

# ANÁLISE DO PROCESSO DE OBJETIVAÇÃO EM LICENCIANDOS ACERCA DA PERSPECTIVA CTS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO INTRODUTÓRIO PARA REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

## *ANALYSIS OF THE OBJECTIVE PROCESS IN UNGRADUATES ON THE STS PERSPECTIVE IN CHEMISTRY'S TEACHING: AN INTRODUCTORY STUDY FOR SOCIAL REPRESENTATIONS*

**Roberto Carlos Silva dos Santos** [robertolibras@yahoo.com.br]

**Suely Alves da Silva** [suelyalves@yahoo.com]

*Universidade Federal Rural de Pernambuco - Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC-UFRPE)*

### RESUMO

O presente trabalho exprime sobre a maneira como se apresenta o processo de objetivação em licenciandos acerca da perspectiva CTS no Ensino de Química, quando ingressantes num processo formativo. Por se tratar de um recorte de uma pesquisa mais ampla que constitui uma dissertação de mestrado acadêmico, este estudo aborda, exclusivamente, o levantamento, análise e discussão dos dados oriundos de um questionário semiestruturado, no qual os atores sociais puderam elaborar diagramas esquemáticos sobre a maneira como os pilares Ciência-Tecnologia-Sociedade se (inter)relacionam, além de tecerem comentários sobre o que foi construído por eles. Como principais resultados, apresenta-se o diagnóstico do nível de objetivação característico de cada sujeito participante desta pesquisa, por ocasião de ingresso na formação CTS a ser implementada, a partir das considerações analíticas sobre os diagramas confeccionados e seus respectivos apontamentos. Desse modo, este trabalho contribui para o rol das pesquisas e estudos em Representações Sociais, indicando um possível caminho de aproximação à natureza dos construtos psíquicos e dialéticos que antecedem à emergência de uma Representação Social, a saber, a objetivação e a ancoragem. Por último, o estudo assinala a necessidade de mais encaminhamentos investigativos no âmbito das Representações Sociais sobre CTS e a maneira como essas Representações reverberam na prática docente, especialmente no que compete ao Ensino de Química.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação de Professores, Representações Sociais, Ciência-Tecnologia-Sociedade, Ensino de Química.

### ABSTRACT

*The present work expresses about the way in which the objectification process is presented in ungraduate about the perspective STS in the Teaching of Chemistry, when entering a formative process. Because this is a cut of a broader research that constitutes an academic master's thesis, this study exclusively addresses the collection, analysis and discussion of data from a semi-structured questionnaire, in which social actors were able to draw schematic diagrams on the how the Science-Technology-Society pillars relate to each other, in addition to commenting on what was constructed by them. As the main results, the diagnosis of the level of objectivation characteristic of each subject participating in this research is presented, on*

*the occasion of entering the STS training to be implemented, based on the analytical considerations about the prepared diagrams and their respective notes. Thus, this work contributes to the role of research and studies in Social Representations, indicating a possible way of approaching the nature of the psychic and dialectical constructs that precede the emergence of a Social Representation, namely objectification and anchoring. Finally, the study points out the need for more research referrals in the field of Social Representations on STS and the way in which these Representations reverberate in teaching practice, especially in what competes with Teaching Chemistry.*

**KEYWORDS:** *Teacher Training, Social Representations, Science-Technology-Society, Teaching Chemistry.*

## 1. INTRODUÇÃO

O campo de investigação CTS vem se consolidando no Ensino de Ciências como um espaço para reflexão sobre práticas docentes e fenômenos socioculturais e seus desdobramentos científicos e tecnológicos. É por meio de estudos dessa natureza teórico-metodológica que podemos nos aproximar das situações de ensino-aprendizagem quer no contexto escolar quer nos cursos de formação de professores, as quais preconizam o estímulo ao pensamento crítico-reflexivo, a tomada de decisão consciente frente às intempéries sociais, dentre outros aspectos (CARMONA; PEREIRA, 2017).

No que tange à essas práticas investigativas, assinalamos que não podem ser estanques. O parecer do CNE para os cursos de formação de professores de Ciências e os Parâmetros Curriculares Nacionais vigentes advogam pela inserção de discussões acerca da natureza de C&T nos cursos de formação de professores, assim como suas inter-relações diante problemáticas sociais, políticas, tecnológicas e ambientais (BRASIL, 1997; 1999; 2015). Ademais, a atual Base Nacional Curricular Comum (BNCC) no bojo das competências em Ciências Naturais, reconhece como imprescindível o estímulo de interlocuções sobre Ciência e Tecnologia na Educação Básica numa perspectiva cidadã e emancipatória (BRASIL, 2018). Em outras palavras, esses documentos nos recomendam darmos devida atenção à maneira como o conhecimento científico e tecnológico permeia a formação inicial de professores de Ciências e, no tocante ao contexto escolar, a forma como o professor em serviço lida com esse tipo de conhecimento para auxiliar na formação de atores sociais capazes de argumentar e propor ações e/ou soluções sustentáveis e coerentes com o espírito democrático.

A despeito das prerrogativas legais mencionadas, trabalhos recentes denunciam a carência da materialização dessas diretrizes nos currículos de formação de professores de Ciências, especialmente em Química. São eles, Firme;Amaral (2008) e Santos (2011).

Firme;Amaral (2008), por exemplo, nos apresentam os contributos da orientação CTS nas aulas de Química, tecendo considerações sobre a maneira como esses docentes a encaram e, sobretudo, as possibilidades e limitações dessa inserção. Santos (2011), por seu turno, argumenta sobre o papel da perspectiva CTS para a educação científica, criticando as lacunas existentes nos currículos de formação de professores de Ciências e, não menos importante, a carência de estudos que discutam as barreiras atitudinais apontadas por licenciandos e professores frente à perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade. Todavia, ambos os trabalhos não se debruçam sobre os como processos mentais dos seus respectivos sujeitos pesquisados se ressignificam diante de conjecturas acerca da inserção da perspectiva CTS no Ensino de Química, nem mesmo deliberam sobre as Representações que processualmente esses atores sociais sofisticam e introjetam na sua forma de pensar e agir (FIRME;AMARAL, 2008; SANTOS, 2011).

Isto posto, vemos em Firme;Amaral (2008) e Santos (2011) lacunas de pesquisa que convergem, dentre outros fatores, para estudos em Representações Sociais (RS) de

licenciandos e/ou professores em serviço no tocante à inserção da perspectiva CTS no Ensino de Química. Essa lacuna, por sua vez, prefigura-se num campo fértil para estudos em RS no contexto das investigações CTS, sobretudo, no que tange os processos mentais que, inclusive, antecedem uma Representação propriamente dita, a saber, a objetivação e a ancoragem (MOSCOVICI, 2009).

Acerca desses processos, cumpre informarmos que a objetivação consiste em “reproduzir o conceito de uma imagem” (MOSCOVICI, 2009 p. 35). Em termos práticos, a objetivação une as ideias de não-familiaridade num processo de apropriação e significação de um conceito ou fenômeno mediante sua materialização, transformando o abstrato em algo concreto e acessível ao indivíduo (JODELET, 2005). No que concerne ao processo de ancoragem, este “enraíza a representação e seu objeto numa rede de significações que permite situá-los em relação aos valores sociais e dar-lhes coerência” (JODELET, 2005 p. 75). Ambos os processos ocorrem dialeticamente e são interdependentes. Todavia, neste estudo, dedicamos um enfoque ao processo de objetivação, pois acreditamos que imagem mental objetivada pelos atores sociais sobre um determinado objeto, em nosso caso a inserção da perspectiva CTS no Ensino de Química, é um fator crucial a ser levado em consideração em estudos em RS; é este esquema psíquico que corresponderá, sobretudo, ao ponto de partida para ressignificação das ideias pré-concebidas dos sujeitos em Representações Sociais, em função das experiências sociais processualmente estabelecidas.

Diante do que expusemos, convém questionarmos: **como se apresenta a objetivação em licenciandos acerca da perspectiva CTS no Ensino de Química?** A partir do questionamento que suscitamos, definimos como objetivo geral deste trabalho compreender a forma como se apresenta o processo de objetivação em licenciandos acerca da perspectiva CTS no Ensino de Química ao ingressarem num processo formativo.

Para além desta introdução, tecemos algumas considerações sobre o que vem a ser a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade e sua necessária aproximação à Teoria das Representações Sociais.

## 2. A PERSPECTIVA CTS E AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A perspectiva CTS busca promover uma relação direta entre o Ensino de Ciências e a educação científica do cidadão, uma vez que as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade estão presentes no cotidiano do educando e, conseqüentemente, na forma como este interage com o meio em que vive.

O estudo de McKavanagh;Maher (1982 apud SANTOS;SCHNETZLER 2010, p.69) elenca os principais aspectos de CTS e de suas inter-relações. Nele encontramos uma descrição da natureza da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade que estamos lidando, bem como os efeitos esperados quando se estabelecem as interações complexas entre esses pilares.

**Quadro 1:** Aspectos de CTS

Aspectos de CTS	Fatores considerados pelos aspectos
1. Natureza da Ciência	1. Ciência é uma busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social.
2. Natureza da Tecnologia	2. Tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos.

3. Natureza da Sociedade	3. A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas.
4. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	4. A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
5. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	5. A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo.
6. Efeito da Sociedade sobre a Ciência	6. Através de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
7. Efeito da Ciência sobre a Sociedade	7. Os desenvolvimentos de teorias podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas.
8. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia	8. Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
9. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	9. A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.

Fonte: SANTOS; SCHNETZLER (2010 p.70, adaptação nossa)

Diante das informações quadro 1, observamos a gama de possibilidades de integrar o Ensino de Ciências à temas sociais e tecnológicos. Além disso, os apontamentos situados em McKavanagh; Maher (1982 apud SANTOS;SCHNETZLER 2010) reforçam a ideia do estabelecimento das "relações entre C&T dentro de um contexto social". Isso implica, sobretudo, na quebra das amarras impostas pelo currículo tradicional (BISPO FILHO, 2013 p. 28).

Esses aspectos elencados evidenciam, ainda, a necessária promoção de cursos com perspectiva CTS que abordem sistematicamente seus objetivos e sua significativa diferença em relação a outras abordagens convencionais de ciências centradas, exclusivamente, na transmissão/recepção de conceitos científicos (SANTOS; SCHNETZLER, 2010; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Todavia, como os objetivos primários CTS se aproximam de uma perspectiva teórica e metodológica para a formação cidadã?

Tal inquietação pode ser redarguida a partir da linha de pensamento proposta em Santos; Schnetzler (2010), Santos (2011) e Firme; Amaral (2008). Os autores elencados consideram que os objetivos da perspectiva CTS na formação da cidadania convergem para o desenvolvimento da tomada de decisão.

Isto significa que essa perspectiva busca promover o interesse do educando no que concerne as relações existentes entre os aspectos científicos, tecnológicos e sociais, compreendendo a natureza da ciência e do trabalho científico numa perspectiva ético-social; e "formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual" (SANTOS; SCHNETZLER, 2010 p.75). Adicionalmente, Zoiller (1987 apud SANTOS; SCHNETZLER 2010) ainda destaca a participação ativa e democrática na sociedade como elemento central dos objetivos da perspectiva CTS, uma vez que esta deve auxiliar as pessoas a "compreenderem, estimarem e avaliarem as decisões" uns dos outros, "facilitando decisões sensíveis e razoáveis em um mundo conflitante" (p.76).

Sendo assim, entendemos que o posicionamento de ambos dos autores supracitados nos permitem tirar duas conclusões importantes no que tange aos objetivos da perspectiva

CTS para o processo de ensino-aprendizagem (CASTRO; JUNIOR; LIU, 2019). Primeiro, a perspectiva CTS permite o aluno se deparar com a necessidade de propor soluções para problemas da vida real que envolve aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que implica em preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática. Um segundo propósito se refere à natureza da Ciência e ao seu papel na Sociedade, o que implica na necessidade de o aluno adquirir conhecimentos básicos sobre História e Filosofia da Ciência (HFC) para compreender as potencialidades e limitações do conhecimento científico (SANTOS; SCHNETZLER, 2010; CASTRO; JUNIOR; LIU, 2019).

Diante do que expusemos, não podemos nos furtar em tecer o seguinte questionamento: os futuros professores de Ciências, em especial os futuros professores de Química, estão preparados para desenvolver práticas docentes com enfoque CTS? Tal interpelação requer que olhemos para o panorama da formação de professores de Ciências, em nosso caso, de licenciatura em Química.

A necessidade da perspectiva CTS estar presente na formação de professores de Química é visto pela legislação vigente como um elemento condicionante ao exercício do magistério para a formação cidadã (FREIRE, 2016; AULER; DELIZOICOV, 2006). O parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE) estabelece que as Diretrizes Curriculares Nacionais para Profissionais do Magistério devem articular questões sociais, socioambientais, e sociopolíticas, além de promover o amplo debate da Ciência e da Tecnologia enquanto áreas do conhecimento indissociáveis do contexto social e suas demandas. Este documento dispõe ainda que os programas de formação inicial de professores precisam promover a articulação das dimensões investigativa e educativa das ciências, valorizando e incorporando inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (BRASIL, 2015).

Tais orientações estão em consonância com o que preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), os quais estabelecem referenciais para orientar as políticas de ensino para a formação para a cidadania e o direito a aprender, comum a todos os alunos. Suas orientações buscam ainda o respeito as diferenças regionais e a diversidade cultural presente no país, possibilitando adaptações para suprir as necessidades educacionais de cada região.

A partir das prerrogativas dispostas no parecer do Conselho Nacional de Educação e sua relação direta com as deliberações apontadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), podemos perceber uma inclinação para a discussão de temáticas sociais na formação docente, principalmente de professores de Ciências. Ambos os documentos apontam para a necessária inserção de aspectos que interferem na vida do aluno, especialmente no que tange às diversas situações controversas envolvendo a Ciência e a Tecnologia, fatores estes que precisam ser devidamente explorados em cursos de licenciatura em Ciências.

Diante do que discorremos, fica evidente que os programas de formação de professores de Ciências e, em nosso caso, cursos de licenciatura em Química devem (re)pensar o perfil docente que desejam formar, haja vista que é por meio da postura crítica e reflexiva que o futuro professor poderá promover a integração entre a teoria e a prática, a construção de conhecimentos a partir das suas experiências, o aprimoramento de sua ação pedagógica e a construção de sua autonomia pessoal e profissional. Sendo assim, entendemos como imprescindível que esses licenciandos sejam preparados para situar o conhecimento científico e tecnológico na conjuntura das problemáticas sociais, auxiliando o educando no desenvolvimento da capacidade de argumentação a fim de participarem democraticamente nas questões sócio-políticas por meio da tomada de decisões conscientes (TEIXEIRA, 2003; VON LISIGEN, 2004; SANTOS; SCHNETZLER, 2010; CASTRO; JUNIOR; LIU, 2019).

À despeito da formação CTS dever/ser preconizada nos cursos de licenciatura Química como um requisito legal, os fatores atitudinais dos licenciandos frente à essa perspectiva de

ensino, por vezes, nos parece difuso. Ainda mais difuso é a forma como a representação social dessa perspectiva é construída por esses futuros professores.

Na perspectiva de Moscovici (1978, apud SILVA; MAZZOTTI, 2009, p. 516), por exemplo, as representações sociais referem-se "a um processo de saberes próprios de um grupo social e aos produtos daquele processo". O conceito de representação é dinâmico e é explicativo da realidade social; possui uma dimensão histórica e transformadora, carregando consigo um sentido simbólico advindo de um conjunto de aspectos culturais, cognitivo e valorativo (GUARECHI, 1996 apud REIS; BELLINI, 2011 p. 151).

Ainda no tocante às representações sociais, é importante frisar que estas não se baseiam na concepção individualista, mas apontam para a construção social dos sujeitos em determinado grupo. Isto é, indivíduos pensam, agem elaboram conceitos, definições e realizam práticas sociais coletivas. Não se trata de simples mecanismos, de cópias de impressões individuais, mas de resultado da interação homem e sociedade, em constante reinvenção de situações, conflitos e propostas. De fato, o meio social é que faz a mediação entre o ser e o objeto (MOSCOVICI, 2009; SILVA, 2013). Isto posto, temos que as representações sociais atuam como guias de interpretação e de organização da realidade, fornecendo os elementos a fim de que os sujeitos se posicionem diante dela e definirem a natureza das próprias ações sobre ela. Elas (as representações) participam da construção do real, o qual só existe enquanto tal nas interações dos indivíduos ou grupos com seu objeto de interesse (MOSCOVICI, 2009; SILVA, 2013).

Para a emergência de uma representação social, é requerido o estímulo do processo dialético de objetivação e ancoragem nos esquemas mentais dos atores sociais envolvidos com o objeto e/ou contexto de interesse. A objetivação consiste na idealização de um conceito ou de uma ideia a partir do olhar familiar do sujeito. Nesse processo, as informações que circulam sobre o objeto sofrem uma triagem em função das condicionantes culturais (acesso diferenciado às informações em virtude do contexto sociohistórico do sujeito) e, sobretudo, os critérios normativos que estão imbricados nos indivíduos. O resultado de tal organização é a produção de um esquema figurativo do objeto, particular do sujeito, fundamental para sintetizar, concretizar e coordenar os elementos da representação (MAZZOTTI, 2000). A ancoragem, por sua vez, diz respeito ao enraizamento social da representação, à integração cognitiva do objeto representado no esquema figurativo mental preexistente e às transformações que, em consequência, ocorrem em um e em outro.

Neste estudo, não temos a pretensão de discriminar sobre as representações sociais propriamente ditas. Antes, porém, queremos nos debruçar no processo de objetivação, em especial, no tocante a perspectiva CTS no Ensino de Química. Nossas motivações são justificadas pela carência de estudos que se debrucem sobre essa categoria dialética, bem como não serem clarificados os procedimentos metodológicos adotados para registro e a análise desse componente teórico.

Destarte, trazemos no item que segue um percurso metodológico em que consideramos possível nos aproximarmos dos lampejos do processo de objetivação de licenciandos em Química acerca da perspectiva CTS no Ensino de Química, os resultados da aplicação do desenho metodológico proposto e nossas considerações sobre os resultados que obtivemos.

### 3. METODOLOGIA

Este trabalho corresponde a uma parte do corpus de um trabalho de dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGEC-UFRPE).

Nesse estudo, empreendemos uma abordagem pluri-metodológica como um caminho apontado pela literatura (JODELET, 2005; SILVA, 2013) para tentar elucidar as informações que envolvem os processos de objetivação e a ancoragem, bem como as Representações Sociais (RS) enraizadas, em nosso caso, acerca da perspectiva CTS no Ensino de Química. Essa abordagem consistiu na combinação de diferentes instrumentos de coleta de dados, dispostos no delineamento de um processo formativo de quatro encontros (12 horas/aula), os quais foram analisados segundo o arcabouço teórico movimentado e os requisitos dos estudos em RS. Não obstante, neste trabalho, nos detemos à apresentação dos encaminhamentos deferidos a um dos objetivos específicos do trabalho de dissertação em cheque, o qual versou sobre a elucidação do processo de objetivação durante o primeiro encontro processo formativo instituído pelo pesquisador.

No que concerne à natureza desta pesquisa, nos valem da abordagem qualitativa, a qual é amplamente recomendada para trabalhos em Ciências Sociais (JODELET, 2005; SILVA, 2013). O paradigma qualitativo parte do pressuposto que os fenômenos que ocorrem nos grupos sociais assim como as ações humanas desenvolvidas neles, compreendem, dentre outros fatores, uma teia complexa de significados e sentidos que são continuamente produzidos, mediados e transformados (MINAYO, 2010; OLIVEIRA, 2014). Esses aspectos justificam nosso ensejo de fazer uso desse viés metodológico.

Após esse preâmbulo, damos início a descrição do contexto em que esta pesquisa está inserida assim como o perfil dos atores sociais que a protagonizaram.

As seções principais podem ser subdivididas em seções secundárias para melhor organização do texto.

### **3.1 O contexto de investigação e os atores sociais envolvidos**

O contexto de nossa pesquisa se deu na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), especificamente no curso de Licenciatura Plena em Química. Escolhemos essa instituição por ser a IES em que tivemos acesso à formação inicial.

Ademais, concentramos nossos esforços investigativos no âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório I (ESOI). O ESOI, consoante com Pimenta (2011), possibilita a construção de caminhos para problematização das diversas práticas docentes, viabiliza ao estagiário a discussão sobre competências e habilidades, além de imprimir novas ressignificações aos textos e contextos relacionados às mais diversas temáticas. Desse modo, reforçamos o ESOI do Curso de Licenciatura em Química da UFRPE como um espaço formativo em potencial, capaz de favorecer o processo de objetivação, requisito fundamental para o enraizamento de Representações Sociais e, portanto, nos valem desse componente curricular como cerne para esta investigação.

No tocante aos atores sociais participantes da pesquisa, contamos com 11 licenciandos matriculados nessa disciplina no primeiro semestre de 2017. Contudo, durante o período de realização da pesquisa, a saber, entre maio e julho de 2017, tivemos a participação de apenas 5 destes sujeitos.

Desse modo, consideramos para este estudo somente os dados referentes aos 5 atores sociais presentes durante todo o processo interventivo, os quais denominamos de Mercúrio, Vênus, Júpiter, Saturno e Netuno a fim de garantir sigilo e anonimato dos participantes, conforme reza os princípios éticos da pesquisa (OLIVEIRA, 2014). Esses alunos constituíram um mesmo grupo social interessado em (re)pensar a perspectiva CTS no Ensino de Química, mediante o processo formativo desenvolvido, permitindo, assim, que fossem desveladas a forma como eles objetivam (MOSCOVICI, 2009; JODELET, 2005) seus pressupostos teóricos e metodológicos.

No quadro 2, apresentamos uma visão geral do perfil e inclinação dos sujeitos Mercúrio, Vênus, Júpiter, Saturno e Netuno e, em seguida, tecemos algumas considerações.

**Quadro 2:** Perfil dos atores sociais participantes da pesquisa

Ator social Idade	Ano de ingresso no curso de Lic. Em Química	Exerce(u) a profissão docente	EXPECTATIVAS			
			Em relação ao curso	Em relação ao término do curso	Em relação a área de Ensino de Química	Em relação ao processo formativo proposto
Mercúrio (37)	2014	Não	Aprender a ser professor	Atuar como professor em escolas	Sim	Vivenciar uma abordagem mais prática do ensino
Vênus (23)	2013	Não	Melhorar educação de jovens, contribuindo para que pensem cientificamente e criticamente sobre o mundo a sua volta	Ensinar e aprender com os alunos; está em equilíbrio com eles e consigo própria.	Sim	Facilitar o entendimento e melhorar a maneira de visualizar o comportamento dos alunos; melhorar forma de ensinar e formar pessoas.
Júpiter (25)	2014	Sim	Adquirir conhecimentos científicos em Química	Ingressar na pós-graduação em Química	Não tem interesse em atuar	Otimista
Saturno (25)	2013	Não	Qualificar-se na área de Química	Ingressar no mestrado em Química ou cursar Química Industrial	Não tem interesse em atuar	Aprimorar os conhecimentos
Netuno (32)	2013	Sim	Tornar-se professor de Química	Dar aulas de Química	Sim, na Educação Básica	Otimista

Fonte: Elaboração própria dos autores

Mediante as informações plotadas no quadro 2 acima, percebemos que os atores sociais possuem uma faixa etária média de 28 anos e ingressaram no curso de licenciatura entre 2013 e 2014. De forma geral, o interesse pelo curso de licenciatura em Química dos sujeitos se deu pela oportunidade de adquirir conhecimentos específicos deste componente curricular e qualificação profissional, vislumbrando uma futura formação continuada através de cursos em Programas de Pós-graduação. Em relação a atuação docente, temos que Netuno e Júpiter afirmam já ter contato com o exercício do magistério. No entanto, Júpiter não pretende atuar na Educação Básica, assim como Saturno, embora este último tenha afirmado não possui nenhuma vivência com a prática do ensino. Mercúrio, Vênus e Netuno almejam tornar-se professores em serviço, ao final da formação inicial em licenciatura. Todos os atores sociais participantes desta pesquisa demonstraram

entusiasmo com a oportunidade de participar deste estudo, almejando novos conhecimentos em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

Após contemplamos o perfil dos sujeitos desta pesquisa, damos continuidade ao escopo metodológico, apresentando os instrumentos que nos valem para coleta dos dados e sua devida justificativa junto a literatura vigente.

### 3.2 Instrumentos de coleta dos dados

Os instrumentos de coleta que utilizamos neste estudo consistem em questionários semiestruturados, registros em áudio e vídeo.

Em primeiro lugar, os questionários semiestruturados nos convieram por darem margem para identificar indícios da objetivação dos sujeitos sobre a perspectiva CTS no Ensino de Química e, posteriormente, servir como anteparo para justificar sua dinâmica, ao passo que a ancoragem for sendo estabelecida e enraizada em uma representação social (JODELET, 2005; MOSCOVICI, 2009; SILVA, 2013).

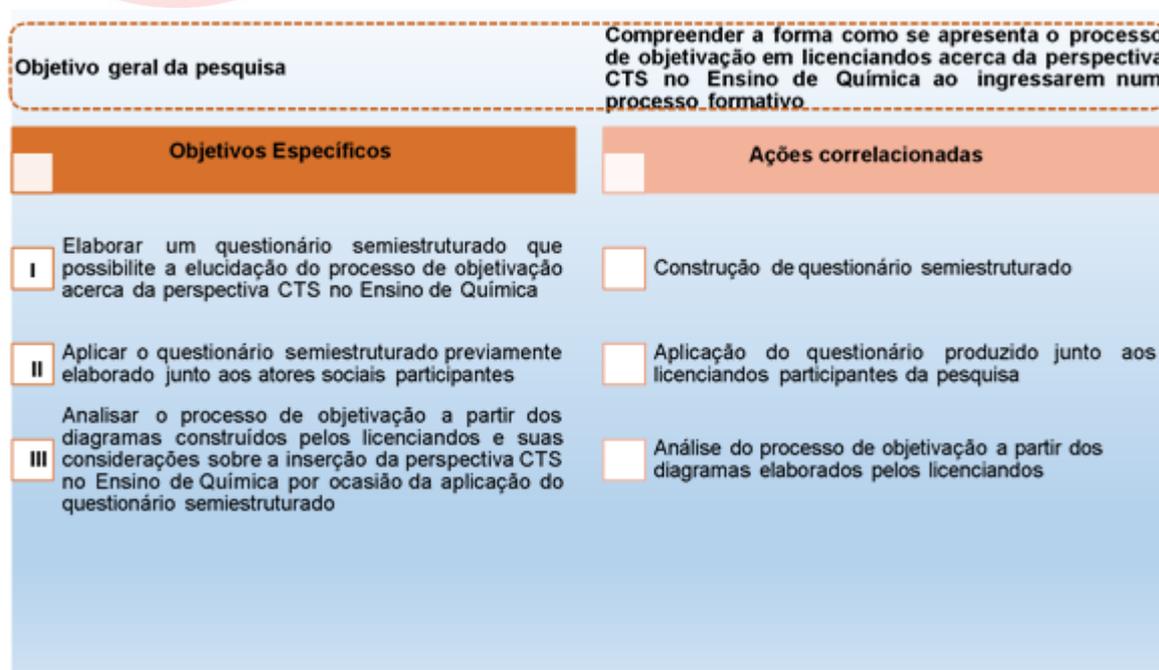
Por conseguinte, a videogravação permitiu o registro coerente dos dados coletados em momentos de formação, diálogo, debate, etc. Isso possibilitou que retornássemos quantas vezes forem necessárias para uma mesma situação ocorrida durante o processo formativo, facilitando transcrição, análise e interpretação dos dados subseqüentes.

Após a devida apresentação dos instrumentos que utilizamos para o desenvolvimento desta investigação, apresentamos a seguir os procedimentos metodológicos que adotamos a fim de satisfazer os objetivos indicados para este estudo.

### 3.3 Procedimentos metodológicos

Expressamos o desenho metodológico deste trabalho através da figura 1, a fim de clarificar a relação entre os objetivos específicos que traçamos e as etapas desenvolvidas na condução da pesquisa.

Figura 1: Desenho Metodológico



Fonte: Elaboração própria dos autores

De acordo com a figura 1, temos que a investigação que conduzimos se deu em três etapas:

Etapa I: Construção do questionário semiestruturado. Elaboramos o questionário semiestruturado a partir das diretrizes previstas no Views Of Science, Thecnology and Society (VOSTS) proposto por Aikenhead (2007) e adaptado por Bispo Filho et al. (2013). Por meio dele esperávamos ter acesso ao nível de objetivação em que os licenciando se encontravam na ocasião de ingresso no processo formativo, uma vez que fariam uso das informações familiares aos seus esquemas mentais para justificarem a sua resposta (MOSCOVICI, 2009). O quadro 2 apresenta o modelo do questionário que elaboramos.

**Quadro 3:** Modelo do questionário semiestruturado

**1- ELABORE UM DIAGRAMA DE SETAS QUE DEMONSTRE A FORMA COMO VOCÊ ENXERGA AS INTERAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE. EM SEGUIDA, JUSTIFIQUE O DIAGRAMA ELABORADO.**

**2- “UMA PERSPECTIVA CTS PARA O ENSINO DE QUÍMICA”. QUAL O SEU PONTO DE VISTA SOBRE ISSO?**

Fonte: Elaboração própria dos autores

Etapa II: Aplicação do questionário produzido junto aos licenciandos ingressantes no processo formativo. A aplicação do questionário elaborado (Quadro 3) se deu no primeiro encontro previsto no plano de ensino do processo formativo proposto. Nessa ocasião, os licenciandos dispuseram de 60min para responder ao questionário, segundo as orientações do pesquisador.

Etapa III: Análise do processo de objetivação a partir dos diagramas elaborados pelos licenciandos. No que concerne a análise dos dados coletados, utilizamos o conjunto de categorias referentes aos níveis do processo de objetivação propostas por Jodelet (2005) e Moscovici (2009) para análise dos diagramas construídos e registros escritos coletados por meio do questionário semiestruturado. Na tabela 1 que segue, discorreremos sobre o acervo de categorias movimentadas neste estudo.

**Tabela 1:** Categorias para análise da objetivação

	nível de objetivação	Descrição teórica (JODELET, 2005; MOSCOVICI, 2009)	Descrição empírica
Objetivação	Construção seletiva	Indícios de informações advindas da experiência cultural do indivíduo	Texto e/ou fragmento de que indiquem as interações CTS a partir das vivencias do cotidiano;  Texto e/ou fragmento que apontem a perspectiva CTS no Ensino de Química a partir da contextualização da Ciência, da Tecnologia com fatos do dia a dia.
	Esquematização estruturante	Indícios de informações mais sofisticadas em relação à construção seletiva; apresentação de conceitos	Texto e/ou fragmento que deem vestígios de interações CTS pela compreensão natureza da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade;

		menos influenciados pela experiência do cotidiano	Texto e/ou fragmento que apresentem natureza da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade no que tange a perspectiva CTS no Ensino de Química.
	Naturalização	Indícios de uma apropriação de conceitos outrora esquematizados, os quais integram o seu universo consensual	<p>Texto e/ou fragmento que argumente a Ciência e a Tecnologia como elementos subservientes aos interesses sociais;</p> <p>Texto e/ou fragmento que indique o papel social da Ciência e da Tecnologia ao ensinar Química</p>

Fonte: Elaboração própria dos autores

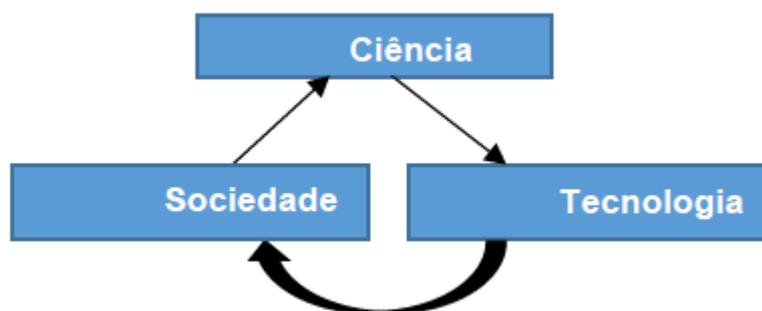
Satisfeitas as prerrogativas metodológicas que permearam nossa investigação, seguimos apresentando os resultados que obtivemos assim como nossas considerações a respeito deles.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

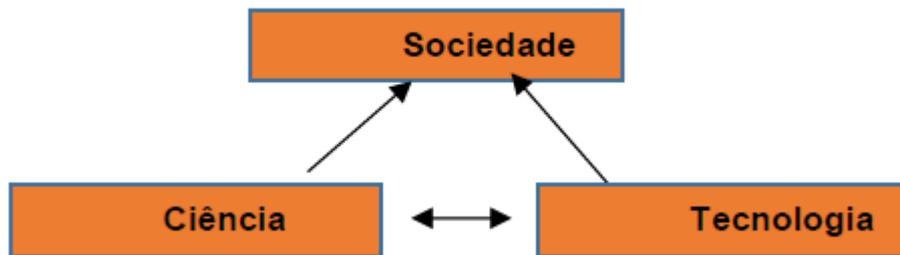
No primeiro encontro do processo formativo, utilizamos um questionário aberto (Quadro 3) a fim de verificar em que medida os licenciandos se familiarizavam com a perspectiva CTS e sua relação com o Ensino de Química. O questionário solicitou dos licenciandos a sistematização de um diagrama de setas que (inter)relacionasse Ciência, Tecnologia e Sociedade, dando-lhe uma justificativa à luz de suas experiências prévias com a perspectiva CTS.

Obtivemos 5 diagramas construídos pelos licenciandos, porém 3 deles tiveram a mesma estrutura organizacional, a saber, Vênus, Netuno e Júpiter. Mercúrio e Saturno estruturaram seus diagramas de forma distinta. Para melhor visualização, redesenhamos os diagramas coletados nessa ocasião, os quais apresentamos nas figuras 2, 3 e 4 seguir.

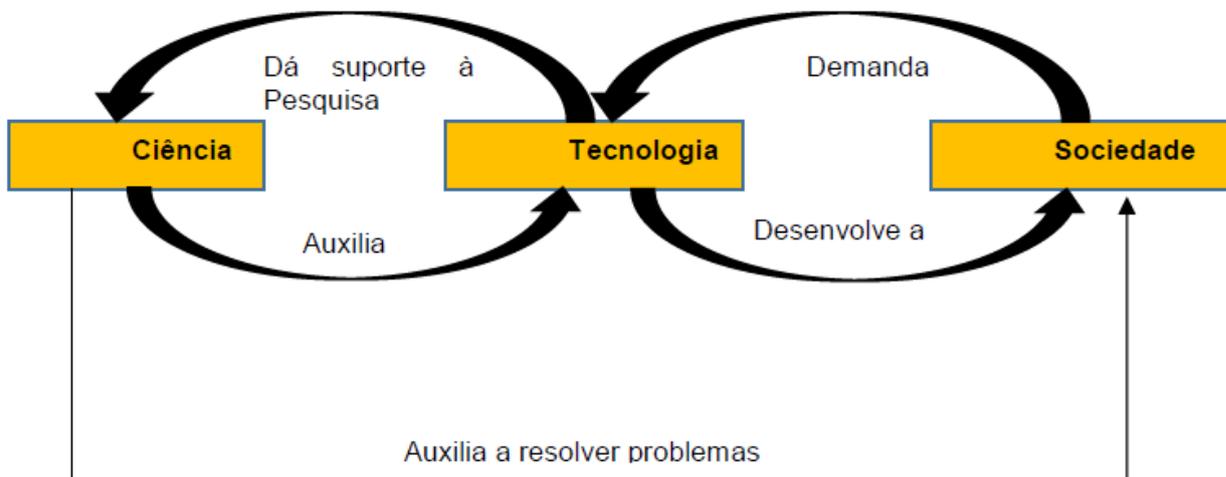
**Figura 2:** Diagrama construído pelos licenciandos Vênus, Netuno e Júpiter



Fonte: Elaboração própria dos autores

**Figura 3:** Diagrama construído pelo licenciando Saturno

Fonte: Elaboração própria dos autores

**Figura 4:** Diagrama construído pelo licenciando Mercúrio

Fonte: Elaboração própria dos autores

Em relação ao diagrama desenvolvido pelos licenciandos Vênus, Netuno e Júpiter (Figura 2), observamos a utilização de apenas setas simples em sua configuração. Nele é possível perceber que a Ciência tem uma relação direta com a Tecnologia. A Tecnologia, por seu turno, encontra-se diretamente ligada à Sociedade, a qual tem sua direção voltada para a Ciência. Vejamos o que esses licenciandos têm a dizer acerca dos seus diagramas representativos:

*CTS é mutuamente operante e influenciado uns pelos outros; a Ciência é diferente da Tecnologia pelas quebras de paradigmas da Sociedade. A Tecnologia é o resultado da Ciência e a sociedade cria a Ciência e a Tecnologia para resolver seus problemas. (Netuno) (Grifos nossos)*

*Na abordagem CTS, como o próprio nome já diz, Ciência, Tecnologia e Sociedade, eles interagem entre si, pois a sociedade tem os problemas e a Ciência vendo isso surge e auxilia a tecnologia para resolver. (Júpiter) (Grifos nossos)*

*O CTS é a Ciência com a Tecnologia para ajudar a Sociedade a resolver seus problemas. Sem elas [C&T] a Sociedade não consegue se desenvolver. (Vênus) (Grifos nossos)*

Mediante os comentários em destaque, percebemos que esses licenciandos têm a inclinação de colocar a Sociedade como vertente detentora de todos os males (problemas) e, portanto, necessitaria de agentes salvacionistas, nesse caso, a Ciência e a Tecnologia. Este fato é evidenciado quando lemos colocações tais como "A sociedade cria a Ciência e a Tecnologia para

resolver seus problemas”, “A Sociedade tem problemas”, “CTS [...] ajuda a sociedade a resolver seus problemas” averbadas por Netuno, Júpiter e Vênus, respectivamente.

Quando aproximamos a representação esquemática de C, T e S (Figura 2) aos comentários a ela atribuídos, nos parece que há uma forte tendência de Netuno, Júpiter e Vênus em conceber a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade numa escala linear de desenvolvimento. Isso significa que esses licenciandos aparentemente entendem que o desenvolvimento científico atrelado ao desenvolvimento tecnológico, são fatores cruciais e determinantes para o desenvolvimento e bem-estar social (FIRME, 2007; SANTOS; SCHINETZLER, 2010; SILVA, 2014; CARMONA; PEREIRA, 2017).

Além disso, o diagrama em cheque assim como sua justificativa subscrita, reforçam uma imagem salvacionista da Ciência e da Tecnologia (CACHAPUZ et al., 2002), assim como sua superioridade em relação aos aspectos sociais, uma vez que esses pilares se veem empoderados e conclamados a resolver os problemas sociais, na visão desses licenciandos (BISPO FILHO et al., 2013). Temos, nesse caso, indícios de uma idealização fortemente positivista na maneira como Netuno, Júpiter e Vênus entendem o que vem a ser CTS, na ocasião em que ingressaram no processo formativo que propusemos.

Por conseguinte, temos o diagrama construído pelo licenciando Saturno (Figura 3). Vemos no esquema mencionado que o pilar Sociedade é abordado diretamente pelos pilares Ciência e Tecnologia, mediante o uso de setas direcionais simples. No tocante a C e T, contudo, estes se relacionam entre si por meio de uma dupla seta.

Saturno justificou seu diagrama do seguinte modo:

*A elaboração do diagrama segue como a Sociedade sendo alvo principal de estudo para Ciência e Tecnologia, onde as duas [C&T] darão suporte uma a outra para complementarem-se. A Ciência dá suporte à Sociedade com suas pesquisas e, conseqüentemente, auxilia a mesma apontando alguma solução que poderá recorrer ou não a tecnologia diretamente ou não. (Saturno) (Grifos Nossos)*

No diagrama elaborado por Saturno e justificado pelo texto acima, fica evidente que a Sociedade é o cerne dos olhares da Ciência e da Tecnologia, fazendo dela seu campo de investigação. Esse pensamento incorre numa visão simplista do que vem a ser a Sociedade e suas complexas relações, reduzindo-a em objeto de estudo da Ciência e Tecnologia. Nesse caso, notamos uma predisposição do licenciando em considerar a Ciência e a tecnologia como elementos distantes do cotidiano social e, como efeito, possuem conhecimentos e postulados, por vezes, inacessíveis para a Sociedade, a qual se vê obrigada a aceitá-los como auxílio (SANTOS; SCHINETZLER, 2010; SILVA, 2014).

Quando Saturno afirma que “a Ciência dá suporte a Sociedade” podendo “recorrer ou não a tecnologia diretamente ou não”, o licenciando parece reforçar a independência da Ciência em relação as demandas sociais, valendo-se, inclusive, da Tecnologia como um suporte a ser empregado segundo seu bel-prazer. Embora o diagrama (Figura 3) apresente uma inter-relação C&T descrita, nos parece que ela apenas quer demonstrar a dependência do conhecimento tecnológico às deliberações do conhecimento científico. Desse modo, Saturno parece se distanciar da concepção de Ciência como produto social e, não menos importante, põe a Tecnologia num status subserviente aos interesses científicos, compreendendo-a como um possível artefato mediador das intervenções sociais, assim a Ciência o julgue necessário (BISPO FILHO et al., 2013).

Por último, temos o diagrama do licenciando Mercúrio (Figura 4). Esse esquema é formado por duplas de setas simples que ligam: T-C, numa relação de suporte à pesquisa e C-T numa direção de auxílio; S-T, numa direção de fluxo de demanda e T-S numa relação de desenvolvimento; e uma única seta direcional que liga C-S numa direção de resolução de

problemas. Mercúrio foi o único licenciando que optou por subsidiar a direção em que os pilares C, T e S se relacionariam com palavras/expressões orientadoras sob às setas.

A respeito do seu diagrama, Mercúrio argumenta:

*As três âncoras da perspectiva CTS são dependentes entre si. O Avanço da Ciência ajuda a desenvolver novas tecnologias que serão úteis para a sociedade. Tecnologia em avanço dá subsídio às pesquisas científicas. (Mercúrio) (Grifos Nossos)*

Assim como os outros licenciandos (Vênus, Júpiter e Netuno), Mercúrio parece se valer do entendimento da dependência entre C-T-S, contudo sem apresentar elementos que indiquem sua interdependência. Mais uma vez, vemos em uma tendência ao pensamento linear de desenvolvimento científico-tecnológico como subsídio ao bem-estar social, uma vez que o licenciando reza que a "Ciência ajuda a desenvolver novas tecnologias que serão úteis para a sociedade" no texto plotado acima (BISPO FILHO et al, 2013). No entanto, Mercúrio parece indicar ainda que compreende a Tecnologia como um campo de conhecimento que busca se consolidar, pois afirma que a Tecnologia está "em avanço", a despeito de servir como subsídio a Ciência.

Após analisarmos o teor dos diagramas produzidos pelos licenciandos, nos interessa ainda compreendermos a maneira como eles vislumbram a perspectiva CTS atrelada ao Ensino de Química ao ingressarem no processo formativo. O questionário que aplicamos ainda nos dá margem para tecermos tais considerações. Isto porque, por meio do questionário, solicitamos aos licenciandos que discorressem sobre como veem a perspectiva no Ensino de Química. Desse modo, obtemos os seguintes registros:

*Percebo que o CTS é importante para evolução da própria CTS, pois sem se discutir esse pensamento, ficamos onde estamos, discutindo o pensamento CTS chegaremos mais longe. (Júpiter) (Grifos Nossos)*

*Perspectiva CTS no Ensino de Química, pois Ciência, Tecnologia e Sociedade seriam facilmente ministradas para a comunidade escolar e os alunos assimilariam mais Ciência e Tecnologia. (Netuno) (Grifos Nossos)*

*Sabemos que a Química está ligada diretamente na nossa vida, no ar que respiramos, o que comemos, enfim, em tudo. Então a perspectiva CTS para o ensino de Química seria muito relevante, pois os alunos iam aprender Química. (Vênus) (Grifos Nossos).*

*A perspectiva de CTS no Ensino de Química que tenho é de facilitar o aprendizado dos meus possíveis alunos, mostrando uma visão ligada da Sociedade com a Ciência e a Tecnologia. (Saturno) (Grifos Nossos)*

*O ensino de Química para o Ensino Médio, nos tempos atuais, encontra-se muito livre de contextualização e puramente desligado de questões sociais ou tecnológicas. Acho que CTS vem para resolver isso. (Mercúrio) (Grifos Nossos).*

Mediante os textos coletados e descritos acima, podemos perceber uma inclinação dos estudantes em aproximar a perspectiva CTS ao Ensino de Química como mais uma tentativa de facilitar o processo de ensino-aprendizagem de do conhecimento químico, assim como oportunizar os alunos a compreensão dos aspectos científicos e tecnológicos que os circundam (AULER & DELIZOICOV, 2006; FIRME, 2007; SILVA, 2014; CASTRO; JUNIOR; LIU, 2019; CARMONA; PEREIRA, 2017). Acreditamos que esses dois argumentos carregam consigo a carga semântica de afirmações tais como "os alunos assimilariam mais Ciência e Tecnologia" (Netuno), "os alunos iam

aprender Química" (Vênus), "facilitar o aprendizado dos meus possíveis alunos" (Saturno), suscitados nos registros dos licenciandos.

Ao aproximarmos essas afirmações do referencial teórico movimentado nesse estudo, temos que os licenciandos parecem estar inclinados a conceber a perspectiva CTS como mais um instrumento didático disponível ao professor para ensinar seu componente curricular, cujo objetivo seria de contextualizar o conteúdo ministrado, pois ensinar Química "muito livre de contextualização e puramente desligado de questões sociais ou tecnológicas", conforme justifica o licenciando Mercúrio (AULER & DELIZOICOV, 2006; FIRME, 2007; CASTRO; JUNIOR; LIU, 2019).

Essa concepção reducionista do que vem a ser a perspectiva CTS no Ensino de Química apresentada pelos licenciandos que destacamos atrelada a forma como eles esquematizam a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade, nos dão, ao nosso ver, subsídios para designarmos o nível de objetivação em que esses atores sociais se encontram ao ingressarem no processo formativo. Isso se justifica pelo fato dos dados coletados pelo questionário proposto (quadro 3) que analisamos nos derem lampejo da guisa em que se constitui a imagem objetivada que esses sujeitos têm acerca da perspectiva CTS no Ensino de Química e, conseqüentemente o grau de objetivação que eles apresentam, segundo a literatura vigente (JODELET, 2005; MOSCOVICI, 2009).

Diante disso, nos valem dos estágios do processo de objetivação descritos por Moscovici (2009) e Jodelet (2005), como categorias analíticas a serem aplicadas para fins de diagnóstico do nível de objetivação que os atores sociais ingressantes no processo formativo se encontram. Entretanto, não temos a pretensão de determinar que fatores condicionaram os licenciandos sujeitos desta pesquisa a apresentarem suas respectivas construções imagéticas do que vem a ser perspectiva CTS, uma vez que as atribuímos as experiências socioculturais dos indivíduos (disciplinas outrora cursadas, relacionamentos interpessoais, etc), assim como sugere Moscovici (2009).

Nesse respeito, nos parece que a maneira como o processo de objetivação se comporta no pensamento dos licenciandos Júpiter, Vênus e Netuno, se configura de maneira análoga. Podemos afirmar isso devido à similitude nos diagramas propostos por esses atores sociais, atrelada à maneira como veem a aproximação da perspectiva CTS no Ensino de Química, previamente analisada nesse *corpus*. Esses fatos nos levam a crer que esses sujeitos se encontram no estágio objetivação denominado de **esquematização estruturante** (JODELET, 2005; MOSCOVICI, 2009, Grifos Nossos).

Consideramos o pensamento de Júpiter, Vênus e Netuno em esquematização estruturante, por desenvolverem argumentos acerca da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade com elementos que fogem do senso comum, ou seja, esses atores sociais não recorrem a situações do cotidiano ou experiências de vida para defenderem seus argumentos. Esses licenciandos compreendem que de algum modo C-T-S se relacionam e que o cerne dessa aproximação são as problemáticas sociais; entendem que existe um bem-estar social envolvido que de alguma forma é satisfeito pela influência de C&T; e situam o conhecimento científico e tecnológico como alternativas para os problemas sociais (AULER & DELIZOICOV, 2006; FIRME, 2007; SILVA, 2014; CARMONA; PEREIRA, 2017).

Júpiter, Vênus e Netuno esboçam seus argumentos num pensamento lógico e linear da Natureza da Ciência e da Tecnologia, por muito tempo empregado no contexto sociohistórico vigente. O fato de ainda manterem resquícios dessa visão internalista da Ciência e da Tecnologia (AULER & DELIZOICOV, 2006) é o que torna mais latente o nível de objetivação em esquematização estruturante que, por sua vez, é reforçado pela noção da perspectiva CTS se reduzir a um posicionamento didático disponível ao Ensino de Química.

Por sua vez, Mercúrio e Saturno apresentam traços de pensamento que diferem de Júpiter, Vênus e Mercúrio, em alguns aspectos.

Saturno explora em seu diagrama (Figura 3) a Sociedade como o cerne da relação CTS, uma vez que esquematiza a Ciência e a Tecnologia com seus olhares voltados para a Sociedade; tenta traçar uma inter-relação entre C&T, ainda que pautada numa dependência de conhecimento; e entende que a perspectiva CTS para o Ensino de Química facilita a aprendizagem desses pilares pelos educandos. Outrossim, Mercúrio traça desenha em seu diagrama situações de aproximação ainda que simplistas entre os pares T-C, C-T, S-T, T-S e C-S, justificando-as numa visão positivista e linear do desenvolvimento científico e tecnológico; e sugere a perspectiva CTS como uma alternativa à inserção de questões sociais no Ensino de Química, ainda que timidamente.

Esses elementos destacados nos escritos de Saturno e Mercúrio nos levam a crer que ambos parecem estar numa **interfase entre o estágio de esquematização estruturante e naturalização** de seus respectivos processos de objetivação (JODELET, 2005; MOSCOVICI, 2009, Grifos Nossos). Ao passo que, na esquematização estruturante abarca pensamentos esquematizados com relativo distanciamento do senso comum, a naturalização impõe ações e sentidos ainda mais incrustados no pensamento dos indivíduos e, portanto, torna ainda mais complexa a maneira como o sujeito se relaciona com o objeto (JODELET, 2005; MOSCOVICI, 2009). Em nosso caso, Saturno e Mercúrio parecem postular suas apreensões dentro de um contexto argumentativo advindo não somente de sua experiência sociocultural, mas, sobretudo, demonstram que reconhecem que há uma teia complexa de relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, que tornam esses pilares campo de conhecimento quer consolidados quer emergência e, portanto, exigem uma compreensão mais aprofundada, especialmente no que tange ao ensino de Química.

Desse modo, entendemos que Saturno e Mercúrio apresentam, em seu pensamento, sentidos que não poderiam ter correlação direta com apenas um estágio do processo de objetivação. Não obstante, suas ideias esquematizam-se com características que residem dentro dos limites conceituais da esquematização estruturante e da naturalização, o que ao nosso ver, não resta alternativa a não ser considerar o processo de objetivação desses atores sociais em trânsito entre essas duas categorias analíticas.

Dadas as conjecturas tecidas ao longo desta análise, o que empreendemos, portanto, foi a caracterização do processo de objetivação que os licenciandos ingressantes no processo formativo parecem possuir acerca da perspectiva CTS no Ensino de Química. Com base nesses preceitos, pudemos conduzir os atores sociais participantes dessa pesquisa ao processo formativo que propusemos por ocasião do trabalho de dissertação, onde estes puderam conferir as interferências das ações discursivas e construções socioculturais encaminhadas sob seus esquemas mentais objetivados (JODELET, 2005; SILVA, 2013).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho nos propusemos a compreender a forma como se apresenta o processo de objetivação em licenciandos acerca da perspectiva CTS no Ensino de Química ao ingressarem num processo formativo.

Em relação ao instrumento de coleta de dados, observamos que o questionário semiestruturado oportunizou aos atores sociais um espaço para reflexão sobre sua imagem mental individual em relação às (inter)relações Ciência-Tecnologia-Sociedade e sua respectiva sistematização por meio da construção dos diagramas e comentários. Através dos diagramas, pudemos interpor uma linha interpretativa no tocante à sua estruturação, direção das setas e localização dos pilares C-T-S, relacionando-os com os argumentos levantados pelos licenciandos.

Ao analisarmos os diagramas, verificamos a leitura tímida que os atores sociais participantes da pesquisa têm em relação a complexidade e interdependência dos aspectos científicos, tecnológicos e sociais. Em alguns dos esquemas analisados, pudemos perceber uma inclinação em empreender a Ciência como o cerne das respostas para os problemas que a Sociedade enfrenta ou ainda a Tecnologia e sua articulação com o conhecimento científico como fatores imprescindíveis ao bem-estar social, reforçando a visão linear de desenvolvimento, a despeito das críticas empregadas a este modelo de apreensão acerca de C&T.

Por conseguinte, a análise dos diagramas deu subsídio ao diagnóstico do nível do processo de objetivação em que se encontravam os licenciandos no momento de ingresso no processo formativo CTS. Verificamos que todos os licenciandos, de alguma forma, demonstraram ter um esquema mental acerca da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade. Contudo, nenhum deles pareceram possuir uma imagem mental tão primitiva, conforme se espera num nível de objetivação classificado como construção seletiva, mais próximo do senso comum.

Diante das considerações que pontuamos, acreditamos que o diagnóstico do processo de objetivação por meio da construção de diagramas e seus respectivos comentários protagonizados pelos atores sociais em um questionário semiestruturado possibilita uma familiarização por parte do pesquisador em RS sobre o esquema mental que os sujeitos investigados têm sobre um determinado objeto, em nosso caso, a inserção da perspectiva CTS no Ensino de Química. Cabe salientar, contudo, que a estratégia metodológica de reconhecimento do processo de objetivação que adotamos não é um caminho unilateral para tal ensejo.

Desse modo, cumpre assinalarmos a necessidade de investigação do processo de objetivação por outros vieses, respeitando as condições teóricas e metodológicas para estudos em RS. Concluímos, portanto, na expectativa que estudos futuros atentem para essa lacuna de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. What is STS teaching? In: SOLOMON, J.,; AIKENHEAD, G.S. (Eds.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: Relações estabelecidas por professores de ciências. *In Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol.5, nº2, 2006. Disponível em: [www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8\\_Vol5\\_N2.pdf](http://www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf).

BISPO FILHO, D. O.; MACIEL, M. D.; SEPINI, R. P.; ALONSO, Á. V. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. *In Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol.12, nº2, 2013. Disponível em: [www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8\\_Vol12\\_N2.pdf](http://www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol12_N2.pdf).

BRASIL, Ministério da Educação do. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica**. PARECER CNE/CP Nº: 2/2015.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências Matemáticas e da Natureza e suas Tecnologias.** MEC, 1999.

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Curricular Comum.** Brasília, 2018. Disponível em : <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-ciencias-da-natureza>.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental: ciências naturais.** Rio de Janeiro: DP&A, 1997. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ivro04/pdf>>. Acesso em 9 de outubro de 2016.

CARMONA, I. V.; PEREIRA, M. V. Ciência, tecnologia e sociedade e educação ambiental: uma revisão bibliográfica em anais de eventos científicos da área de ensino de ciências. *In Ciências & Ideias*, v.8, n.3, 2017. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/752> . Acesso em: 20 de julho de 2021.

CASTRO, C. M.; JUNIOR, P. M.; LIU, A. S. Abordagem CTS: uma análise dos anais dos encontros nacionais de ensino de química, de 2012 a 2018. *In Ciências & Ideias*, v.10, n.3, 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/1175>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

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. *In Ciência & Educação*, Bauru, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

GIL-PÉREZ, D. et al. Por uma imagem não deformada do Trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

JODELET, D. **Loucuras e representações sociais.** Petrópolis-RJ: Vozes, 2005.

MAZZOTI, A. J. A. Representações sociais: desenvolvimentos atuais e aplicações à educação. In: **Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender/ENDIPE.** Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Souza(org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes; 2010.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social.** Petrópolis: Vozes, 2009.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

REIS, Sebastiana Lindaura de Arruda; BELLINI, Marta. Representações sociais: teoria, procedimentos metodológicos e educação ambiental. *In Acta Scientiarum Humam and Social Science*, v. 33, n.2, 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/viewFile/10256/pdf>

REIS, Sebastiana Lindaura de Arruda; BELLINI, Marta. Representações sociais: teoria, procedimentos metodológicos e educação ambiental. *In Acta Scientiarum Humam and Social Science*, v. 33, n.2, 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/viewFile/10256/pdf>

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica para o enfoque CTS. *In SANTOS, W. L.P; AULER, D. In CTS e educação científica desafios tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química – Compromisso para a cidadania**. Editora UNIJUI, 2010.

SILVA, R. D. **A formação do professor de matemática: um estudo das representações sociais**. Campina Grande: Eduepb, 2013.



Revista  
Ciências & Ideias