

**ENFOQUE CTSA E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UM OLHAR PARA O PROJETO PEDAGÓGICO DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR DO PARANÁ**

**STSE APPROACH AND INITIAL TEACHER TRAINING: A LOOK AT THE PEDAGOGICAL PROJECTS OF THE TEACHERS TRAINING DEGREE COURSES IN CHEMISTRY OF PUBLIC INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION IN PARANÁ**

**ENFOQUE CTSA Y FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES: UNA MIRADA A LOS PROYECTOS PEDAGÓGICOS DE LOS CURSOS DE GRADO DE FORMACIÓN DE PROFESORES EN QUÍMICA DE INSTITUCIONES PÚBLICAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN PARANÁ**

Rosilene dos Santos Oliveira\*  
rosiscientist@gmail.com

Neide Maria Michellan Kiouranis\*  
nmmkiouranis@gmail.com

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

---

**Resumo**

Esta pesquisa buscou compreender como o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tem sido contemplado no Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC) de Licenciatura em Química das Instituições públicas de Ensino Superior do Paraná. Os PPC foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva, resultando três categorias, de modo que neste trabalho abordaremos apenas uma delas. As compreensões tecidas pela análise nos indicaram que esses PPC apresentam, em seus componentes pedagógicos, a preocupação com uma formação para a alfabetização científica e tecnológica, e compreensão da Natureza da Ciência e do conhecimento científico. Contudo, esse deve ser um compromisso também expresso nos componentes específicos e se concretizar na prática educativa de todos os professores formadores.

**Palavras Chave:** Licenciatura em Química; Currículo; Alfabetização Científica e Tecnológica.

**Abstract**

This research sought to understand how the Science, Technology, Society and Environment (STSE) approach has been contemplated in the Pedagogical Project of the Courses (PPC) of Degree in Chemistry of the public Institution of Higher Education of Paraná. The PPC were analyzed using Discursive Textual Analysis, resulting in three categories, so that in this work we address only one of them. The comprehensions developed in the analysis indicated that these PPC present, in their pedagogical curriculum components, the concern with the formation for scientific and technological literacy, and understanding of the Nature of Science and scientific knowledge. However, this must also be a commitment of the specific components, as well as, it must be materialized in the educational practice of all teacher trainers.

**Keywords:** Teacher Training Degree in Chemistry; Curriculum; Scientific and Technological Alphabetization.

**Resumen**

Esta investigación buscó entender cómo se contemplaba el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y

Meio Ambiente (CTSA) en el Proyecto Pedagógico del Curso (PPC) del Grado en Química de las Instituciones públicas de Educación Superior en Paraná. Los PPC se analizaron mediante el análisis textual discursivo, que resultó en tres categorías, por lo que en este trabajo abordamos solo una de ellas. Las comprensiones desarrolladas en el análisis indicaron que estos PPC presentan, en sus componentes pedagógicos del currículum, la preocupación por la formación en alfabetización científica y tecnológica, y la comprensión de la Naturaleza de la Ciencia y el conocimiento científico. Sin embargo, esto también debe ser un compromiso de los componentes específicos, así como, debe materializarse en la práctica educativa de todos los formadores de maestros docentes.

**Palabras clave:** Licenciatura en Química; Currículum; Alfabetización Científica y Tecnológica.

---

## **PALAVRAS INICIAIS NO ENTRELAÇAR DO ENFOQUE CTSA E DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Com a constante presença e influência da Ciência e da Tecnologia (CT) na sociedade em que vivemos, faz-se imprescindível que todas as pessoas tenham acesso ao conhecimento científico e tecnológico, o compreendam, participem em processos decisórios e saibam avaliar o desenvolvimento da CT (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 72). E isso implica em reconhecer, problematizar e questionar as implicações acarretadas por esse desenvolvimento, tendo em vista que as decisões que o envolvem são influenciadas, principalmente, por fatores políticos e econômicos que, na maioria das vezes, atendem às necessidades de grupos dominantes da sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007; BAZZO, 2012). Para tanto, é preciso formar cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente que sejam capazes de atuar de maneira ativa, crítica, responsável e reflexiva em sua realidade (LÓPEZ CERREZO; 1998; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007; VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011; MORENO RODRÍGUEZ; DEL PINO, 2019; FEITOSA; OLIVEIRA; KIOURANIS, 2020).

Aspectos que coadunam com os objetivos do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no ensino de Ciências, na busca por “[...] 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 atuem responsabilmente em nível individual e coletivo, na sociedade” (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011, p. 14).

Dessa forma, percebemos que o espaço educacional constitui-se o *locus* privilegiado para esse tipo de formação, o que nos direciona a olhar para o processo formativo dos professores, os quais são incumbidos de trabalhar nessa perspectiva. Além disso, fundamentado em suas pesquisas, Aikenhead (2009) afirma que para um professor desenvolver sua prática pedagógica orientada em um currículo CTS, é necessário que se estabeleça anteriormente uma harmonia entre “[...] os valores do professor, como suposições, crenças, ideologias, identidade profissional, status, e lealdades [...]” (p. 11, tradução nossa). Do contrário, cairíamos em uma lastimável contradição. E é, justamente, por conta disso que a

formação inicial constitui-se um espaço propício para essa construção, o que, por sua vez, precisa ser trabalhado tanto nos componentes curriculares específicos quanto pedagógicos, fornecendo aos futuros docentes subsídios formativos para desenvolverem sua práxis nesta perspectiva durante a trajetória profissional.

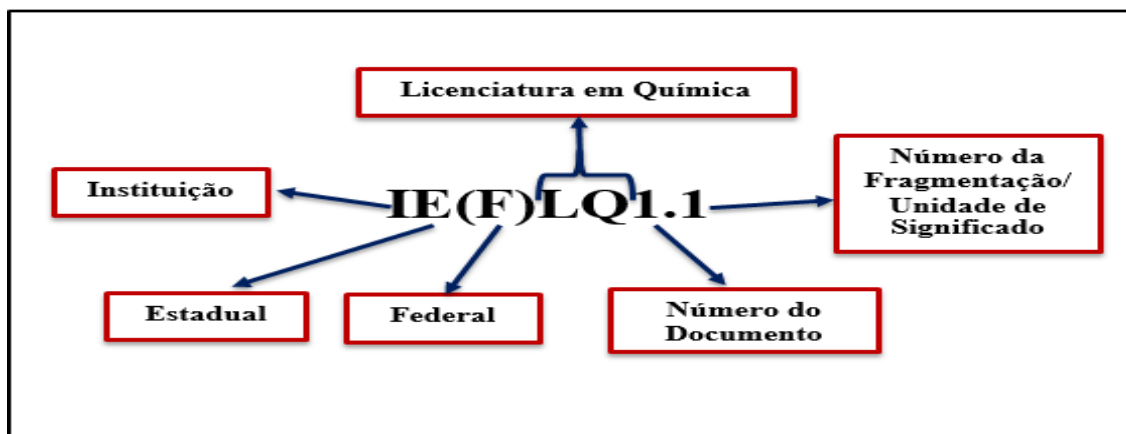
Diante desse cenário, compreendemos que os cursos de formação inicial de professores são orientados por documentos oficiais e, dentre estes, mencionamos os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), nos quais são apresentados os objetivos do curso, as habilidades e competências a serem desenvolvidas pelo licenciando, a matriz curricular e ementa. Assim, explicitamos nossa questão de pesquisa: Como o enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) tem sido contemplado nos currículos das Licenciaturas em Química das Instituições públicas de Ensino Superior do estado do Paraná? De modo que neste recorte, nos orientamos ao objetivo de compreender a articulação entre o enfoque CTSA na formação inicial de professores de Química e a alfabetização científica e tecnológica e compreensão da natureza da Ciência.

## PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A presente pesquisa, de natureza qualitativa com desenvolvimento de um estudo documental, é parte de um universo maior, ou seja, constitui-se um recorte de uma dissertação de mestrado, a qual teve por objetivo compreender como o enfoque CTSA encontra-se incorporado nos PPC das Licenciaturas em Química ofertadas pelas Instituições públicas de Ensino Superior do Paraná. Ao todo identificamos e investigamos 21 instituições, sendo seis estaduais e quinze federais. A metodologia adotada para a análise dos dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD) segundo os pressupostos de Moraes e Galiazzi (2016), a qual se constitui em três etapas:

- 1) *desmontagem dos textos ou unitarização* – em que realizamos várias leituras do material empírico e identificamos as unidades de significado, as quais foram codificadas conforme expresso na Figura 1.

**Figura 1:** Exemplo de código para citação dos documentos analisados



Fonte: Autoria própria (2020).

2) *Estabelecimento das relações ou categorização* – na qual procedemos a aproximação das unidades de significado e as organizamos em categorias emergentes. A categorização se deu em diferentes níveis: em um primeiro exercício obtivemos as categorias iniciais, posteriormente as categorias intermediárias e, em um último reagrupamento, chegamos às categorias finais;

3) *captando o novo emergente* – em que realizamos a construção de metatextos, os quais são referentes às categorias finais obtidas, de modo a articular as unidades de significado com o referencial teórico e as compreensões da pesquisadora. Por fim, as três etapas direcionam para a obtenção de um processo auto-organizado, no qual emergem novas compreensões acerca do objeto de estudo.

Desse processo analítico obtivemos três categorias finais, resultando em três metatextos, de modo que neste trabalho apresentaremos apenas um deles, o qual se volta à formação de professores de Química direcionada ao enfoque CTSA e suas relações com a Alfabetização Científica e Tecnológica e compreensão acerca da natureza da Ciência, a respeito do qual trataremos a seguir.

## **FORMAÇÃO DIRECIONADA AO ENFOQUE CTSA E SUAS RELAÇÕES COM A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E COMPREENSÃO ACERCA DA NATUREZA DA CIÊNCIA**

A Alfabetização Científica e Tecnológica coaduna com propósitos e finalidades do enfoque CTS (ACEVEDO DÍAZ; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO MAS, 2003), dentre os quais mencionamos a preocupação em promover uma formação científica direcionada ao exercício da cidadania que possibilite aos cidadãos participar de discussões e processos de tomadas de decisões envolvendo

questões tecnocientíficas presentes na sociedade, além da compreensão da natureza da Ciência (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

Nessa direção, considerando a importância e a necessidade em se propiciar uma formação que contemple a Alfabetização Científica para todas as pessoas enquanto uma das finalidades principais do enfoque CTS, a Organização dos Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), salienta que a Alfabetização Científica pode auxiliar no sentido de despertar e fortalecer nos jovens o interesse “[...] pelo estudo das Ciências e da Tecnologia, e o desenvolvimento de atitudes e práticas democráticas em questões de importância social relacionadas com a inovação tecnológica ou a intervenção ambiental” (OEI, 2001, p. 122, tradução nossa).

Em face disso, apresentamos o seguinte excerto extraído de um dos PPC analisados, o qual menciona que o curso de Química ofertado pela IFLQ18.12 (grifo nosso) objetiva

[...] favorecer a formação humana e cidadã necessária ao exercício do magistério, através de componentes curriculares que discutem as *implicações da Química sobre a tecnologia, a sociedade, o ambiente e a economia*, bem como os reflexos das referidas esferas sobre a ciência Química e, ressaltam a *alfabetização científica como meio de promover a cidadania e a tomada de decisão*.

Como podemos verificar, o referido documento reconhece a necessidade de uma formação para além da aquisição de conhecimentos técnicos, apresentando também a preocupação em ofertar uma formação humanística e cidadã, que possui em seu cerne o respeito à vida, o compromisso socioambiental, o desenvolvimento de valores e princípios éticos e humanos. Além disso, compreende a importância da Alfabetização Científica na promoção da cidadania e tomada de decisão, pois instrumentalizado pelo conhecimento científico e tecnológico, o indivíduo deverá ser capaz de relacioná-lo com sua realidade e identificar as implicações da CT para a sociedade e o meio ambiente se posicionando com argumentos bem fundamentados e com conhecimento de causa.

Diante da relevância da Alfabetização Científica e Tecnológica identificamos componentes curriculares presentes em alguns dos PPC investigados que a apresentam como um de seus conteúdos específicos, como podemos observar: “**Educação Científica e Sociedade** – [...]. *Alfabetização Científica e Tecnológica*. Abordagens CTS e CTSA e Educação em Ciências: relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Questões sociocientíficas, temas controversos, letramento científico” (IELQ1.14, grifo nosso); “**Fundamentos da Educação Química II** - História e Filosofia da Ciência na educação química; [...]; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); *Alfabetização científica*” (IFLQ8.14, grifo nosso).

Conforme o exposto, averiguamos que em alguns desses componentes além da Alfabetização Científica e Tecnológica encontram-se também conteúdos referentes às relações CTS(A), contextualização, História e Filosofia da Ciência, os quais constituem-se essenciais, inclusive, para a superação de concepções equivocadas acerca da natureza da Ciência e do conhecimento científico. Nesse sentido, compreendemos, por meio das análises dos PPC, que a visão de Ciência enquanto uma construção social, humana e histórica, destituída de neutralidade permeia esses documentos. Aspecto importante, uma vez que o reconhecimento da natureza da Ciência alijada de uma imagem dogmática, fragmentada, descontextualizada, a-histórica e neutra constitui-se imprescindível para a formação de profissionais cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente.

Nesse contexto, direcionamo-nos, em especial, à formação de professores de Química, considerando que estes em sua atuação serão incumbidos de ensinar Ciências e, para tanto, é necessário que antes, aprendam Ciências e superem as visões ingênuas acerca de sua natureza. Isso, tendo em vista que “[...] as imagens que os alunos formam de Ciência têm muito a ver com a visão de Ciência dos seus professores e com o designado currículo oculto” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 372), o qual diz respeito aos aspectos implícitos do processo de ensino e aprendizagem (TORRES SANTOMÉ, 1998).

Ante isso, concordamos com Cachapuz, Praia e Jorge (2004) ao sinalizarem para a necessidade de promover o aprofundamento de questões referentes à formação epistemológica dos professores, a qual tradicionalmente representa em obstáculos para a compreensão da Ciência assim como da Educação em Ciência e do ensino e aprendizagem das Ciências. Pois, “[...] o modo como se ensina as Ciências tem a ver com o modo como se concebe a Ciência que se ensina, e o modo como se pensa que o Outro aprende o que se ensina [...]” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 378).

Nesse sentido, Santos (2007, p. 483) salienta que: “Aprender ciência significa compreender como os cientistas trabalham e quais as limitações de seus conhecimentos. Isso implica conhecimentos sobre história, filosofia e sociologia da ciência (HFSC)”. Ou seja, é preciso propiciar uma formação ampla, contextualizada e integrada, de modo a considerar os mais diferentes fatores que influenciam no desenvolvimento da Ciência, na atividade dos cientistas, no processo de construção e evolução do conhecimento científico. Assim, compactuamos com Pires, Saucedo e Malacarne (2017, p. 216) ao defenderem que é mediante esse “[...] conhecimento que os professores vão ter condições de compreender a ciência que irão ensinar, tornando-se mais seguros e preparados para o planejamento de suas aulas”.

Nessa direção, alguns dos PPC analisados apresentam algumas competências e habilidades necessárias ao licenciado, as quais são estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química, sendo estas: “Reconhecer a Ciência Química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção e suas relações com o contexto, cultural, social, econômico e político” (BRASIL, 2001; IELQ2.13; IELQ3.13; IELQ4.8; IELQ5.16; IELQ6.6; IFLQ7.9; IFLQ10.9; IFLQ11.15; IFLQ13.18; IFLQ16.8; IFLQ18.22; IFLQ20.16; IFLQ21.14); “Ter visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção” (BRASIL, 2001; IELQ2.17; IELQ3.10; IELQ4.5; IELQ5.12; IFLQ7.6; IFLQ10.6; IFLQ11.13; IFLQ13.13; IFLQ16.10; IFLQ18.19; IFLQ19.14; IFLQ20.13; IFLQ21.11); “Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na Sociedade” (BRASIL, 2001; IELQ3.14; IELQ4.9; IELQ5.17; IELQ6.7; IFLQ7.10; IFLQ10.10; IFLQ11.16; IFLQ13.19; IFLQ14.21; IFLQ16.9; IFLQ17.25; IFLQ18.23; IFLQ20.17; IFLQ21.15).

Conforme expresso por estes documentos, verificamos a necessidade de o licenciado compreender a Ciência Química e a produção do conhecimento científico enquanto construção humana, ou seja, não restrita a um grupo seletivo, limitado e privilegiado. Nessa perspectiva, cede-se lugar ao entendimento de que esta encontra-se permeada pelas fragilidades, limitações e potencialidades características da dimensão humana, de modo a considerar o contexto em que se realizou seu desenvolvimento e sua relação com aspectos externos à realidade que se dá fora dos laboratórios, isto é, às influências sociais, políticas, culturais, econômicas e ambientais que direcionam, direta e/ou indiretamente, o desenvolvimento da CT.

Contudo, ressaltamos, que embora essencial, não basta os PPC apresentarem aspectos exigidos pelos documentos oficiais que regem os cursos de formação de professores, pois é imprescindível que, além disso, os mesmos forneçam subsídios para sua efetivação prática na realidade de todo o processo formativo. Para tanto, “[...] o Ensino da Química deverá contemplar a construção e reconstrução dos conceitos científicos, sempre ligados a contextos históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais” (IFLQ11.3) e, assim, propiciar “[...] que o licenciando adquira conhecimentos sistematizados da Química e suas tecnologias, numa perspectiva histórica, de modo a compreender a relação existente entre ciência e sociedade” (IFLQ19.6). De maneira que este desenvolva a capacidade de realizar o diálogo e a associação “[...] entre o conhecimento conceitual e a compreensão dos fenômenos presentes no cotidiano escolar, na sociedade tecnológica e nas relações com a natureza em geral, articulando diferentes conhecimentos e dimensões da existência humana e social” (IFLQ14.10).

Ademais, o licenciado em Química deve estar preparado para interferir/intervir em questões referentes à sua área de atuação em vistas à aplicação do conhecimento químico na sociedade, à identificação e avaliação dos impactos gerados considerando os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos, conforme mencionado anteriormente. Além de se posicionar criticamente indicando possíveis soluções para a minimização de tais impactos.

Diante disso, Bispo Filho *et al.* (2013, p. 313) sinalizam que ao se considerar as implicações sociais decorrentes da CT

[...] e as demandas culturais, científicas e sociais diariamente evidenciadas em sala de aula, os currículos que formam profissionais das diversas áreas, em especial dos cursos de formação de professores, merecem especial atenção, incluindo uma ampla discussão acerca de questões relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a articulação do conhecimento científico e tecnológico.

Assim, o currículo pode ser compreendido como ponto estratégico e oportuno para a inserção de questões relacionadas às relações CTS atrelando-as ao conhecimento da CT, pois as implicações sociais e ambientais decorrentes do desenvolvimento da CT permeiam a realidade dos estudantes e, inevitavelmente, adentram o contexto escolar e universitário. Assim, não se pode desconsiderar ou desvincular a realidade social, cultural e científica, vivenciada pelo estudante, da dinâmica de construção do próprio conhecimento científico.

Esses aspectos devem ser discutidos e problematizados no Ensino das Ciências, haja vista que um de seus objetivos é “[...] contribuir para que os estudantes conheçam o funcionamento interno das Ciências, seus métodos de validade e suas relações com a tecnologia e com a sociedade” (CEDRAN *et al.*, 2017, p. 44). Entretanto, os referidos autores sinalizam que estes pontos nem sempre “[...] são explorados, de fato, no contexto escolar, de maneira a desenvolver nos estudantes capacidade crítica para interagir e intervir no seu mundo físico e social, o que pode implicar em concepções deturpadas sobre a natureza da Ciência” (CEDRAN *et al.*, 2017, p. 44).

Ressaltamos que essa discussão deve se estender, permear e contemplar também a formação de professores, pois, como García-Martínez e Izquierdo Aymerich (2014, p. 266, tradução nossa) enfatizam os profissionais docentes “[...] deveriam ser educados em ciências e não simplesmente ser formados em ciências, ou seja, uma educação em ciências vai além de ‘formar’ em ciências, pois implica uma reflexão ‘sobre’ estas ciências, [...], sobre a natureza da ciência que ensinará”. Desse modo, concordamos com Reis e Kiouranis (2018, p. 596) ao defenderem “[...] que os conhecimentos voltados para a natureza da ciência podem contribuir para uma formação mais abrangente e significativa de professores de química”.



Em conexão com o exposto, a Química enquanto Ciência é retratada nas competências e habilidades supracitadas nos PPC e as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química, e nos apresenta um distanciamento, ao que tange no papel, para com o mito da suposta neutralidade da CT, no qual segundo Auler (2002), se desconsidera a influência da atividade humana, assim como os fatores externos e interesses que influem no desenvolvimento da CT. Deste se originam os demais mitos: neutralidade das decisões tecnocráticas, na qual as decisões referentes ao desenvolvimento da CT são decididos exclusivamente por especialistas sem a participação democrática da sociedade; perspectiva salvacionista atribuída à CT, em que se concebe a CT como a salvação de todos os problemas da humanidade, desconsiderando suas implicações socioambientais e os interesses envolvidos em seu direcionamento e; o determinismo tecnológico, que apresenta a concepção de uma Tecnologia autônoma e independente da Ciência e da sociedade (AULER, 2002).

Mitos estes que podem e devem ser questionados/problematizados em toda a dimensão curricular do curso, uma vez que a concepção científica e epistemológica do professor formador se reflete na maneira em que este trabalha e desenvolve sua prática educativa (CUNHA, 2001; MEMBIELA, 2005). Nesse sentido, percebemos que os componentes curriculares dos PPC analisados constituem o espaço pontual para a abordagem de tais aspectos, como exemplo, citamos os seguintes componentes e seus respectivos conteúdos específicos: “**Filosofia da Ciência** – Discutir o lugar, os limites e a natureza do saber científico no contexto histórico-cultural” (IFLQ15.22, grifo nosso);

**Evolução dos Conceitos Químicos / Filosofia da Ciência** (respectivamente) - Introdução aos principais conceitos científicos no contexto de sua evolução histórica, mostrando seu desenvolvimento e seu valor intrínseco, no sentido de contribuir para compreensão da ciência como algo mutável e que, em consequência, o conhecimento científico atual é suscetível de ser transformado (IELQ2.25; IFLO20.26, grifo nosso);

**Epistemologia da Ciência (optativa)** - Introdução à epistemologia das ciências naturais. A ciência moderna e suas raízes epistemológicas. Os problemas da possibilidade do conhecimento científico, suas fontes e os limites do conhecimento científico [...] e [...] do conhecimento humano. Diversas concepções sobre a relação da ciência com a verdade. Revoluções científicas e rupturas epistemológicas (IFLQ21.33, grifo nosso).

Em suma, os referidos componentes curriculares abordam aspectos referentes à natureza da Ciência e de seu desenvolvimento, como o fato de esta constituir-se em uma construção humana e mutável que emerge em um determinado contexto histórico. Além disso, considera elementos filosóficos e epistemológicos do conhecimento científico. Compreendendo a relevância do estudo desses fatores na

construção da Ciência e a do conhecimento científico, Loguercio e Del Pino (2006, p. 69) mencionam que

A História e a Filosofia da Ciência podem ter um papel facilitador da alfabetização científica do cidadão. Possivelmente o aporte destas informações na formação de professores poderia contribuir para modificar suas concepções sobre Ciência, método científico, construção do conhecimento científico, minimizando problemas do ensino de química, como o dogmatismo, a a-historicidade e a metodologia de ensino.

Em consonância com esse posicionamento, Paixão e Figueiredo (2015, p. 298), aludem que a “[...] História da Ciência no ensino tem potencial para promover o desenvolvimento de competências no domínio científico e tecnológico com ênfase para a compreensão da Natureza da Ciência”. Pontos cruciais para a promoção de uma ACT tanto de estudantes da Educação Básica quanto do Ensino Superior, em especial, nos cursos de formação inicial de professores.

Destarte, compactuamos com o argumento de Boaro e Massoni (2018, p. 111) ao assumirem

[...] que tão relevante quanto transformar ideias epistêmicas de futuros professores é envolvê-los em atividades de ensino que utilizem elementos de História e Filosofia da Ciência visando instrumentalizá-los, auxiliando-os a fazer as adaptações necessárias a fim de que façam uso efetivo desse enfoque em sala de aula e para que suas ideias epistêmicas façam sentido na sua prática educativa.

Nesse sentido, compreendemos que é necessário promover a articulação entre a formação que se oferta no espaço dos cursos de Licenciatura com àquela que lhe será requerida no contexto da sala de aula (MARCELO-GARCÍA, 1999; CALIXTO, 2019).

Diante dos movimentos compreensivos realizados durante a análise dos documentos e sinalizados por meio das discussões aqui expressas, chegamos ao entendimento de que todos os PPC de Licenciatura em Química investigados contemplam a importância de propiciar uma formação docente atrelada à compreensão da natureza da Ciência e do conhecimento científico, de seus elementos históricos, filosóficos, sociológicos e epistemológicos, assim como as implicações sociais e ambientais decorrentes do desenvolvimento da CT. Aspectos consonantes ao enfoque CTSA.

Percebemos ainda que estes aspectos encontram-se presentes em conteúdos específicos de componentes curriculares pedagógicos, o que denota a necessidade de os mesmos serem também incorporados em componentes curriculares específicos da Química e na prática educativa dos professores formadores. Isso, a fim de que não haja dissonância entre estas, o que poderia criar ou fortalecer concepções equivocadas acerca da CT, as quais há muito tempo busca-se superar.

Assim sendo, argumentamos que um curso de formação inicial de professores preocupado em formar profissionais cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados necessita da inserção de componentes curriculares que contemplem essa dimensão, como constatamos nos PPC, mas também requer o envolvimento, diálogo e comprometimento entre todos os professores formadores, pois a postura e a concepção epistemológica desses podem influenciar na visão de CT dos futuros docentes a quem estão formando.

## **COMPREENSÕES TECIDAS NESSE CAMINHAR**

As compreensões tecidas ao longo da análise dos PPC das Licenciaturas em Química das Instituições públicas de Ensino Superior do Paraná nos direcionam ao entendimento de que esses documentos apontam para a importância de se formar um profissional para além dos conhecimentos técnicos referentes à sua profissão. Em outras palavras, que este além do domínio dos conhecimentos específicos referentes à profissão, seja alfabetizado científica e tecnologicamente e compreenda a natureza da Ciência e do conhecimento científico, em consideração de seus aspectos históricos, filosóficos, sociológicos e epistemológicos, consonante aos objetivos do enfoque CTSA.

Contudo, evidenciamos que esses elementos encontram-se exclusivamente em componentes curriculares direcionados à formação pedagógica docente, o que nos indica à necessidade de este compromisso ser assumido também nos componentes específicos da Química, assim como, na atuação de todos os professores formadores, a fim de que não haja dicotomia entre a formação que é ofertada aos futuros professores nesse processo formativo com a que lhe será posteriormente exigida em sua atuação profissional na sala de aula (MARCELO-GARCÍA, 1999; CALIXTO, 2019).

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa à primeira autora.

## Referências

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, Á.; MANASSERO MAS, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 2, n. 2, p. 80 – 111, 2003.

AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 01 - 21, 2009.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 2002. 98 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BAZZO, W. A. Cultura científica versus humanística: a CTS é o elo?. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 58, p. 61 – 79, 2012.

BISPO FILHO, D. O.; MACIEL, M. D.; SEPINI, R. P.; VÁZQUÉZ ALONSO, A. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações

*Revista Valore, Volta Redonda, 6 (Edição Especial): 1636-1650, 2021*

para a formação inicial e continuada de professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, 2013.

BOARO, D. A.; MASSONI, N. T. O uso de elementos da História e Filosofia da Ciência (HFC) em aulas de Física em uma disciplina de estágio supervisionado: alguns resultados de pesquisa. **Investigações em ensino de ciências**. Porto Alegre. v. 23, n. 3, p. 110 - 144, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 1.303/2001**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Diário Oficial da União, Brasília, 06 de novembro de 2001. Seção 1, p. 12. 2001.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363 - 381, 2004.

CALIXTO, V. dos S. **Horizontes compreensivos da constituição do ser professor de química no espaço da prática como componente curricular**. 2019. 275 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019.

CEDRAN, D. P.; LINO, A.; NEVES, M. C. D.; KIOURANIS, N. M. A natureza da ciência e o erro: reflexões sobre o conto “ótima é a água” por alunos de ensino médio. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola**, v. 12, n. 1, p. 43 - 56, 2017.

CUNHA, M. I. Aprendizagens significativas na formação inicial de professores: um estudo no espaço dos Cursos de Licenciatura. **Interface - Comunic, Saúde, Educ.**, v. 5, n. 9, p. 103 - 16, 2001.

FEITOSA, F. C. B.; OLIVEIRA, R. dos S.; KIOURANIS, N. M. M. Interface formação inicial de professores de Química e o enfoque CTS(A): O que dizem as pesquisas no contexto brasileiro? **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 4, p. 223 - 243, 2020.

GARCÍA-MARTÍNEZ, Á.; IZQUIERDO-AYMERICH, M. Contribución de la Historia de las Ciencias al desarrollo profesional de docentes universitarios. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 32, n. 1, p. 265 - 281, 2014.

LOGUERCIO, R. de Q.; DEL PINO, J. C. Contribuições da história e filosofia das ciências para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química. **ACTA SCIENTIAE**, Canoas, v. 8, n. 1, p. 67 – 77, 2006.

LÓPEZ CERREZO, J. A. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, OEI, n. 18, set./dez., 1998.

MARCELO-GARCÍA, C. **Formação de Professores: para uma mudança educativa**. Porto, Portugal: Editora Porto LDA, 1999.

MEMBIELA, P. Reflexión desde la experiencia sobre la puesta en práctica de la orientación Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza científica. **Educación Química**, v. 16, n. 3, p. 404 – 409, 2005.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

MORENO RODRÍGUEZ; DEL PINO, J. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na reconstrução da identidade profissional docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 90 – 119, 2019.

OEI. Memoria de la programación 1999 - 2000. Madrid: **OEI**, 2001, p. 121 – 134.

PAIXÃO, F.; FIGUEIREDO, M. História da Química na sala de Aula para Ensinar sobre a Natureza da Ciência: O Exemplo da Interdependência entre Ciência e Tecnologia. **Interacções: Enseñanza y Aprendizaje de la Naturaleza de la Ciencia y Tecnología**, v. 11, p. 292 - 311, 2015.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de educación**, v. 44, n. 1, p. 147 - 166, 2007.

PIRES, E. A. C.; SAUCEDO, K. R. R.; MALACARNE, V. Concepções sobre a

natureza da ciência de alunos concluintes do curso de Pedagogia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 16, n. 2, p. 215 - 230, 2017.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 13, n. 2, p. 141 - 156, 2007.

REIS, J. M. C.; KIOURANIS, N. M. M. Um Olhar para a Literatura: O que Tem Sido Pesquisado sobre a Interface entre Formação de Professores, História da Ciência e Natureza da Ciência? **Revista Valore**, v. 3, p. 596 - 607, 2018.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1 - 12, 2007.

TORRES SANTOMÉ, J. Las teorías de la reproducción. In: TORRES SANTOMÉ, J. **El curriculum oculto**. 6. ed. Madrid: Morata, 1998, p. 49 - 112.

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: Rosilene dos Santos Oliveira

Email: [rosiscientist@gmail.com](mailto:rosiscientist@gmail.com)



Esta obra está licenciada com uma  
Licença Creative Commons Atribuição 4.0  
Internacional.