



Abordagem ciência, tecnologia e sociedade na formação inicial de professores de química no Estado de Goiás: uma análise das matrizes curriculares

Nilma Silvânia Izarias^{1*}, Marcelo Franco Leão², Bruno Bottega Dell’Osbel³, José Claudio Del Pino⁴, Eniz Conceição Oliveira⁴

¹Professora do Instituto Federal de Goiás, Departamento de Áreas Acadêmicas, Uruaçu, Goiás/Brasil, ²Professor do Instituto Federal de Mato Grosso, Departamento de Ensino, Confresa, Mato Grosso/Brasil, ³Discente da Universidade do Vale do Taquari, Centro de Ciências Humanas e Sociais, Lajeado, Rio Grande do Sul/Brasil, ⁴Professor da Universidade do Vale do Taquari, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Lajeado, Rio Grande do Sul/Brasil. *nilma.sizarias@gmail.com

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 15/04/2019 Publicado em: 15/05/2019

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar se a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) constitui a estrutura curricular dos cursos de formação inicial de professores de Química de instituições públicas do Estado de Goiás/Brasil. Essa pesquisa descritiva e exploratória, de abordagem qualitativa, recorre a análise documental dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) para verificar a presença dessa abordagem (CTS). Essa análise documental foi realizada entre os meses de novembro/2017 a março/2018 e coletou as informações em 11 PPC de cursos ofertados por instituições goianas. Foi constatado que estas instituições de ensino estão reformulando e adaptando os PPC e os currículos para atenderem as orientações da Resolução CNE/CP 02/2015, que estabelece diretrizes para os cursos de licenciatura no Brasil. Com relação ao enfoque CTS, todos os PPC abordam esta temática.

Palavras-Chave: CTS. Currículo. Licenciatura.

Science, Technology and Society approach in the initial formation of Chemistry professors in the state of Goiás: an analysis of curricular matrices

ABSTRACT

The presente study had as objective to analyze if the Science, Technology and Society (STS) approach constitutes the curricular structure of the courses of initial formation of Chemistry professor of public institutions of the State of Goiás/Brazil. This descriptive and exploratory research, with qualitative approach uses the documental analysis of the Pedagogical Course Projects (PCP) to verify the presence of this approach (STS). This documental analysis was carried out between November/2017 and March/2018 and collected the informations in 11 PCP from courses offered by institutions from Goiás. It was found that these educational institutions are reformulating and adapting the PCP and the curriculum to comply with the guidelines of Resolution CNE/CP 02/2015, which establishes guidelines for undergraduate courses in Brazil. Concerning the STS approach, all PCP address this issue.

Keywords: STS. Curriculum. Graduation.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da ação docente nos cursos de licenciatura necessita seguir as orientações do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) por ser um documento que norteia esses cursos, principalmente a matriz curricular e ementas nele contida. No Brasil, esses documentos são construídos seguindo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior - cursos de licenciatura – Resolução CNE/CP 02/2015.

Conforme consta nessas diretrizes, o currículo precisa ponderar a realidade “concreta dos sujeitos e às instituições de educação básica”, bem como [...] “devem ser contextualizados no espaço e no tempo, e considerar as características dos sujeitos envolvidos na vida escolar, possibilitando a [...] reflexão sobre as relações entre a vida, o conhecimento, a cultura, o profissional do magistério, o estudante e a instituição” (BRASIL, 2015, p.02).

A resolução orienta ainda, que o currículo considere o arcabouço de valores sociais “que contribui para a construção da identidade sociocultural do educando, dos direitos e deveres do cidadão, do respeito ao bem comum e à democracia, às práticas educativas formais e não formais e à orientação para o trabalho” (BRASIL, 2015, p.02).

Em seus estudos, Silva et al., (2013, p. 179-180) destacam que o currículo “escrito é uma fonte documental que nos proporciona um importante testemunho da estrutura institucionalizada da educação. Ele contém os conhecimentos e as competências a desenvolver pelos alunos, os valores e as normas de conduta social”. Nessa linha de pensamento, a análise do currículo, possibilita compreender o processo de construção do conhecimento dos estudantes, bem como da sociedade em que está inserido (COELHO, 2017).

Além disso, as orientações das políticas educativas brasileiras apontam que a formação inicial de professores esteja articulada com a visão de educação emancipatória, que proporcione autonomia e capacidade de investigação para que assim forme cidadãos críticos e informados cientificamente. Neste sentido, Martins et al., (2012) recomendam que os cursos de licenciatura articulem as orientações das políticas educacionais com as orientações da comunidade científica, que sugerem a investigação no processo educativo como meio de alfabetizar cientificamente as pessoas.

Se tratando especificamente do ensino em Química, as tendências educacionais atuais indicam que esse processo ocorra de maneira a integrar uma perspectiva inter e transdisciplinar no ensino e aprendizagem visando a formação de estudantes

cientificamente informados e atentos à Ciência e à Tecnologia, mas também às suas aplicações (e implicações) no cotidiano das sociedades (SANTOS; SCHNETZLER, 2015).

Ainda de acordo com os autores supracitados, a abordagem CTS pode contribuir para o ensino de Química, pois partem de situações cotidianas, as quais abordam questões problemáticas capazes de relacionar os conceitos e fenômenos da Química de maneira articulada com a Tecnologia presente na sociedade contemporânea, além de mostrar seus impactos (locais e globais) para o ambiente e para o contexto de vida em que os estudantes se inserem.

Segundo Santos (2007), a maioria dos professores de química apresenta resistência e muitas vezes até dificuldades para realizar reflexões e debates sobre as questões sociais nas aulas que ministram. Para o autor, essa barreira pode fazer com que a abordagem CTS, bem como as discussões de temas atuais, estejam restritos a meras ilustrações de aplicações pontuais da tecnologia sem a devida relação com as implicações que essas podem provocar.

Considerando os cursos de formação inicial de professores de Química, seguidas vezes os conteúdos que são ensinados “não os fazem refletir sobre os fenômenos vivenciados no dia a dia nem desenvolvem a criticidade na investigação pelo conhecimento” (MATIAS; ALBUQUERQUE, 2013).

Nos estudos de Correa e Bazzo (2017), é realizada uma reflexão sobre como a abordagem CTS pode contribuir para a formação inicial de professores, pois proporcionam ambientes favoráveis e situações de aprendizagem para a construção do pensamento crítico em relação ao processo civilizatório, altamente influenciado pelos avanços científicos e tecnológicos.

Diante do exposto, objetiva-se neste trabalho verificar a presença da abordagem CTS no currículo dos cursos de formação inicial de professores de Química ofertados por instituições públicas estaduais e federais do Estado de Goiás, região centro-oeste do Brasil.

O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS E A ABORDAGEM CTS

O currículo de Ciências sofreu poucas alterações até 1950, prevalecendo o ensino da ciência pura. De 1950 a 1985, iniciou-se a incorporação da visão de ciência como produto do contexto econômico, político e social. Durante essas décadas,

ocorreram sucessivas propostas curriculares inserindo os termos de tecnologia, nos “referenciais curriculares nacionais para os cursos de bacharelado e licenciatura” (IZARIAS et al., 2017, p. 238), trazendo relações CTS como aspectos que necessitam de abordagens na formação inicial de professores.

Na década de 1990, com a terceira LDB do País, Lei 9.394/96, ocorreu uma reestruturação da educação brasileira em todos os seus níveis de ensino. Com ela iniciou-se a exigência da formação em licenciatura plena como requisito mínimo para atuar no magistério na Educação Básica (IZARIAS et al., 2017, texto on line).

A aprovação do Plano Nacional de Educação (Lei nº 10.172/2001), a formação de professores para a educação básica passou a ser foco de discussões e estudos, culminando na aprovação de várias resoluções, dentre elas: CNE/CP nº 2/1997; CNE/CP nº 1/1999; CNE/CP nº 1/2002 e alterações; CNE/CP nº 2/2002 e alterações, entre outros, as quais tratavam sobre a formação docente.

Paralelo a estas normatizações, vários autores discutiam CTS, dentre eles Ziman (1980), Yager (1990), Wraga e Hlebowitsh (1991), Solomon (1993), Santos e Mortimer (2002). Para Mansour (2009) o ensino com abordagem CTS é um campo interdisciplinar que visa explorar e compreender as diversas maneiras que a ciência, a tecnologia e as culturas modernas se relacionam.

Cabe aqui ressaltar que os currículos com enfoque CTS surgiram como consequência imperativa de formar os cidadãos conscientes quanto às evoluções científicas e tecnológicas da modernidade, e suas implicações na política, no meio ambiente e na sociedade, o que não vinha sendo obtido adequadamente pelo ensino convencional de ciências. Estes currículos foram desenvolvidos na Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália, os quais são países industrializados que necessitavam de uma educação científica e tecnológica (LAYTON, 1994).

Com intuito de suprir tais necessidades, o movimento CTS se propôs a questionar a supremacia epistemológica do conhecimento científico e tecnológico, como sendo a solução dos problemas ambientais, sociais e econômicos existentes. A partir destas discussões, o entendimento de que o entrelaçamento dos conhecimentos científicos, culturais e escolares, deve ser considerado nas orientações dos currículos.

Nos anos 2000, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a organização do currículo da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, deveriam buscar a interdisciplinaridade e contextualização, objetivando “o desenvolvimento de

competências humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos” (BRASIL, 1999).

No século XXI, a partir do plano Nacional de Educação decênios 2000/2010 e 2014/2024, a articulação entre as bases para a efetivação de uma política nacional de formação dos profissionais da educação básica, ganhou forças com a resolução CNE/CP nº2/2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada de professores da Educação Básica (BRASIL, 2015).

A Resolução CNE/CP nº2/2015, considera o currículo como fruto da realidade concreta do sujeito. Ele deve priorizar a produção e “difusão do conhecimento científico, tecnológico e educacional”, estruturando-se por meio da garantia da “base comum nacional das orientações curriculares” (BRASIL, 2015).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), versão preliminar 2016, a química é discutida conforme perspectiva de ensino no viés CTS, permitindo a integração entre os conhecimentos sociais e os componentes curriculares (BRASIL, 2016). Nesse sentido, torna-se cada vez mais necessária uma formação de professores capaz de preparar esses futuros profissionais da educação para atuarem no ensino de química de maneira a promover reflexões sobre as questões sociais, o que é indicado pela abordagem CTS (SANTOS, 2007).

Considerando o parágrafo único do artigo 10 da resolução CNE/CP 02/2015, descreve que as atividades do magistério devem também realizar a “produção e difusão do conhecimento científico - tecnológico das áreas específicas e do campo educacional”, fica subentendido que a abordagem CTS é uma necessidade para os cursos de licenciatura.

O artigo 13 da resolução supracitada discute a estrutura e currículo dos cursos de formação, “considerando-se a complexidade e multirreferencialidade dos estudos que os englobam, [...], incluindo o ensino [...] a produção e difusão do conhecimento científico, tecnológico e educacional” (BRASIL, 2015).

Desta forma, de acordo com os documentos nacionais oficiais e com a teoria existente sobre o assunto, fica evidente que a abordagem CTS esteja presente nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de formação de professores para a educação básica. Assim, iniciaremos uma análise de matrizes curriculares de cursos de Licenciatura em Química de instituições públicas estaduais e federais do estado de Goiás.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo configura-se como uma pesquisa descritiva e exploratória, de abordagem qualitativa. Foi realizada uma análise documental, como o objetivo de verificar se a abordagem CTS está contemplada nos currículos dos cursos de formação inicial de professores de química, ofertados por instituições públicas estaduais e federais do Estado de Goiás, região centro-oeste do Brasil. Seu desenvolvimento ocorreu entre os meses de novembro de 2017 a março de 2018.

Essa pesquisa é descritiva e exploratória por descrever informações contidas em documentos oficiais, com intuito de proporcionar maiores detalhes sobre o assunto pesquisado. Para tanto, utilizou-se da análise de alguns documentos oficiais (Leis, Resoluções, Portarias Federais, Institucionais e os Projetos Pedagógicos dos Cursos), bem como artigos de periódicos e teses que discutem o currículo em ciências e a abordagem CTS. Para isso, seguiu as orientações de abordagem qualitativa, conforme Lüdke e André (2013).

Entende-se por análise documental um método de pesquisa que envolve várias formas de registro como fonte primária de informação. Segundo Gil (2010), alguns procedimentos a serem observados nesse tipo de estudo são: escolha e organização das fontes de informações, estudo detalhado com descrição analítica, tratamento e interpretação dos dados.

Para desenvolver esta análise, buscamos identificar nos PPC de cursos de Licenciatura em Química, de 15 polos das Instituições de Ensino Públicas do Estado de Goiás, as quais oferecem 17 cursos, em 11 destes buscaram-se nos PPC os termos CTS, ou Ciência-tecnologia-sociedade, ou apenas um destes termos: ciência, tecnologia ou sociedade, dentro de um contexto que remetesse ao entendimento de CTS. Todos os PPC foram retirados dos sites das instituições. Em 6 cursos ofertados, não se localizou no site oficial, o PPC do curso durante o período da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oferta dos cursos de Licenciatura em Química em instituições públicas, em um primeiro momento, visa atender a diferentes demandas regionais, sobretudo por profissionais bem qualificados para o ensino de Química. No Estado de Goiás, não diferente de várias outras regiões do Brasil, “há uma significativa carência de professores de Química em suas escolas públicas e privadas” (PPC-IFGoiano/Urutaí,

2018, p. 9). Diante disso, torna-se importante o estudo, visando contribuir para a qualidade da oferta do referido curso.

Dos 15 polos que oferecem 17 cursos de Licenciatura em Química em Goiás, apenas 11 PPC foram investigados, pois nos demais polos das instituições não foram localizados nos sites dos programas os referidos documentos. Os dados coletados nesta investigação foram organizados de maneira que as principais informações relacionadas ao estudo estão contidas nos quadros 1 e 2. Todos os cursos avaliados têm duração de 8 semestres.

Quadro 1: Dados dos cursos de Licenciatura em Química de instituições públicas goianas

Instituição/Campus-Cidade	Ano do PPC	CPC/ 2014	Turno Ofertado	Nº de vagas/ano
UEG/Anápolis	NE	3	Vespertino	30
UEG/Formosa	2015	2	Noturno	30
UFG/Goiânia	NE	*	Noturno	40
UFG/Goiânia	NE	*	Integral	7**
UFG/Catalão	NE	3	Noturno	50
UFG/Jataí	2015	4	Noturno	45
IFG/Anápolis	NE	3	Noturno	30
IFG/Inhumas	2014	3	Noturno	60
IFG/Itumbiara	2009	3	Noturno	60
IFG/Luziânia	2010	*	Noturno	60
IFG/Uruacu	NE	3	Noturno	60
IFGoiano/Ceres	2013	*	Noturno	40
IFGoiano/Iporá	2013	*	Noturno	40
IFGoiano/Morrinhos	2017	*	Noturno	40
IFGoiano/Rio Verde	2010	3	Noturno	40
IFGoiano/Urutaí	2013	*	Noturno	40
IFGoiano/Urutaí	2017	*	Matutino	40
Total geral de vagas anuais ofertadas				712

Legenda: UEG: Universidade Estadual de Goiás; UFG: Universidade Federal de Goiás; IFG: Instituto Federal de Ciências e Tecnologia de Goiás; IFGoiano: Instituto Federal de Ciências e Tecnologia Goiano; CPC: Conceito Preliminar de Curso do ano 2014. NE: Não encontrado no site da Instituição. *Unidade sem curso(s) reconhecido(s) até 31/12/2014. ** Dados retirados do site do curso. Fonte: Dados coletados na pesquisa (2017/2018).

O Artigo 1º da Resolução de nº 01 de 09 de agosto de 2017 da Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Educação, alterou o prazo, previsto no Art. 22, da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, a qual passou a ter a seguinte redação: "Art. 22 - Os cursos de formação de professores, que se encontram em funcionamento, deverão se adaptar a esta Resolução no prazo de três anos, a contar da data de sua publicação" (BRASIL, 2017, p. 1). Percebe-se na análise dos PPC, que apenas duas instituições atualizaram o PPC do curso de Licenciatura em Química no site da instituição. As demais instituições terão até 1º de julho de 2018, para adequarem as orientações da resolução CNE/CP 02/2015 (BRASIL, 2017, p. 1).

Os cursos funcionam predominantemente no turno noturno, dos 11 cursos que os PPC foram avaliados, 66,6% deles obtiveram nota 3 no conceito preliminar dos cursos (CPC), realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no ano de 2014. No ano de 2017, ocorreu outra avaliação do CPC, entretanto, os dados ainda não estão disponíveis no site do INEP (INEP, 2018). Anualmente as instituições públicas de Goiás oferecem 712 vagas para ingresso nos cursos de Licenciatura em Química.

Quadro 2: Dados de CTS presentes nos PPC dos cursos avaliados

Instituição/Campus-Cidade	Termos buscados nos PPC	Disciplinas relacionadas	Outras informações
UEG/Formosa	CTS; Ciência-tecnologia	Ciência-Tecnologia-Sociedade na Comunidade	Estes conceitos aparecem nas diretrizes curriculares do projeto de curso, e em disciplina específica.
UFG/Jataí	Sociedade	-	Este conceito permeia o projeto de curso.
IFG/Inhumas	CTS; Ciência-tecnologia e sociedade	- Didática II; - Química, Meio Ambiente e Sociedade	De forma indireta o conceito permeia o PPC, e está presente em duas disciplinas.
IFG/Itumbiara	Ciência-tecnologia e sociedade	Metodologia do ensino de Química	Este conceito aparece diretamente na ementa de uma disciplina e no perfil dos egressos.
IFG/Luziânia	Ciência-tecnologia e sociedade	História da química; Química ambiental;	O significado do termo CTS, surge nos objetivos da disciplina de história da química e na disciplina de Química Ambiental.

IFGoiano/Ceres	Ciência- tecnologia e sociedade	Metodologia do ensino de Química	O termo está presente em uma disciplina e indiretamente o conceito permeia o projeto de curso.
IFGoiano/Iporá	Sociedade	Química experimental Química Geral II	De forma indireta o conceito de CTS permeia o projeto de curso e está presente nos objetivos específicos de algumas disciplinas de química.
IFGoiano/Morri nhos	CTS; Ciência- tecnologia e sociedade	CTSA no ensino de Química	Presença de uma disciplina exclusiva para abordar a temática CTS. O PPC do curso também aborda o assunto, e em eventos acadêmicos, planejados anualmente.
IFGoiano/Rio Verde	Sociedade	Ausência dos termos referente ao conceito de CTS.	Percebeu-se a presença do significado do conceito CTS na descrição das habilidades e competências do licenciado em Química.
IFGoiano/Uruta í (Matutino)	CTS; Ciência- tecnologia e sociedade	Metodologia do ensino de química II	O termo está presente em uma disciplina e indiretamente o conceito permeia o projeto de curso.
IFGoiano/Uruta í (Noturno)	CTS; Ciência- tecnologia e sociedade	Metodologia do ensino de química II	O termo está presente em uma disciplina. O conceito permeia o projeto de curso.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2017/2018).

Observando o quadro 2, percebe-se que a abordagem CTS foi evidenciada em todos os PPC analisados, permeando justificativas, objetivos e ou em forma de conteúdo ou tópico de uma disciplina. Como o uso da sigla CTS ou da tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade dificultou a busca nos PPC, os termos isolados “ciência” ou “sociedade”, facilitou identificar a presença do significado dos termos CTS no corpo de todo o PPC. A seguir a descrição detalhada dos resultados do quadro 2.

No PPC do curso da UEG Campus da cidade de Formosa, o termo CTS aparece nas diretrizes Político-Pedagógicas do curso, orientando o desenvolvimento curricular da matriz. No núcleo de disciplinas específicas (que é composto pelos conteúdos básicos da área específica da Química, desdobrados em conteúdos de Química Pura e Aplicada e de Ensino de Química), o enfoque CTS surge dentro deste núcleo, em uma

disciplina opcional (Núcleo Livre) chamada Ciência-Tecnologia-Sociedade na Comunidade, com uma carga horária semestral de 60 horas (PPC-UEG/Formosa, 2015).

No PPC do curso da UFG/Jataí, não foi encontrado o termo CTS. O único termo de busca encontrado nesse PPC foi “ciência”. Com este termo, percebemos que em alguns dos objetivos do perfil dos egressos, remetem a ideia de compreensão da ciência e suas tecnologias e suas aplicações sociais, sendo alguns deles,

6) Visão abrangente do papel do educador no desenvolvimento de uma consciência cidadã como condição para a construção de uma sociedade mais justa e democrática; 7) Visão crítica sobre o papel social da ciência, entendendo-a como um produto do processo histórico-social (p. 11).

Percebemos também o conceito CTS como orientação dos conteúdos das disciplinas pedagógicas: “a) visão abrangente do papel do educador no desenvolvimento de uma consciência cidadã”; (PPC-UFG/Jataí, s/d p. 11-12). Não foram encontradas relações com nenhum dos quatro temas da busca (CTS, ciência, tecnologia e sociedade) nas ementas das disciplinas.

No IFG/Inhumas, o termo CTS está presente na disciplina pedagógica Didática II do curso ofertado. Com o uso do termo “ciência”, percebeu-se o enfoque CTS nos objetivos específicos, sendo ele: “Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção (PPC-IFG/Inhumas, 2014, p. 13)”, e também em algumas disciplinas pedagógicas, como, por exemplo, na de estágio supervisionado.

O IFG/Itumbiara dedicou a disciplina de Metodologia do Ensino de Química para tratar a relação Ciência e Ensino de Química, por meio de Inter-relação: Ciência/Tecnologia/Sociedade. No PPC, os conceitos que permeiam o significado do termo “sociedade” possibilita compreender algumas poucas relações do enfoque CTS no perfil dos egressos, a saber, “Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (PPC-IFG/Itumbiara, 2009, p. 20).

No PPC do Campus IFG/ Luziânia, não aparecem os termos CTS ou Ciência, tecnologia e sociedade. Com o termo “sociedade”, foi possível identificar nos objetivos da disciplina História da Química a importância de compreender a Química como “bem cultural e as relações desta ciência com a tecnologia e a sociedade” (PPC-IFG/ Luziânia, p. 26). Na ementa da disciplina de Química Ambiental, observamos a presença do

significado do termo CTS conforme o fragmento a seguir “articulação das ciências na relação natureza-sociedade; meio ambiente e desenvolvimento sustentável” (PPC-IFG/Luziânia, 2010, p. 49).

No Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI) do IFGoiano, dentre os objetivos da instituição, está:

Oferecer educação profissional e tecnológica, de forma indissociável da pesquisa e extensão, buscando o padrão de excelência na formação integral de profissionais com valores éticos e humanos para o mundo do trabalho, contribuindo com o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da sociedade (PDI, 2009-2013, p. 8-9).

Tendo esse objetivo como base, na análise do PPC do IFGoiano/Ceres, percebemos a ausência do termo CTS, e presença do termo Ciência, tecnologia e sociedade na ementa da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências e Química. Com o termo “sociedade”, não encontramos nenhuma frase que remetesse ao significado do termo CTS. Há menções no texto sobre a importância da ciência e da tecnologia para a sociedade, entretanto não se relacionando diretamente ao um possível contexto que significasse o conceito de CTS (PPC-IFGoiano/Ceres, 2013).

No IFGoiano/Iporá, observamos a ausência dos termos CTS, Ciência-tecnologia e sociedade em todo o PPC. Por outro lado com o termo “sociedade”, o significado dessa tríade está presente no perfil dos egressos: “Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (PPC- IFGoiano/Iporá, 2013, p. 11); e nos objetivos específicos de várias disciplinas da área da Química como: Química geral e experimental I, Química Geral II, Química Orgânica I, Química Orgânica II, Análise Orgânica, Química Analítica Qualitativa e experimental, Química Analítica Instrumental e Experimental. A frase que se repete em todas as disciplinas é: “compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (PPC-IFGoiano/Iporá, 2013, p. 16, 25, 29, 34, 42, 45, 61).

No IFGoiano/Morrinhos, o conceito é abordado no perfil profissional do egresso. Há uma disciplina exclusiva para abordar a temática. Na disciplina “CTSA (Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente) no ensino de química”. Esta disciplina traz as seguintes abordagens na ementa:

Abordagens C-T-S-A (Ciência - Tecnologia – Sociedade – Ambiente) no ensino de ciências: origens, fundamentação, diversidade e identidade. Visões e representações sobre ciências, tecnologia, sociedade, ambiente e suas relações. Importância da Educação Científica na sociedade atual. Tendências das pesquisas sobre ensino por CTSA em Química. A abordagem CTSA nos currículos oficiais. Tensões nos currículos CTS, dificuldades e possibilidades de implementação prática. Análise e produção de materiais e recursos segundo abordagens CTSA. Experimentação com abordagem CTSA. Abordagem de temas sociais e questões sócio científicas (QSC) no ensino de química (PPC-IFGoiano/Morrinhos, p.66).

Na análise do PPC do IFGoiano/Rio Verde, identificamos a presença do significado do termo CTS na descrição das habilidades e competências do licenciado em Química, delimitando que este profissional entre outras habilidades deve “compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (PPC-IFGoiano/Rio Verde, p. 13). Nesta busca, não foi encontrado outras menções quanto ao significado do termo CTS.

No IFGoiano/Urutaí (matutino e noturno), o termo CTSA surge na ementa e em uma referência bibliográfica complementar da disciplina Metodologia do Ensino de Química II. Nas habilidades e competências a serem desenvolvidas e também nos objetivos específicos do PPC do curso, a relação da tríade CTS está inserida, sendo um dos objetivos “propiciar ao licenciando a compreensão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, tornando a empregar o conhecimento químico como subsídio para as discussões de questões mais amplas, que envolvem aspectos sociais, econômicos, políticos, ambientais, tecnológicos, etc.” (PPC-IFGoiano/Urutaí/matutino, p. 17).

A partir da descrição detalhada da análise, a presença do significado do termo CTS aparece com maior frequência nos objetivos e perfil dos egressos, seguido de justificativa e ementas de disciplinas. O perfil das disciplinas que abordam a relação CTS em 90% dos casos são disciplinas de caráter pedagógico como didática, estágio e metodologia de ensino de química, e em disciplinas específicas de química pura, como Química Ambiental (IFG/Luziânia) e no PPC do curso do IFGoiano/Iporá em várias disciplinas específicas da química.

As discussões de Santos (2007, p. 482) apontam que no ensino CTS, geralmente os professores de ciências compreendem “que essa educação se restringe ao conhecimento de princípios de funcionamento de determinados aparatos tecnológicos”. Relatam que em sala de aula conseguem apenas “apresentar aos alunos como o conhecimento científico está presente em diferentes recursos tecnológicos de seu

cotidiano. Isso está muito longe do que se tem discutido sobre educação tecnológica em uma proposta de ensino de Ciências com ênfase em CTS”.

Para Chrispino (2013), o ensino com abordagem CTS é um campo interdisciplinar, provocador de reflexões. Segundo essa perspectiva, é preciso que o currículo de ciências proporcione oportunidades para haver a reinterpretção dos saberes, de forma a possibilitar um entendimento amplo no meio em que as pessoas vivem, possibilitando-os, em situações diversas, intervir na realidade e provocar as mudanças que forem necessárias. O enfoque CTS se apresenta “como um tema de pesquisa que possui afinidades com outros temas”, reforçando o seu estilo multidisciplinar. “CTS representa um meio cultural que canaliza várias fontes, de forma a contribuir para o desenvolvimento de uma visão crítica, histórica e contextualizada da organização, produção e aplicação da ciência e da tecnologia como um processo social” (MELO et al., 2016, p. 601).

Dessa forma, a abordagem CTS vem contribuir para a formação proporcionada pelos cursos de Licenciatura em Química das instituições públicas federais do estado de Goiás. Além disso, confirma o pensamento de Correa e Bazzo (2017) que acreditam que a formação inicial de professores é um espaço privilegiado para ocorrer as reflexões sobre as questões sociais, sobre a construção do pensamento crítico frente aos avanços científicos e tecnológicos e sobre o processo civilizatório.

As formações de professores de química que proporcionam compreender a ciência a partir das concepções CTS evitam que ocorra um ensino pragmático, em que o conhecimento científico se restringe a princípios de funcionamento dos aparatos tecnológicos, conforme alerta Santos (2007). A educação científica e tecnológica que se almeja para o ensino de Ciências com ênfase na abordagem CTS é aquela que leva a emancipação do pensamento, a compreensão de que a ciência está a serviço da vida e não o contrário, e, sobretudo, a capacidade de utilizar esses conhecimentos para solucionar problemas cotidianos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação sobre a presença da abordagem CTS na matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Química de instituições públicas estaduais e federais do estado de Goiás possibilitou constatar que o assunto é discutido nesse processo de formação inicial e que promove entendimento sobre o conceito de conhecimento científico.

O estudo permitiu constatar que os PPC e currículos analisados estão se adaptando para atenderem as orientações da Resolução Nº 2 de 2015, que estabelece diretrizes para os cursos de licenciatura no Brasil. Com relação ao enfoque CTS, todos os PPC avaliados abordam esta temática, mesmo que em alguns casos de forma superficial. Infere-se, a partir deste estudo, a necessidade do entrelaçamento dos conhecimentos de CTS por toda a matriz curricular.

Nota-se que os conteúdos específicos de Química não correlacionaram as aplicações sociais e tecnológicas com o conhecimento químico específico da área, deixando para as disciplinas de caráter pedagógico fazer esta relação, comprometendo o nível de discussão dos conteúdos que englobam a temática.

Sugere-se que a abordagem da temática que envolve o enfoque CTS, seja abordado nas ementas das disciplinas específicas da química pura, buscando uma maior profundidade da discussão e que ocorra o estabelecimento de relações dos conhecimentos científicos, tecnológicos e sociais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 02 de 01 de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior de cursos de licenciatura. Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. Brasília, DF. 2015.

_____. Ministério da Educação, **Base nacional comum curricular** (2º versão preliminar revisada), 2016. Conselho Nacional das Secretarias. Brasília, DF: CONSED, 2016. Disponível em: <<http://www.consed.org.br/download/base-nacional-comum-curricular-2a-versao-revista>>. Acesso em: 2 mar. 2018.

_____. Ministério da Educação. **Resolução CNE/SE nº 01 de 09 de agosto de 2017**. Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de 2015. Conselho Nacional de Educação, Secretaria Executiva. Brasília, DF: MEC, 2017.

_____. Palácio do Planalto. **Lei Nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001**. Aprova o plano nacional de educação e dá outras providências. Brasília, DF, 2001.

_____. Ministério de Educação **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: bases legais**. Brasília, DF: MEC, 1999.

COELHO, F. B. O. Análise de currículos de ciências à luz da teoria de Bernstein. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 3, p. 795-808, 2017.

CORREA, L. F.; BAZZO, W. A. Contribuições da abordagem ciência, tecnologia e sociedade para a humanização do trabalho docente. **Contexto & Educação**, v. 32, p. 57-80, 2017.

CHRISPINO, A.; LIMA, L. S.; ALBUQUERQUE, M. B.; FREITAS, A. C. C.; SILVA, M. A. F. B. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 455–479, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Conceito preliminar de cursos**. 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/conceito-preliminar-de-curso-cpc>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

IZARIAS, N. S.; MARTINS, S. N.; DEL PINO, J. C.; OLIVEIRA, E.C.; identidade curricular nos cursos de formação inicial de professores de química na perspectiva CTS. In: DULLIUS, M. M. (Coord.). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E CONHECIMENTO 1., 2017, Lajeado. **Anais...** Lajeado, RS: Univates: p. 238. 2017.

IZARIAS, N. S.; DEL PINO, J. C.; OLIVEIRA, E.C.; Currículo e CTS na formação inicial de professores de química. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 2017, Inhumase. **Anais...** Inhumas, GO: SIMPOETS, Instituto Federal de Ciência Tecnologia e Sociedade, 2017.

LAYTON, D. STS in the school curriculum: a movement overtaken by history? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press. p. 32-44, 1994.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EDU, 2013.

MANSOUR, N. Science-technology-society (STS): a new paradigm in science education. **Bulletin of Science, Technology & Society**, v. 29, n. 4, p. 287-297, 2009.

MARTINS, I. P.; TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M.; SÁ, P.; RODRIGUES, A. V.; TEIXEIRA, F.; COUCEIRO, F.; VEIGA, M. L.; NEVES, C. **Avaliação do impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências: um estudo de âmbito nacional**. Relatório Final. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, Direção-Geral da Educação, p. 333, 2012.

MATIAS, R.; ALBUQUERQUE, R.; Rótulos de alimentos como recursos pedagógicos para o ensino de bioquímica (lipídios, proteínas e carboidratos). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 11., 2013, Teresina. **Anais...** Teresina/PI: Universidade Federal de Teresina, 2013.

MELO, T. B. de; de PONTES, F. C. C.; de ALBUQUERQUE, M. B.; da SILVA, M. A. F. B.; CHRISPINO, A. Os temas de pesquisa que orbitam o enfoque cts: uma análise de rede sobre a produção acadêmica brasileira em ensino. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16. n. 3. p. 587-606, 2016.

PDI. **Plano de desenvolvimento institucional - 2009 a 2013**. Instituto federal de Ciências e Tecnologia Goiano, 2009. 184 p.

PPC-UEG/FORMOSA. **Projeto pedagógico de curso**, Campus Formosa, GO, 2015. Disponível em: <http://www.cdn.ueg.br/source/formosa/conteudoN/5944/PROJETO_PEDAGOGICO_LIC_QUIMICA_df>. Acesso em: 5 mar. 2018.

PPC-UFG/JATAÍ. **Projeto pedagógico de curso**, UFG, Campus Jataí, GO, s.d. Disponível em: <https://quimica.jatai.ufg.br/up/330/o/PPC_Licenciatura2008.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2018.

PPC-IFG/INHUMAS. **Projeto pedagógico de curso**, IFG, Campus Inhumas, GO, 2014. Disponível em: <<http://cursos.ifg.edu.br/info/lic/lic-quimica/CP-INH>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

PPC-IFG/ITUMBIARA. **Projeto pedagógico de curso**, IFG, Campus Itumbiara, GO, 2009. Disponível em: <<http://cursos.ifg.edu.br/info/lic/lic-quimica/CP-ITU>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

PPC-IFG/LUZIÂNIA. **Projeto pedagógico de curso**, IFG, Campus Luziânia - GO, 2010. Disponível em: <<http://cursos.ifg.edu.br/info/lic/lic-quimica/CP-LUZIANI>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

PPC-IFGOIANO/CERES. **Projeto pedagógico de curso**, IFGoiano, Campus Ceres, GO, 2013. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/home/images/CER/Doc_cursos/Superior/PPC_Qumica_2013.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2018.

PPC-IFGOIANO/IPORÁ. **Projeto pedagógico de curso**, IFGoiano, Campus Iporá, GO, 2013. Disponível em: <https://suap.ifgoiano.edu.br/media/documentos/arquivos/ppc_quimica.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2018.

PPC-IFGOIANO/MORRINHOS. **Projeto pedagógico de curso**, IFGoiano, Campus Morrinhos, GO, 2017. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/home/images/MHOS/Doc_cursos/PPC QUI MORRINHOS.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2018.

PPC-IFGOIANO/RIO VERDE. **Projeto pedagógico de curso**, IFGoiano, Campus Rio Verde, GO, 2017. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/home/images/RV/CURSOS SUPERIORES/LICENCIATURA QUIMICA/Projeto do Curso de Qumica.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

PPC-IFGOIANO/URUTAÍ. **Projeto pedagógico de curso**, IFGoiano, Campus Urutaí, GO, 2017. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/home/images/URT/Projeto-Pedaggico-do-Curso---Matutino.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CT-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação química: um compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015. 160 p.

SILVA, P.; MORAIS, A. M.; NEVES, I. P. O currículo de ciências no 1º ciclo do ensino básico: estudo de (des)continuidades na mensagem pedagógica. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 1, n. 26, p. 179-217, 2013.

SOLOMON, J. **Teaching science, technology and society**. Buckingham: Open University Press. 1993.

WRAGA, W. G.; HLEBOWITSH, P. S. STS education and the curriculum field. **School Science and Mathematics**, v. 91, n. 2, p. 54-59, 1991.

YAGER, R. E. STS: Thinking over the years. **The Science Teacher**, v. 57, n. 3, p. 52-55, 1990.

ZIMAN, J. **Teaching and learning about Science and Society**. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1980.