

## Licenciaturas em Química e o ideário dos referenciais ACT e CTS: o que mostram os projetos pedagógicos?

*Chemistry education teachers' undergraduate programs and foundations of the scientific literacy and STS movement: what turn up in the pedagogical documents?*

*Grados em Química y las ideas de los referenciales ACT y CTS: ¿qué se muestra em los proyectos pedagógicos?*

Ana Maria de Souza ([ana.m.souza@ufpr.br](mailto:ana.m.souza@ufpr.br))  
Universidade Federal do Paraná

Marcelo Valério ([marcelovalerio@ufpr.br](mailto:marcelovalerio@ufpr.br))  
Universidade Federal do Paraná

Leonir Lorenzetti ([leonir@ufpr.br](mailto:leonir@ufpr.br))  
Universidade Federal do Paraná

### Resumo

A vida social e comunitária encontra-se imersa em saberes, fazeres, práticas e aparatos científicos e tecnológicos. Na contemporaneidade, o exercício pleno da cidadania, portanto, sugere a alfabetização científica e tecnológica e a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade como demandas educativas de primeira ordem. Formalizadas como perspectivas pedagógicas e proposições didáticas, Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT e a Educação CTS (Ciência, tecnologia, sociedade) se colocam como premissas de formação de professores, principalmente em áreas como a Química – nas quais tais relações são bastante palpáveis e delicadas. Ampliar a compreensão sobre como os cursos de Licenciatura em Química acolhem e repercutem os pressupostos e discursos da ACT e da CTS é a intenção deste trabalho – em que se apresenta os primeiros resultados de uma dissertação de Mestrado em andamento. Por meio de uma análise exploratória e documental foram avaliados dois projetos pedagógicos de cursos de instituições públicas e federais paranaenses. Os resultados sinalizam uma adequação dos objetivos destes cursos aos ideários ACT e CTS, embora a minúcia e o detalhamento da redação de um dos textos sugerem uma adesão mais clara aos referenciais.

**Palavras-chave:** Formação docente; cidadania científica; projetos pedagógicos; licenciatura em química.

### Abstract

Social and community life are immersed in knowledge, scientific practices and technological apparatus. In contemporary, the full exercise of citizenship suggests scientific, technological literacy and understand of relationship between science, technology and society as educational demands of the first order. Formalized at pedagogical perspectives and didactic propositions,

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

Scientific and Technological Literacy – STL and Education STS (Science, technology and society) are places as premises for teacher training, particularly in areas such as Chemistry – where these relationships are quite palpable and delicate. Expand the understanding about and how Chemistry Degree courses receive and reverberate the assumptions and speeches of STL and STS is the focus of this work – in which the first results of a Master's dissertation in progress are presented. Through an exploratory and documentary analysis were evaluated two pedagogical projects of courses at federal public institutions in Paraná. The results point to an adequacy of the objectives of these courses to the didactic propositions of STL and STS, but the minutiae and detail of the writing of one texts suggest a clearer adherence to the references.

**Keywords:** Teacher training; scientific citizenship; pedagogical projects; degree in chemistry.

**Resumen:**

La vida social y comunitaria está inmersa en conocimientos, prácticas y dispositivos científicos y tecnológicos. El ejercicio pleno de la ciudadanía, por tanto, sugiere la alfabetización científica y tecnológica y la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad como requisitos educativos de primer orden en la época contemporánea. Formalizadas como perspectivas pedagógicas y proposiciones didácticas, la Alfabetización Científica y Tecnológica – ACT y la Educación CTS (Ciencia, Tecnología, Sociedad) se sitúan como premisas para la formación del profesorado, especialmente en áreas como la Química, en que tales relaciones son bastante tangibles y delicadas. Ampliar la comprensión de sí, y cómo, los cursos de Licenciatura en Química adoptan e impactan los supuestos y discursos de ACT y CTS es la intención de este trabajo, que presenta los primeros resultados de una disertación de Maestría en curso. A través de un análisis exploratorio y documental, fueron evaluados dos proyectos pedagógicos de cursos de instituciones públicas y federales de Paraná. Los resultados indican una adecuación de los objetivos de estos cursos con las proposiciones de ACT y CTS, aunque la minuciosidad y el detalle en la redacción de uno de los textos sugieren una más clara adherencia a los referenciales.

**Palabras-clave:** Formación de maestros; ciudadanía científica; proyectos pedagógico; graduación en química.

## INTRODUÇÃO

A formação de professores é uma das principais arenas de debate e disputa dos projetos de Educação e de Sociedade. Trata-se de uma área de estudo e de pesquisa importante, que contempla discussões derivadas de vários domínios: ideológicos e políticos, sociológicos e filosóficos, éticos e morais, e, claro, pedagógicos e didáticos. Atualmente, por exemplo, está em curso uma acirrada disputa entre as premissas da Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) nº 2/2015, em andamento e implantação nos cursos, e sua substituição pelas proposições da nova

*Recebido em: 15/10/2022*

*Aceito em: 12/12/2022*

Resolução CNE/CP nº 02/2019 (com derivações que associam à formação inicial e continuada de professores à Base Nacional Comum Curricular) (ANPED, 2019; ANPED, 2020; GONÇALVES; MOTA; ANADON, 2020).

É nos documentos oficiais norteadores que reside, formalmente, o projeto educativo nacional da sociedade e a definição sobre quais saberes, fazeres e posturas – hoje, competências e habilidades – regem o que se ensina, a quem ensina(rá), e, até, como isso será feito. A preparação para a vida e para o mundo do trabalho, como consta na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) brasileira (BRASIL, 1996), não é, então, um ponto pacífico, e depende de como se pensa o contexto histórico atual e se projeta o futuro das pessoas, do país e do conhecimento como bem público.

Nesse sentido, a constatação de que vivemos em uma sociedade marcada pelo desenvolvimento científico e tecnológico, na qual esses conhecimentos permeiam a vida cidadã, pública e privada, instiga nossa reflexão sobre o papel da educação científica e do ensino de ciências (CACHAPUZ et al., 2005; VALÉRIO; BAZZO, 2006). A herança do projeto freireano é apenas uma das referências de grande repercussão a sugerir a emergência de uma educação escolar que transcenda a concepção estrita de domínio de conhecimentos científicos: a proposta de autonomia construída a partir da formação ética, da crítica e da participação social ressoam sobremaneira, também, quando o assunto é ciências e tecnologias (FREIRE, 1999).

O diálogo com um/a especialista, a decisão de compra na gôndola de um supermercado, a compreensão de dados midiáticos, a postura em relação às redes sociais, a reflexão sobre assuntos políticos tidos como controversos, ou a participação social na vida comunitária são alguns dos desafios da cidadania deste século, para os quais, conhecer e compreender o empreendimento científico se faz importante (AULER; DELIZOICOV, 2001; CACHAPUZ et al., 2005).

Quando, então, os campos da educação científica e do ensino de ciências situam a formação de professores, o fazem na perspectiva de uma atuação mais ampla, reflexiva, histórica e social, apontando para um trabalho que visará a formação de estudantes capazes de exercer essa cidadania científica plena demandada pela contemporaneidade (VILLANI, 2002). As propostas de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e as abordagens que contemplam a educação ciência, tecnologia e sociedade (CTS) são

*Recebido em: 15/10/2022*

*Aceito em: 12/12/2022*

campos de pesquisa e fundamentos pedagógicos já legitimados e estruturados, os quais vêm, há algumas décadas, propondo respostas para este desafio (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; CACHAPUZ et al., 2005; SASSERON; CARVALHO, 2011, LORENZETTI, 2021).

Reconhecendo a importância e a pertinência dessas questões nos projetos pedagógicos dos cursos de formação docente na área de ciências, o objetivo deste trabalho é averiguar e discutir a presença de perspectivas teóricas de Alfabetização Científica e Tecnológica e Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade, em dois cursos de formação de docentes em Química em importantes instituições públicas de ensino superior no estado do Paraná.

## FUNDAMENTAÇÃO

Entre as ciências da natureza, a Química é um dos componentes curriculares que permite discussões aprofundadas das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e os desafios impostos à cidadania por esse imbricamento, na perspectiva de uma alfabetização científica e tecnológica de todas as pessoas.

Qualquer revisão da crise ambiental deflagrada em meados do século passado impõe à Química papel central na compreensão do mundo contemporâneo. Primeiro, as ciências da natureza exporiam seu potencial bélico e destrutivo com o uso de recursos como o agente laranja na guerra do Vietnã e das bombas nucleares durante segunda guerra mundial, e, depois, a química industrial associar-se-ia ao desenvolvimento agrícola, da industrialização e do consumismo desenfreado para protagonizar a condenação do futuro do planeta e de seus habitantes (KRASILCHIK, 1987; EDWARDS et al., 2004; SANDRI, 2016). Aos professores(as) e estudantes de Química não cabe, portanto, somente o estudo das Funções Inorgânicas, da Tabela Periódica ou do Cálculo Estequiométrico, senão a consideração das discussões sobre as implicações e aplicações da Química enquanto produção humana (CACHAPUZ et al, 2008). Eis o contexto de desenvolvimento de perspectivas educacionais críticas em ciências, como a CTS e a ACT (CACHAPUZ et al., 2008).

A ACT se define como um projeto formativo para o ensino de ciências que objetiva a estruturação do exercício pleno da cidadania científica. Trata-se de superar o ensino

*Recebido em: 15/10/2022*

*Aceito em: 12/12/2022*

mecânico, de fatos e dados estanques e descontextualizados, em prol da construção de uma concepção ampliada sobre a ciência como empreendimento social – a partir de posturas de conscientização e crítica sobre suas histórias, práticas, resultados e problemas relacionados (CACHAPUZ, 2005; SASSERON; CARVALHO 2011; FOUREZ, 2016). No âmbito pedagógico e didático, explica Lorenzetti (2021), a ACT indica que:

[...] as atividades de ler e escrever sobre Ciência deverão estar intimamente relacionadas com o processo de compreensão do assunto. A transmissão e memorização de fatos, descrições e classificações, devem ir de encontro à compreensão efetiva desses conteúdos e, conseqüentemente, promover a Alfabetização Científica. As atividades docentes devem possibilitar momentos de análise, reflexão, crítica incorporação desses conhecimentos à vida de seus educandos. A partir desses elementos, os alunos passam a identificar e analisar os significados que os conteúdos apresentam, possibilitando a aplicação dos conhecimentos científicos na multiplicidade de contextos em que estão inseridos (LORENZETTI, 2021, p.6).

Aqui, a ACT encontra e se articula com outra referência de estudos atuais em educação científica e no ensino das ciências: a Educação CTS e suas proposições enquanto abordagens de ensino. Originado com bases sociológicas e filosóficas, principalmente na vertente europeia, o movimento propôs a revisão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e a superação de concepções lineares, descontextualizadas, a-históricas e acríticas. Teixeira (2020) indica que as relações CTS no campo da Educação em Ciências pode ser caracterizado de duas maneiras: como um movimento de renovação curricular, haja visto que defende mudanças nos currículos tradicionais das disciplinas científicas; e também como uma linha de investigação.

Logo, tais concepções refletiram na necessidade de renovações curriculares de abordagens pedagógicas tradicionais nas áreas científicas, no sentido de superar as visões distorcidas que eram ensinadas aos estudantes. Hoje, a Educação CTS constitui um rico campo de investigação na área de ensino e dessas análises derivam muitas propostas de formação pedagógica, intervenções em sala e materiais didáticos (VALÉRIO; BAZZO, 2006; CACHAPUZ et al., 2008).

Auler e Delizoicov (2001) resumem que os objetivos da Educação CTS, enquanto abordagem metodológica, seriam: proporcionar aos alunos o interesse em relacionar ciência com questões tecnológicas e sociais; discutir as implicações sociais e éticas associados ao uso da ciência e tecnologia; obter uma compreensão relativa à natureza

*Recebido em: 15/10/2022*

*Aceito em: 12/12/2022*

científica e do trabalho científico; desenvolver um cidadão alfabetizado cientificamente e tecnologicamente e que assim sejam capazes de tomar decisões conscientes e esclarecidas; desenvolvero pensamento crítico e a independência intelectual.

Ficam evidentes, as conexões e articulações entre os referenciais da ACT e da CTS, quando ambos apontam a necessidade de elaboração de um futuro onde os cidadãos estejam empoderados pelo conhecimento científico e pela compreensão sobre como a ciência funciona, sendo capazes de tomar decisões conscientes e esclarecidas. Para Souza, Gomes e Sandri (2019, p. 267) essas conexões colaboram para a promoção da Alfabetização Científica, uma vez que “tende a uma abordagem de ensino mais crítica, problematizadora e emancipatória”. Bedin (2019) complementa tal percepção ao considerar que ACT e CTS acentuam o papel humano e cultural da tecnologia, a dimensão social do desenvolvimento científico, e a emergência do pensamento crítico para o exercício da cidadania.

Sumariamente, assumindo a premência da formação para uma cidadania científica e os pressupostos pedagógicos e didáticos fomentados ao ensino de ciências por esses dois referenciais, cabe sugerir que a formação inicial docente nas áreas científicas haveria, no mínimo, de apresentar tais concepções aos futuros professores. Tratar-se-ia de fornecer subsídios epistemológicos, filosóficos, sociológicos, éticos, técnicos, econômicos e sociais para que um/a professor/a de Química, por exemplo, conheça a história, a natureza e as implicações da ciência e da tecnologia que ensina. E que por meio de abordagens diferenciadas da tradição, criativas, contextuais, sejam capazes de levar a cabo uma educação científica mais crítica e transformadora.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é parte de um estudo mais amplo que vem analisando aspectos da Educação para a Sustentabilidade na formação inicial dos professores de Química. Neste momento, averiguamos e discutimos, em específico, a presença das perspectivas teóricas ACT e CTS em dois cursos de formação inicial de professores de Química de instituições públicas de ensino superior no estado do Paraná. Trata-se análise documental que consiste na leitura ampla de PPC – Projetos Políticos Curriculares de dois cursos de Licenciatura em Química e posteriormente a seleção de excertos de

*Recebido em: 15/10/2022*

*Aceito em: 12/12/2022*

relevância a partir da identificação de palavras e trechos que remetam a objetivos traçados pela ACT e CTS.

Para essa análise, apoiamo-nos no que Oliveira (2007, p. 69) indica: a “pesquisa documental caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, [...] entre outras matérias de divulgação”. As buscas de informações nesses documentos podem ser caracterizadas como exploratórias e descritivas.

Desse modo, tratamos como documento os Projetos Políticos Curricular dos cursos de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Paraná (IFPR) - *campus* Palmas, e da Universidade Federal do Paraná (UFPR) - *campus* Curitiba, em suas versões mais recentes. A escolha por estes dois cursos se deve primeiramente a experiência de vida da primeira autora, sendo o Instituto Federal do Paraná sua instituição de graduação e a Universidade Federal do Paraná a instituição de Pós-graduação.

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) foi escolhido como objeto de pesquisa e análise por constituir um tratado formal sobre as questões teóricas, metodológicas e organizacionais que subsidiam os cursos de graduação, e prospectivo sobre como se pretende formar o/a profissional egresso/a por dada instituição, além de fornecer as evidências primárias sobre como se dá a efetiva prática da formação inicial de professores (MESQUITA, 2010; OLIVEIRA, 2017).

Importa salientar que se trata de um documento oficial, institucional, que apresenta uma estrutura básica padronizada e que necessariamente dialoga com outros documentos como Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) e, obviamente, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da área. Um PPC resulta, ou pelo menos deveria resultar, de um esmerado trabalho coletivo de instâncias formais como Núcleos Docentes Estruturantes e Colegiados de Curso, além de comissões específicas que eventualmente se formam.

Retomando, uma segunda etapa de leitura se deu com foco específico nas seções de interesse. Foram então selecionadas aquelas correspondentes à Organização Didático – Pedagógica como: Objetivo do curso; Perfil do curso; Perfil do egresso; e as metodologias empregadas. A leitura das seções descritas foi lida integralmente de modo

**Recebido em: 15/10/2022**

**Aceito em: 12/12/2022**

a possibilitar que nenhum excerto importante ficasse de fora. E, em seguida, uma última leitura foi feita, agora com a extração dos trechos, excertos que identificados remetiam às premissas e/ou orientações da ACT e à Educação CTS – em sentido amplo, como fundamentos; ou estrito, relacionadas ao ensino, como objetivos formativos. Nessa etapa identificou-se um total de 13 excertos – 8 excertos no PPC do Instituto Federal do Paraná e 5 excertos no PPC da Universidade Federal do Paraná.

Para esse momento a intenção dessa análise fora compor uma síntese com os trechos relacionados, onde se reconhecesse alguma intencionalidade ou proposição formativa associada aos referenciais de interesse – sobretudo com sugestões de promoção da cidadania científica e/ou de reflexões acerca das relações entre a química, as tecnologias e a sociedade. Dessa forma, optou-se por trazer para a discussão excertos mais autorais, que mostrassem as intencionalidades expressas pelo coletivo de produção do PPC.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ainda que esta seja uma análise em processo e que comporá um estudo mais amplo, as primeiras leituras e análises já permitem estabelecer alguns achados, contrastadas os dois documentos em estudo e interpretados os excertos selecionados no *corpus* de pesquisa.

Nos projetos pedagógicos, na seção que se dirige a sinalizar como o curso atende as demandas sociais e educacionais da formação profissional, bem como sua matriz curricular se justifica, ficou evidente haver conexões com os referenciais ACT e CTS. As implicações da ciência Química na vida cidadã estão presentes no perfil de ambos os cursos, como se vê nos excertos abaixo, com grifos nossos:

O curso de Química visa 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** (IFPR, 2017, p. 38, grifos nosso).

O curso foi pensado no sentido de contribuir para que o aluno, além de dominar os conceitos e se instrumentalizar para o exercício de sua profissão, seja um indivíduo capaz **de valorar e dar sentido a tudo o que o cerca, de estabelecer relações sociais, políticas, econômicas e éticas** (UFPR, 2018, p. 11, grifos nosso).

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

É possível vislumbrar nos excertos acima que os cursos apresentam motivações em comum: a de possibilitar, além da formação química, uma formação ampliada, humana e social almejando a formação para a cidadania e para tomada de decisões conscientes.

A compreensão das relações que envolvem ciência, tecnologia e sociedade na formação de um cidadão dotado de valores, pressupõe o uso de abordagens interdisciplinares e contextualizadas, as quais, possibilitam situar a ciência e a tecnologia em seu contexto social do estudante e valorizar esses conhecimentos para além do conhecimento disciplinar, visto que a inserção de exemplos das aplicações científicas contempla questões de relevância do contexto do qual esses indivíduos fazem parte (MUCHEN, 2019)

Essas proposições são consonantes também com a descrição de Auler (2003), da ACT como abordagem que possibilita um olhar crítico e amplo sobre as relações humanas com o ambiente, principalmente no que tange o crescente desenvolvimento científico e tecnológico.

Destaca-se o, ainda, o fato de que o PPC do curso do IFPR citar nominalmente a Alfabetização Científica como meio de promover a cidadania, quando se lê no perfil do curso que a formação dos estudantes visa permitir que os egressos reconheçam “reflexos das esferas tecnológicas, sociais, ambientais e econômicas sobre a Química e, ressaltam a alfabetização científica como meio de promover a cidadania e a tomada de decisão” (IFPR, 2017, p. 38).

Reconhece-se, portanto, que não apenas conhecimentos instrumentais e técnicos, mas também pedagógicos, sociológicos e humanos são importantes e fazem parte do quadro formativo de futuros professores em ciências, como amplamente defendido nas produções de Delizoicov e Angotti (1990) e Auler e Delizoicov (2001).

Estes aspectos foram relevantes também nas seções seguintes, principalmente no que se referiu aos objetivos do curso. Neste ponto, reconheceu-se tanto a prevista e necessária repercussão de documentos oficiais, como as competências e habilidades sinalizadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Química, como a elaboração autoral e criativa dos próprios cursos. Ao traçar seu perfil, o IFPR, por exemplo, confere

*Recebido em: 15/10/2022*

*Aceito em: 12/12/2022*

destaque à questão ambiental e à sustentabilidade em seu objetivo, quando se lê sobre o desejo de

favorecer uma formação holística que permita ao licenciado compreender a presença e as influências da ciência Química nos diversos âmbitos, com destaque no âmbito tecnológico e ambiental e, suas potencialidades para um desenvolvimento socioambiental sustentável (IFPR, 2017, p. 19).

Já a UFPR sugere que os conhecimentos da Química devam ser “percebidos em sua vinculação a redes conceituais e temáticas interdisciplinares e articulados às causas do desenvolvimento humano e da preservação ambiental” (UFPR, 2018, p. 12).

Assim, fazem crer as comissões formuladoras destes projetos pedagógicos, os/as futuros/as educadores/as e professores/as em Química seriam capazes “de analisar a evolução do mundo natural e social, do ponto de vista das relações humanas, frente ao progresso tecnológico e científico” (IFPR, 2017, p. 27); e de “assimilar os novos conhecimentos científicos e/ou educacionais e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com os contextos culturais, ambientais, socioeconômicos e político” (UFPR, 2018, p. 14).

Neste ponto, torna-se possível reconhecer adesão do que Lorenzetti (2021) descreve ser uma pessoa cientificamente educada, alfabetizada, tanto em comportamentos quanto em atitudes. Ou seja, aquela propícia à objetividade, abertura, disposição, questionamento do conhecimento circundante, como compreensão geral de fenômenos naturais básicos, capaz de interpretar informações relacionadas à ciência que são apresentadas na mídia e seus contextos, discutir e se posicionar sobre essas questões. Alguém que não só domina uma base de conhecimento científico, mas que compreende seu impacto na sociedade, e que contextualiza estes conhecimentos no sentido de permitir a si e aos outros participar dos debates pertinentes aos temas que envolvem ciência e tecnologia nas instâncias pessoal e coletiva.

Um último elemento em análise foi a questão da prática pedagógica desenvolvida nos cursos. Evidentemente, trata-se de um tema inacessível sem a análise empírica do processo propriamente dito e que pôde ser apenas insinuado com a abordagem documental via PPC. Ainda assim, cabe salientar que os cursos analisados descrevem em suas seções metodológicas perspectivas de trabalho que, minimamente, tangenciam referenciais de diálogo com aqueles que também sustentam abordagens pedagógicas e

*Recebido em: 15/10/2022*

*Aceito em: 12/12/2022*

didáticas da ACT e CTS. No caso do IFPR, por exemplo, entre os excertos de relevância houve alguns onde se pode identificar conexões com ideias da educação CTS, como se vê em nossos grifos:

[...] o planejamento e a execução das atividades de ensino, direcionados à formação de profissionais qualificados e com responsabilidade social, serão desenvolvidos numa perspectiva de construção da cidadania, de forma a contribuir como **alavanca para a inclusão social**. O compromisso do processo educativo é o desenvolvimento integral, não apenas no aspecto cognitivo, mas também **nos aspectos afetivos e sociais, em uma perspectiva emancipatória** e de destaque dos sujeitos envolvidos nesse processo (IFPR, 2017, p. 41, grifos nosso).

No documento da UFPR, por sua vez, humanismo, criticidade e ética surgem como elementos fundantes, bem como a indissociabilidade teoria e prática:

Um processo **formativo humanista, crítico e ético**, baseado na apropriação e produção do conhecimento pelo aluno e no desenvolvimento de competências e habilidades que o preparem plenamente para a vida cidadã e profissional, deve basear-se em **estratégias metodológicas ativas** que privilegiem os princípios de **indissociabilidade das funções de ensino, pesquisa e extensão e da integração teoria e prática, interdisciplinaridade e flexibilidade**, entre outros (UFPR, 2018, p. 19, grifos nosso).

Consideradas estas proposições, entende-se que os PPCs em estudo propõem o protagonismo do educando na construção do conhecimento – como Lorenzetti (2021) defende que deva ser em uma educação científica com foco na ACT. Já com relação a Educação CTS essa, por sua vez, incentiva a desenvolver alternativas para o seu processo de ensino e aprendizagem promovendo o desenvolvimento de qualidades de um professor crítico, reflexivo e pesquisador de sua prática (DATTEIN, 2022). Os excertos destacados e selecionados refletiram projetos de formação integral de profissionais críticos, éticos e principalmente conscientes da sua responsabilidade social numa perspectiva de construção para a cidadania, ideais que constituem também os fundamentos dos referenciais CTS e ACT.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os documentos estudados nessa pesquisa são originais e a princípio foram estruturados seguindo as orientações de outros documentos formais superiores com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química – DCNCQ, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, o próprio Plano de Desenvolvimento Institucional e, mais recentemente a BNCC – Base Nacional Comum Curricular, entre outros pareceres e resoluções. Apesar de seguir essas orientações percebe-se que os pressupostos da Educação CTS e Alfabetização Científica e Tecnológica foram bem recebidos no espaço educativo, principalmente no campo da Química e têm influenciado o desenvolvimento do ensino das áreas de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química).

Consideramos que é fundamental analisar em que medida a presença de elementos da Educação CTS e da Alfabetização Científica e Tecnológica, presentes no PPC dos cursos analisados, se materializa na prática docente dos distintos componentes curriculares que os estudantes devem cursar durante sua formação. Defendemos que os elementos devem permear todos os componentes e não se restringindo às disciplinas da área de ensino de química.

Cachapuz (2005) recomenda que os educadores estejam preparados para contribuir com a formação de cidadãos conscientes em relação as questões sociais contemporâneas, oportunizando a eles tomar decisões conscientes e adequadas. Para que isso, de fato, ocorra, faz-se necessário que mudanças ocorram também na formação inicial, possibilitando formar docentes preparados para atender essa demanda de uma formação para a cidadania – o que justifica estudos como este.

Concordamos com Azevedo (2013) e Maciel (2012) em considerar que são promissores os avanços promovidos até então, haja visto que estes cursos de formação inicial já exibem em seus PPCs visões formativas que dialogam com as premissas da ACT e da Educação CTS.

O fato é que, a julgar pelo teor das referências sociais, filosóficas, epistemológicas e pedagógicas que, por exemplo, está incipiente análise foi capaz de exibir, faz-se inevitável reconhecer que os estes PPCs tiveram sua concepção e redação, no mínimo, influenciadas pelas premissas da Educação CTS e das proposições educativas da ACT.

*Recebido em: 15/10/2022*

*Aceito em: 12/12/2022*

A partir desses achados temos a intenção de ampliar o escopo de análise, aprofundado a pesquisa em suas estruturas metodológicas de análise, mas, e sobretudo, em relação ao alcance – mais cursos e mais documentos, para assim ter uma visão mais clara sobre a ACT e CTS na formação inicial de professores de Química.

Destaca-se, por fim, que nossa análise se ocupou dos subsídios documentais, cabendo necessário que as matrizes curriculares contemplem ACT e CTS, tanto em uma dimensão de fundamentação, como de vivência de disciplinas – por exemplo, em disciplinas como Estágios de Formação Pedagógica e Prática como Componente Curricular. Afinal, como salienta Porlán (2002) o conhecimento profissional é formado por uma dimensão evolutiva e os futuros professores precisam vivenciar experiências que estimulem posturas docentes reflexivas perante o desenvolvimento científico, tecnológico e social.

## REFERÊNCIAS

ANPED et al. **Contra a descaracterização da Formação de Professores - Nota das entidades nacionais em defesa da Res. 02 /2015. 2019.** Disponível em: <https://www.anped.org.br/news/contra-descaracterizacao-da-formacao-de-professores-nota-das-entidades-nacionais-em-defesa-da> Acesso em: 25/01/2022

ANPED et al. **Manifesto contra a desqualificação da formação dos professores da Educação Básica. 2020.** Disponível em: <https://www.anped.org.br/news/manifesto-contra-desqualificacao-da-formacao-dos-professores-da-educacao-basica>. Acesso em: 25/01/2022

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisas em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3. n.1, p.122-134, 2001.

AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins et al. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões socio científicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

BEDIN, Flávia Caroline et al. Abordagem CTS como promotora da alfabetização científica: concepções de um grupo de licenciandos em química. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 4, p. 1-12, 2019.

BRASIL. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as *Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Ministério da Educação e do Desporto. Brasília, DF.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 22/01/2021BRASIL.

**Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015.

BRASIL. **Resolução n. 2, de 20 de dezembro de 2019.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 247, p. 115-119, 23 dez. 2019.

CACHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, António et al. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 27-49, 2008.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Parecer CNE/CES 1.303 de 06 de novembro de 2011.** Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.htmlpdfurl=http%3A%2F%2Fportal.mec.gov.br%2Fencne%2Farquivos%2Fpdf%2FCES1303.pdf&clen=40578&chunk=true> Acesso em: 30/01/2022

DATTEIN, Raquel Weyh; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina. Constituição do conhecimento em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), nas interações entre docentes e discentes, no Ensino Superior. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 1, p. 25-45, 2022.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1990.

DE OLIVEIRA, Thaís Andressa Lopes et al. Formação de professores em foco: uma análise curricular de um curso de licenciatura em química. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 137-158, 2017.

DE SOUZA, Ana Maria; GOMES, Sandra Inês Adams Angnes; SANDRI, Marilei Casturina Mendes. Análise do perfil didático-metodológico de licenciando em química. **Revista Contexto & Educação**, Bauru, v. 34, n. 108, p. 252-268, 2019.

EDWARDS, Mónica; GIL, D.; VILCHES, Amparo; PRAIA, Joao. La atención a la situación del mundo en la educación científica. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 22, n.º 1, p. 47-64, 2004.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências?. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 27 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.  
GONÇALVES, Suzane da Rocha Vieira; MOTA, Maria Renata Alonso; ANADON, Simone Barreto. A Resolução CNE/CP N. 2/2019 e os Retrocessos na Formação de Professores. **Revista Formação em Movimento**, Seropédica, v. 2, n. 4, p. 360-379, 2020.

IFPR – Instituto Federal do Paraná. **Projeto Pedagógico do Curso (PPC)**. Palmas, 2017. Disponível em: [https://palmas.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/3-PPC-2017\\_\\_Corrigido.pdf](https://palmas.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/05/3-PPC-2017__Corrigido.pdf). Acesso em: 22/01/2022

KRASILCHIK, M. **O professor e o Currículo de Ciências**. São Paulo: EPU, 1987.  
LORENZETTI, Leonir; **A Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências**. In: MILARÉ, Tathiane et al. (org). Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MACIEL, Maria Delourdes. Alfabetização científica e tecnológica sob o enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): implicações para o currículo, o ensino e a formação de professores. In: SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO - CTS, 2. **Anais...** p. 152-160, 2012

MESQUITA, Nyuara. Araújo. da Silva. **Os Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Química no Estado de Goiás: do Conhecer ao Construir**. 2010. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MÜNCHEN, Sinara. A inserção da perspectiva ciência-tecnologia-sociedade na formação inicial de professores de química. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 4, p. 416-434, 2019.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. In: Como fazer pesquisa qualitativa. 5. Ed. Petrópolis: Vozes, 2013. pág. 232-232

PORLÁN, R. La formación del profesorado en un contexto constructivista. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 271-281, 2002.

SANDRI, Marilei. Casturina. Mendes. **Contribuição da inserção do enfoque CTSA e da Química Verde na formação de licenciandos em Química**. 2016. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Maringá. 2016.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Movimento CTS: estudos, pesquisas & reflexões.** Curitiba: CRV, 2020

UFPR – Universidade Federal do Paraná. Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Curitiba, 2018. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/paginas/graduacao/projeto-pedagogico/> Acesso em: 22/01/2022

VALÉRIO, Marcelo; BAZZO, Walter Antonio. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2006.

VILLANI, Alberto; DE FREITAS, Denise. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **In: I Encuentro Iberoamericano sobre Investigación Básica en Educación en Ciencias: actas.** Burgos, 18 al 21 de septiembre de 2002. Servicio de Publicaciones, 2003. p. 123-142.



Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 12/12/2022