a sua compreensão sobre o assunto. Essas opções de respostas foram classificadas por Vieira (2003) entre realistas, ingênuas ou aceitáveis. Melhor dizendo, com base na afirmativa assinalada pelo participante, é possível indicar a concepção apresentado por este, acerca de cada tópico do instrumento.

A versão de Vieira (2003) foi adaptada para o contexto de professores de Ciências, e para analisar os resultados obtidos, utilizamos a classificação *a priori* a respeito das concepções, proposta pelo próprio autor. Sendo assim, podemos agrupar os dados por meio de três classificações sobre concepções, sendo essas:

“(i) realista ou adequada — uma escolha que expressa uma concepção apropriada da Ciência; (ii) aceitável ou plausível — uma escolha parcialmente legítima, com alguns méritos mas não totalmente adequada; e (iii) ingênua — uma escolha inapropriada” (VIEIRA, 2003, p.180).

No quadro 1, são apresentadas as classificações com as respectivas opções de respostas para cada questão, as quais foram utilizadas a versão portuguesa do VOSTS adaptada por Vieira (2003), tal qual os autores apresentaram em seus trabalhos.

Quadro 1: Categorias com as respectivas opções de resposta para cada questão do VOSTS

Questões e tópicos	Categorias		
	Realista	Aceitável	Ingênua
1. Definição de Ciência	c	a, b, d, f, g	e, h, i, j, k
2. Definição de tecnologia	e, g	b, c, d, f	a, h, i, j
3. Ciência e tecnologia e qualidade de vida	d	c	a, b, e, f, g, h, i, j, k
4. Controle político e governamental da Ciência	d	b, c, e, g	a, f, h, i, j
5. Controle político e governamental da Ciência	a, b, c	f, h	d, e, g, i, j, k, l, m
6. Controle da Ciência pelo setor privado	d	c, e, f	a, b, g, h, i
7. Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	c, d	a, e	b, f, g, h, i, j, k

8. Contribuição da Ciência e tecnologia para decisões sociais	d	c, e, f	a, b, g, h, i, j
9. Contribuição da Ciência e da Tecnologia [C&T] para a criação de problemas sociais e investimentos C&T versus investimento social	a, b, c	d, g	e, f, h, i, j, k
10. Contribuição da Ciência e da Tecnologia [C&T] para a criação de problemas sociais e investimentos C&T versus investimento social	d	a, e	b, c, f, g, h
11. Contribuição da C&T para a resolução de problemas sociais	a, b	c, d	e, f, g, h, i
12. Contribuição da C&T para o bem estar econômico	e,	a, b, c, d	f, g, h, i
13. Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	d	b, c	a, e, f, g
14. Vida social dos cientistas	b	d, e	a, c, f, g, h
15. "Efeito do gênero" nas carreiras científicas	f, h	c, e, g	a, b, g, i, j, k
16. Tomada de decisão sobre questões científicas	d, e	a, f	b, c, g, h, i, j
17. Tomada de decisão sobre questões tecnológicas	a, c	b, d	e, f, g, h, i, j, k
18. Controle público da Tecnologia	c, e	a, b, d, g	h, i, j
19. Natureza dos modelos científicos	e, f, g	c, d	a, b, h, i, j

Fonte: Adaptado de Vieira (2003).

Ressaltamos, que o questionário foi aplicado para a turma de Quinta-feira no dia 21/03/19, e para a turma de terça-feira no dia 26/03/19, com a duração de tempo médio de 40 a 50 minutos. Desta forma, de modo a preservar a identidade dos participantes, foram utilizadas as seguintes codificações: Licenciando da turma de quinta, foi denominado LQ1 e assim sucessivamente, até LQ12. O mesmo foi feito para a turma de terça, sendo assim, o Licenciando da turma de terça, foi denominado LT1, e assim sucessivamente, até LT7.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

São apresentados os resultados da aplicação da versão de Vieira (2003) do VOSTS aos 18 licenciandos participantes da pesquisa. As questões correspondem, a alguns fatores relacionado a “Ciência e Tecnologia, influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia, influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade, características dos cientistas, construção social do conhecimento científico, construção social da Tecnologia e natureza do conhecimento científico” (MIRANDA; FREITAS, 2014, p. 6).

De forma geral ao analisarmos os dados coletados, foi possível concluir que as questões 7 e 15 tiveram mais opções de respostas podendo ser classificadas como concepções ingênuas do tema tratado. Já as questões, 1, 2, 6, 8, 9, 10, 12, 14 possuíram a sua maioria das respostas com concepções realistas. E por fim, 3, 4, 11, 17, 18 e 19 reuniram em sua maioria respostas com concepções aceitáveis.

Por meio dos resultados obtidos, optamos por discutir os resultados alcançados mediante as questões que permitem inferirmos acerca da concepção dos licenciandos sobre temas, tais como a Ciência, a tecnologia e os aspectos sociais.

A questão 1, refere-se à definição de Ciência (Quadro 2), e foi possível verificar que 10 licenciandos definem a Ciência como sendo a exploração do desconhecido, assim como sendo a descoberta de novas coisas. Outros três, apresentam uma concepção aceitável de Ciência, definindo a Ciência como a forma de descobrir e utilizar os conhecimentos para melhorar a vida das pessoas. Assim como, os outros 4 licenciandos apresentaram concepção aceitável ao definirem a Ciência como um conjunto de conhecimentos que explicam o mundo.

Somente um aluno assinalou a opção k, classificada como ingênuas, onde a afirmativa dizia que as opções apresentadas na questão não coincidiam com o seu ponto de vista. Essas diferentes compreensões, ou as dificuldades em definir um termo, podem estar relacionadas a dificuldade em dar significado ao termo Ciência, pois trata-se de um termo polissêmico, onde cada pesquisador acaba adotando uma melhor classificação com base em um referencial teórico (ACEVEDO-DÍAZ, 1998).

Quadro 2: Respostas para a questão 1, relativa à definição de Ciência

Definição de Ciência		
1. A definição de Ciência é difícil porque a Ciência é algo complexo e que se ocupa de muitas coisas. Todavia, a Ciência é principalmente:		
Categorias	Respostas	Licenciandos
Realista	c) A exploração do desconhecido e a descoberta de coisas novas acerca do nosso mundo e do universo e como eles funcionam; (assinalada em 10 respostas);	LT (1, 2, 5) LQ (2, 4, 5, 6, 8, 9, 11)
Ingênuas	k) Nenhuma das afirmações anteriores coincide com o meu ponto de vista; (assinalada em 1 resposta)	LT6
Aceitável	b) Um corpo de conhecimentos, tais como leis e teorias, que explicam o mundo à nossa volta (a matéria, a energia); (assinalada em 4 respostas) f) A descoberta e utilização de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas (p. ex., cura de doenças, eliminação da poluição, desenvolvimento da agricultura). (assinalada em 3 respostas)	LT (3, 4) LQ (1, 3, 7, 10, 11)

Fonte: Autores (2020).

A segunda questão, aborda a definição de tecnologia (Quadro 3). Para essa questão, havia uma expectativa quanto a possível numerosa incidência de respostas classificadas como concepções ingênuas pois segundo Firme e Amaral (2008) as pessoas, inclusive professores em formação inicial e continuada,

ainda apresentam uma grande dificuldade em expressar uma definição de tecnologia. Mas surpreendentemente, foi obtido um grande índice de respostas tidas como realistas à questão 2, pedindo a principal definição de tecnologia. Dos 9 licenciandos que assinalaram respostas tidas como concepções realistas, 8 assinalaram a alternativa g, definindo a tecnologia como um conjunto de ideias e técnicas para a concepção de novos produtos, e para o progresso da sociedade, e apenas 1 assinalou a alternativa e, definindo a tecnologia como uma técnica para resolução de problemas práticos.

Das respostas classificadas como aceitáveis, 3 alunos compreendem a tecnologia como sendo a aplicação da Ciência, e os outros 5, assinalaram a afirmativa c, julgando a tecnologia como sendo um conjunto de processos, técnicas entre outras coisas que utilizamos no nosso dia a dia. E somente um assinalou a afirmativa “J”, é classificada como uma concepção ingênua.

Quadro 3: Respostas para a questão 2, relativa à definição de tecnologia

Definição de Tecnologia		
2. A definição de tecnologia é difícil porque a tecnologia se ocupa de muitas coisas no Brasil. Todavia, a tecnologia é principalmente:		
Categorias	Respostas	Licenciandos
Realista	e) Uma técnica para a resolução de problemas práticos; (assinalada em 1 resposta) g) Um conjunto de ideias e técnicas para a concepção de produtos, para a organização do trabalho das pessoas, para o progresso da sociedade; (assinalada em 8 respostas)	LT (1, 2, 4, 6) LQ (4, 5, 6, 9, 11)
Ingênua	j) Nenhuma das afirmações anteriores coincide com o meu ponto de vista; (assinalada em 1 resposta)	LT5
Aceitável	b) A aplicação da Ciência; (assinalada em 3 respostas) c) Um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia. (assinalada em 5 respostas)	LT3 LQ (1, 2, 3, 7, 8, 10, 12)

Fonte: Autores (2020).

Em relação a concepção desses licenciandos sobre as relações sociais abrangendo a Ciência e a tecnologia, temos a questão 3, abordando como tema a Ciência, a tecnologia e qualidade de vida (Quadro 4). Para essa questão, tivemos 10 respostas com afirmativa “c” classificada como uma concepção aceitável, pois sustentava o fato de o conhecimento científico ser necessário para o desenvolvimento tecnológico. Uma afirmativa realista segundo Canavarro (2000) seria a “d”, onde se explicava esse acontecimento, pelo fato de serem as investigações tecnológicas e científicas complementares entre si, sendo esta escolhida por 4 dos licenciandos.

Das respostas classificadas como ingênuas, tivemos 3 marcadas como sendo a alternativa “e”, afirmando os benefícios proporcionados tanto pela Ciência, quanto pela tecnologia para a sociedade, são diferentes. E 1 licenciando, assinalou a alternativa “h”, inferindo com relação a melhoria da qualidade de vida das pessoas, estar relacionada a necessidade de se evitar o investimento em qualquer das

investigações, ou seja, não poderia ser investido em Ciência e tecnologia. Sendo essa concepção podendo ser configurada como ingênua da natureza da Ciência e da Tecnologia, com base de suas influências para sociedade, pelo fato de ainda ser predominante o pensamento da não relação entre elas.

Vindo ao encontro com a discussão de Vieira (2003), a respeito da imagem da comunidade científica idealizada normalmente pelas pessoas, pois estas a acabam vendo como desligadas dos problemas do mundo, ou então a caracterizando como sendo elitista e acessível somente a alguns privilegiados, sempre a associando a uma imagem de que ela não teria uma relação ou que não seria responsável com os problemas da sociedade.

Quadro 4: Respostas para a questão 3, relativa à definição de Ciência e a tecnologia e qualidade de vida

Definição de Ciência e a tecnologia e qualidade de vida		
3. Para melhorar a qualidade de vida das pessoas, é mais útil o investimento na investigação tecnológica do que na investigação científica.		
Categorias	Respostas	Licenciandos
Realista	d) Porque se interpenetram e complementam de forma perfeita; (assinada em 4 respostas)	LT3 LQ (1, 7, 8)
Ingênua	e) Porque cada uma beneficia a sociedade à sua maneira. Por exemplo, a Ciência dá-nos avanços médicos e a Tecnologia traz consigo maior eficiência; (assinada em 3 respostas) h) Evitar o investimento em qualquer uma das investigações. A qualidade de vida não melhora com avanços científicos ou tecnológicos, mas melhorará com investimentos noutros sectores da sociedade (p. ex., educação, emprego, arte, auxílio aos pobres). (assinada em 1 resposta)	LT (1, 4) LQ (5, 11)
Aceitável	c) Porque o conhecimento científico é necessário ao desenvolvimento tecnológico. (assinada em 10 respostas)	LT (2, 5, 6) LQ (2, 3, 4, 6, 9, 10, 12)

Fonte: Autores (2020).

Por fim, outra questão a nos auxiliar a deprendermos a concepção dos licenciandos a respeito dos aspectos sociais na Ciência e na tecnologia, é a 15 tendo como tópico principal discussão sobre o efeito do gênero nas carreiras científicas (Quadro 5), e afirmava o porquê de haver mais homens do que mulheres nas carreiras científicas. E a maioria (9 licenciandos) assinalou a sentença a qual abordava essa diferença de gêneros, pelo fato de a sociedade considerar os homens como mais inteligentes e lógicos, mesmo as mulheres sendo igualmente capazes. Tornando-se essa sentença passível de classificamos como uma concepção ingênua, pois segundo o próprio questionário, a concepção realista em relação a esse tópico, seria em relação a profissão de cientista ser vista como uma atividade masculina, visão essa que perdurou até poucos anos atrás. Remetendo-nos a importância dos professores em formação inicial, sempre aprenderem e refletirem a respeito da história do desenvolvimento científico e tecnológico, pois os acontecimentos históricos refletem na sociedade científica que temos hoje (BAZZO; PEREIRA; BAZZO, 2016).

Quadro 5: Respostas para a questão 15, relativa à definição do “Efeito do gênero” nas carreiras científicas

Definição do “Efeito do gênero” nas carreiras científicas		
15. No Brasil, há mais homens que mulheres cientistas. A principal razão para este fato é:		
Categorias	Respostas	Licenciandos
Realista	f) Até há pouco tempo a profissão de cientista era vista como uma atividade masculina. No entanto, atualmente as coisas tendem a alterar-se e a Ciência surge como uma área de interesse profissional para as mulheres; (assinada em 5 respostas) h) NÃO existe uma razão particular para este facto. Ambos os sexos são igualmente capazes de originar bons cientistas e vivemos numa sociedade onde existe igualdade de oportunidades; (assinada em 2 respostas)	LT (2, 3, 4, 5) LQ (3, 4, 10)
Ingênuas	d) A sociedade tende a considerar os homens como mais inteligentes e lógicos que as mulheres. Este preconceito leva a que mais homens sejam cientistas, apesar das mulheres serem igualmente capazes; (assinada em 9 respostas) k) Nenhuma das afirmações anteriores coincide com o meu ponto de vista; (assinada em 1 resposta)	LT (1, 6) LQ (1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12)
Aceitável	g) As mulheres têm sido desencorajadas e mesmo proibidas de entrar em áreas científicas. Elas são tão interessadas e capazes como os homens mas estes desencorajam e intimidam as potenciais cientistas. (assinada em 1 resposta)	LQ6

Fonte: Autores (2020)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos por meio da aplicação inicial do questionário VOSTS aos 18 licenciandos matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado II no ano de 2019, apontam para uma avaliação positiva, para as concepções iniciais apresentadas por esses participantes acerca das relações CTS, ou seja, denotam um alto índice de questões com respostas realistas e aceitáveis. Deste modo, das 19 questões que compõem o questionário, somente duas tiveram sua maioria de respostas classificadas como ingênuas.

Também nos revelam a importância da investigação individual de cada licenciando, assim como a importância de uma entrevista semiestruturada para compreender o entendimento deles sobre as respostas assinaladas e classificadas como ingênuas. Vale ser ressaltado, a realização dessas entrevistas após o levantamento inicial dos dados da aplicação desse questionário, sendo estes resultados apresentados em um posterior trabalho.

Por fim, podemos afirmar que esse grupo de licenciandos em sua maioria, apresentou uma compreensão realista de Ciência, e de tecnologia. Onde a concebem a Ciência como sendo a exploração do desconhecido e a descoberta de novas coisas. E a tecnologia, sendo um conjunto de ideias e técnicas para a concepção de novos produtos, e para o progresso da sociedade. Mas ainda apresentam concepções ingênuas sobre o gênero na Ciência, assim como a influência de grupos externos na Ciência. Mostrando-nos a importância desses licenciandos terem acesso a uma formação que aborde o ensino CTS e as suas interações.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO-DÍAZ, J. A. Educación tecnológica desde una perspectiva CTS — Una breve revisión del tema. *Alambique — Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 3, p. 75-84, 1995.

ACEVEDO-DÍAZ, J. A. Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 3, n. 16, p. 409-420, 1998.

AIKENHEAD, G. S. *Educação científica para todos*. Edições Pedagogo LDA, Portugal, 2009.

AIKENHEAD, G. S., E RYAN, A. G. The development of a new instrument: Views on ScienceTechnology-Society (VOSTS). *Science Education*, v. 2, n. 76, p. 447-491, 1992.

AIKENHEAD, G. S., FLEMING, R. W., E RYAN, A. G. High-school graduates' beliefs about Science-Technology-Society. I. Methods and Issues in monitoring student views. *Science Education*. v. 2, n. 71, p. 145-161, 1987.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BAZZO, W. A., PEREIRA, L. T. V. e BAZZO, J. L. S. **Conversando sobre educação tecnológica**, Florianópolis, Editora da UFSC, 2016.

CANAVARRO, J. M. *O que se pensa sobre a Ciência*. Coimbra: Quarteto Editora, 2000.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.

MIRANDA, E. M.; FREITAS, D. A compreensão dos professores sobre as interações CTS evidenciadas pelo questionário VOSTS e entrevista. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 1, n. 3, p. 79-99, 2008.

MIRANDA, M. E.; FREITAS, D. Um olhar CTS sobre as concepções de professores de Ciências através do questionário VOSTS. *In: Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, p. 1-20, 2014.

PALACIOS, E. M. G., GALBARTE, J. C. G., LÓPEZ-CEREZO, J. A., LUJÁN, J. L., GORDILLO, M. M., OSORIO, C., E VALDÉS, C. Ciencia, tecnología y sociedad: Una aproximación conceptual. *Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos [OEI] para la educación, la Ciencia y la Cultura*, 2001.

PRAIA, J; CACHAPUZ, A. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético João Praia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, v. 2, n. 6, p. 173-194, 2005.

SANTOS, B. S. (Org.). *Conhecimento Prudente para uma Vida Decente: um discurso sobre as ciências revisitado*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, M. E. V. M. *A cidadania na “voz” dos manuais escolares — O que temos? O que queremos?* Lisboa: Livros Horizonte, 2001.

TENREIRO-VIEIRA, C; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e matemática com Orientação CTS Promotora do Pensamento Crítico. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, v. 11, n. 33, p. 143-159, 2016.

VIEIRA, R. M. Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC 2011. Tese (Doutorado em Didática) – Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro-Portugal, 2003.

VIEIRA, R. M., TENREIRO-VIEIRA, C., MARTINS, I. P. *A educação em ciências com orientação CTS – Atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores, 2011.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Ananda Jacqueline Bordoni

Email: bordoni.ananda@gmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).