

FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA ABORDAGEM CTS: AS LÓGICAS FORMAL E DIALÉTICA COMO BASE ANALÍTICA

FORMATION CONCEPTIONS IN RESEARCH ON TEACHER FORMATION IN THE STS: THE FORMAL AND DIALECTICAL LOGICS AS ANALYTICAL BASIS

Ana Luisa Neves Otto

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e
Matemática da Universidade Federal de Goiás (PPGECM-UFG)
E-mail: analuisaotto@gmail.com

Jhonny David Echalar

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal
de Goiás (PPGE-FE-UFG). Docente SEDUCE-GO
E-mail: jhonnyechalar@gmail.com

Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar

Docente PPGECM UFG..
E-mail: docenciaonline2012@gmail.com

Resumo

Este estudo analisou as concepções de formação de professores no Brasil, presente nos trabalhos que pesquisam a relação entre a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a formação de professores da área das Ciências da Natureza. Realizamos uma pesquisa do tipo exploratória, a partir de trabalhos encontrados no Banco Brasileiro Digital de Teses e Dissertação (BDTD), com os descritores: “alfabetização tecnológica”, “questões sócio-científicas”, “CTS/CTSA”, “formação de professores”, “Biologia”, “Física” e “Química”. Adotamos a perspectiva materialista histórico-dialética para a análise dos trabalhos e para elaboração da matriz analítica, cujo referencial se pautou nas lógicas formal e dialética discutidas por Lefebvre. Os resultados mostram que a lógica formal permeia 72,7% dos trabalhos, associada à valorização sobre a epistemologia da prática. Estas análises permitem aferir que a formação de professores não é desenvolvida com base em um processo dialético entre teoria e prática, situação que reforça elementos de recuo teórico e praticismo.

Palavras chave: Formação de professores; Ciências da Natureza; Educação; Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Abstract

This study analyzed the concepts of teacher education in Brazil, present in the works that investigate the relationship between the Science, Technology and Society approach and the training of teachers in the area of Natural Sciences. We conducted a research of the

exploratory type, based on works found in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertation, with the descriptors: "technological literacy", "socio-scientific questions", "CTS / CTSA" and " Biology ", " Physics "and" Chemistry ". We adopted the historical-dialectical materialist perspective for the analysis of the works and for the elaboration of the analytical matrix, whose frame of reference was based on the formal and dialectical logics discussed by Lefebvre. The results show that formal logic permeates 72.7% of the works, associated to the valorization on the epistemology of the practice. These analyzes allow us to verify that teacher formation does not develop a dialectical process between theory and practice, a situation that reinforces elements of theoretical retreat and practicalism.

Key words: Teachers formation; Science of nature; Education; Science, Technology and Society

Introdução

Em meio ao desenvolvimento do modo de produção capitalista, o cientificismo técnico passou a ganhar espaço separando em processos diferentes a técnica e a Ciência, principalmente, em períodos de governos neoliberais. Esse processo foi conduzido pela mudança na concepção de Ciência, que influenciou diretamente novas orientações curriculares, marcando o início do que se denomina “alfabetização científica” nas novas propostas curriculares. A apropriação do conhecimento científico permitiria a compreensão dos processos essenciais da realidade, promoveria formas especiais de conduta e de desenvolvimento humano, que poderiam levar a sua transformação pela prática social a partir da integração da educação científica, tecnológica e social. Visto que o conhecimento científico é resultado de um processo histórico e cultural, em que a aprendizagem somente é possível com a tomada de consciência por parte dos sujeitos envolvidos na integração desses conhecimentos (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Neste contexto de disputas políticas e ideológicas, o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) se desenvolveu sob novas formas de se compreender a natureza, a Ciência e a relação do homem com a tecnologia, a partir de estudos da filosofia e história da Ciência (JÚNIOR, 2010). Esta abordagem ganhou destaque em meados do século XX, em um contexto de desenvolvimento de armamentos, bombas e degradação ambiental. Tais acontecimentos propiciaram surgimento de novas discussões no campo histórico e epistemológico da Ciência. No Brasil, esta abordagem chegou já no século XX, mais especificadamente na década de 1960, no bojo de um processo de desenvolvimento tecnológico e científico tardio em relação a outros países ditos de primeiro mundo (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Com base nisso, centramos o nosso estudo em aspectos presentes em propostas formativas, a fim de promover uma análise de dissertações e teses que articularam as temáticas “Formação de Professores”, “alfabetização tecnológica”, “questões científicas” e “CTS” em cursos que compõem a área da Ciências da Natureza. Assim, este trabalho objetivou responder à seguinte questão: qual é a lógica das propostas de formação de professores baseadas em CTS desenvolvidas em programas de pós-graduação da área das Ciências da Natureza?

Para atender este objetivo foi realizada uma pesquisa bibliográfica BDTD¹, com a utilização dos seguintes descritores: alfabetização tecnológica, formação de professores; questões sócio científicas e CTS/CTSA, Biologia, Física e Química. A análise almejou compreender o fenômeno em suas múltiplas determinações, pautado nos elementos teóricos que constituem o

¹ Repositório disponível pelo link: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>

Materialismo Histórico Dialético (MHD) (LEFEBVRE, 1991).

Um primeiro olhar sobre os dados da pesquisa

Com base em nossos descritores se constituiu um *corpus* com 16 teses e dissertações, organizadas no quadro 1, apresentando as seguintes informações: ano de publicação, o tipo de trabalho, a qual Instituição de Ensino Superior (IES) de origem, o Programa de Pós-Graduação (PPG) a qual está vinculado e seu título. Destas duas foram descartadas, pois o endereço informado na BDTD não direcionava aos documentos em íntegra, impossibilitando o acesso às mesmas pela localizador. Outras três produções foram eliminadas do *corpus* por não apresentarem relação com a CTS e sim com o letramento digital de alunos da alfabetização. Após esse refinamento o nosso *corpus* se constituiu em 11 teses e dissertações (Quadro 1).

ANO	TIPO	IES	PPG	TÍTULO DA PRODUÇÃO
2008	Dissertação D1	UFSCAR	Educação	Estudo das concepções de professores da área de Ciências Naturais sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade
2010	Dissertação D2	FURG	Educação em Ciência: Química da vida e saúde	A formação de professores no enfoque CTS na aula de Ciências pela narração de unidades de aprendizagem no grupo de pesquisa/formação
2013	Tese - T1	UFSCAR	Educação	Perspectiva CTS em estágios curriculares em espaços de divulgação científica: contributos para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia
2014	Dissertação D3	UFSM	Educação em Ciência: Química da vida e saúde	Intervenções Curriculares na perspectiva da abordagem temática: avanços alcançados por professores de uma escola pública estadual do RS
	Dissertação D4	UFRPE	Ensino de Ciências	A perspectiva CTS na formação inicial de professores de química: construindo subsídios para uma ação didático-pedagógica inovadora
2015	Dissertação D5	FURG	Educação em Ciência: Química da vida e saúde	Educação Química com enfoque CTS a formação cidadã: caminhos percorridos nas licenciaturas da UPN e da FURG (Colômbia - Brasil)
	Dissertação D6	PUC-RS	Educação	Formação continuada de professores: experiências integradoras de políticas educacionais - PNAIC e PROUCA - para alfabetização no ensino fundamental de uma escola pública
	Tese - T2	UNESP	Educação para Ciência	Compreensões sobre a natureza da ciência de licenciados a partir da experiência com questões sociocientíficas: possibilidades para a formação inicial
2016	Tese - T3	UFSM	Educação em Ciência: Química da vida e saúde	A Inserção da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na Formação Inicial de Professores de Química

	Tese - T4	UFBA	Ensino, filosofia e História da Ciência	Abordagens da saúde em livros didáticos de Biologia: análise crítica e proposta de mudança
2017	Tese - T5	UTFPR	Ensino de Ciências e Tecnologia	Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): contribuições para professores dos anos iniciais

Quadro 1- Produção científica proveniente do levantamento bibliográfico do BDTD.

Realizada a organização do material coletado, foi construída uma rotina de leitura que compôs o segundo momento da pesquisa, em que as categorias de análise foram emergindo de acordo com a realidade encontrada no material a partir de uma matriz de coleta de dados.

Apesar da discussão sobre essa abordagem tem início na década de 1960, as primeiras publicações em PPG no Brasil são do ano de 2008. Alguns PPG presentes nesse *corpus* possuem larga história no processo de produção de conhecimento científico no Brasil. O PPG em Educação da UFSCAR, com uma dissertação (D1) e uma tese (T1), teve início das suas atividades em 1975 e possui uma linha de pesquisa que busca investigar a formação científica e suas relações com o meio ambiente, cultura e tecnologia.

O PPG de “Educação em Ciência: Química da vida e Saúde”, com quatro trabalhos, iniciou suas atividades em 2006 e é um programa interinstitucional entre a FURG e a UFSM. O PPG de Ensino, Filosofia e História da Ciência da UFBA também traz em sua abordagem a história e filosofia da ciência para alfabetização científica em todas as linhas de pesquisa. Já no programa da UTFPR, fundado em 2003, possui um trabalho e discute o tema em uma linha de pesquisa e possui um grupo de pesquisa que relaciona a educação a CTS, denominado de Ciência, Educação, Tecnologia e Sociedade (CETS). Por último temos o programa da UNESP, fundado em 1997, possui uma linha de pesquisa direcionada para a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), e possui o trabalho mais antigo do nosso *corpus* de análise. Das onze publicações do nosso *corpus* apenas uma é proveniente de IES privada (PUC-RS), estando relacionada a um programa de educação.

Em relação ao tipo de análise utilizada pelas produções do nosso *corpus*, podemos dividi-las em dois grandes grupos: Análise Textual do Discurso (ATD) e Análise de Conteúdo (AC). A preferência por estas metodologias de análise resulta do intuito de desvelar os reais interesses por detrás dos discursos, revelando a essência dos fenômenos analisados nas publicações, promovendo uma análise de ideológica ou nos contextos além do imediatismo trazido pelos documentos em questão.

A formação de professores no contexto da abordagem CTS no Brasil

Para nossas análises da concepção de formação de professores, adotamos a perspectiva de Lefebvre (1991) o conhecimento construído historicamente pode ser estruturado em duas lógicas, a formal e a dialética. A partir desta perspectiva temos subsídios para analisar as diferentes propostas de formação desenvolvidas nos trabalhos selecionados (Tabela 1).

CONCEPÇÃO DE FORMAÇÃO	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO
Lógica formal	D1; D3; D4; D5; T2; T3 e T4
Lógica dialética	D2; D6 e T1

Tabela 1 - Concepções de formação das publicações científicas do corpus da pesquisa.

Podemos perceber a dicotomia entre conteúdo e forma, ao se priorizar uma preponderância a metodologia de ensino, sem considerar os demais elementos que integram o processo de ensino e aprendizagem, como exemplificado pelo seguinte trecho:

Seus trabalhos são realizados de modo lógico e não influenciados por crenças religiosas ou pessoais, pois o cientista tem que ter uma metodologia e uma lógica para explicar um determinado fenômeno, porque não é possível trabalhar de uma maneira aleatória. Para que ele possa trabalhar, ele deve utilizar os parâmetros medidos, certos, anotados e seguir uma lógica para chegar a um resultado que pode ser repetitivo em outras condições (D1, p. 94, grifo nosso).

Percebemos que a lógica formal se fundamenta na constituição do pensamento, em que há uma separação do conteúdo e da forma na epistemologia do conhecimento. Na estruturação deste, a forma é percebida como o método científico, a parte responsável pela elaboração e construção. Esta por sua vez se apresenta isolada do conteúdo, que representa o conhecimento produzido socialmente. Para Lefebvre (1991, p. 165) “A forma lógica pura representa, exatamente, o “zero” do conhecimento: a ausência de conteúdo, a redução do conteúdo a um mínimo”. A função dessa forma vem para preservar uma prática de repetições idênticas a forma “pura”, em que se mantém a conservação do discurso e coerência do mesmo com a formal original, mantendo assim a sua identidade.

Nas pesquisas D1, D4 e D5 predomina na formação de professores a lógica formal com destaque para a forma, o método que é adotado na construção desse conhecimento, que prevalece sobre o conteúdo o conhecimento produzido, nos mostrando a manutenção da epistemologia da prática (DUARTE, 2001). Nesta estrutura o professor aparece como único sujeito ativo no processo de aprendizagem, na visão dessas publicações, as pesquisas “reconhece o papel determinante dos professores na obtenção desses resultados e adverte para o fato de o mesmo currículo CTS poder ter impactos muito distintos nos alunos, de acordo com o modo como os professores o implementam” (D1, p. 28). O discurso na visão da pesquisa D4 exemplifica tal lógica, pois afirma que “cabe-nos destacar especificamente duas competências e habilidades para a formação inicial do professor em química, que são essenciais para as discussões propostas” (p. 59).

A formação por competências segue a lógica formal em que se aprende na prática e de forma desvinculada da teoria. O “aprender a aprender” característico do ensino por competências atende a uma lógica neoliberal, de atendimento às necessidades do mercado de trabalho. Caracterizada pelo “treinamento” de professores e alunos de forma a criarem “autonomia” nos processos formativos, resultam em desvalorização do papel do professor em sala, transformando a sua atuação em “transmissão” prática de conhecimentos, visto que a metodologia se torna mais importante do que o conhecimento (DUARTE, 2001).

Nas teses T3 e T4 é possível notar um movimento de tentativa de mudança no modelo de formação, mas ainda centrada na lógica da individualidade, pois se configuram como ações pontuais e descontextualizadas. Por exemplo, ao afirmar que cabe ao currículo desses cursos as “*intervenções pontuais, diferenciadas, na escola real, com todos os seus vícios, condicionamentos e também de espaços possíveis, podem abrir canais de reflexão e de buscar de novos encaminhamentos*” (T3, p. 37) e que “*melhorar o currículo dos cursos de formação de professores e nas áreas voltadas para a saúde, no sentido de incluir discussões sobre os pressupostos teóricos e práticos de uma abordagem da saúde integradora*” (T4, p. 57).

Ressaltamos a identidade de uma lógica formal do ensino e da formação, em que se enaltece a prática, separando a mesma do conteúdo. Fica demarcada na lacuna quanto ao processo sócio-histórico de construção desse conhecimento, já que há uma ausência de discussões de ordem contextual para as relações políticas, econômicas e sociais nas pesquisas sobre formação de professores na abordagem CTS. Uma formação docente embasada na lógica formal é considerada como fragmentada, pois enaltece a prática a separando do conteúdo e do movimento do processo. Esse caráter fragmentado e praticista o tornam dependente de situações “facilitadoras” do seu trabalho e que pode ocasionar limitações a sua identidade profissional, enquanto trabalho (POCHMANN, 2017).

A análise permitiu observar dois trabalhos no movimento da lógica dialética, visto que explicitam o movimento do pensamento na contradição com o real, enquanto unidade conteúdo-forma, de ordem histórica, ontológica e enquanto um movimento de unidade de contraditórios.

Assim, em um grau mais básico estaria a denominada alfabetização científica prática, que atenderia a um vasto público e cuja função seria fornecer conhecimentos científicos e tecnológicos para uso imediato da população de modo a ajudá-la a melhorar seus padrões de vida; depois viria a alfabetização científica cívica que pressuporia um maior entendimento e conseqüente participação das problemáticas científicas e tecnológicas; e, por fim a alfabetização científica cultural, desempenhada por um setor da sociedade, que mesmo não sendo formado por cientistas, se interessaria por ciência e tecnologia considerando-as grandes feitos da humanidade (T1, p. 26).

[...] faz-se necessária a articulação dos saberes dos professores com as políticas de formação devendo ser considerada a existência da pluralidade de saberes que constitui estes professores, que não se resumem apenas nos saberes vindos da formação inicial, mas que se estende nos saberes disciplinares, nos saberes curriculares e experienciais (D6, p. 25).

Sabendo que os professores têm papel fundamental no processo de aprendizagem dos alunos, cresce a importância de discutir o tipo de profissional que se almeja formar perante as concepções de educação, escola e formação que estão presentes na esfera política e social. Para tal deve se compreender qual abordagem teórica atende a determinada concepção de formação de professor e com isso alinhar o planejamento docente aos seus objetivos educacionais.

Considerações finais

Estamos num contexto em que propostas de ensino estão carregadas de intencionalidades neoliberais. Garantido a manutenção da lógica de acumulação do capital, em um sistema produtivista que influencia diretamente os processos de formação, objetivando apenas qualificar o sujeito para execução de tarefas. E estas são resultados das necessidades do mercado, ou seja, o mercado capitalista orienta as diversas proposições formativas, independentemente do nível ou modalidade.

As análises das propostas de formação de professores em uma abordagem CTS nos permitiram observar que estas, em sua maioria, estão centradas na lógica formal. Sob esta lógica, estas formações instigam discussões que possam modificar as relações que compõem a estrutura de classe do sistema capitalista. Esta afirmação se dá devido à ausência da busca pela compreensão da totalidade de um fenômeno, ocorrendo apenas o olhar para o imediato, e existindo certa dicotomia entre conteúdo e forma. Consideramos que o trabalho docente deve ser construído em um movimento constante entre forma e conteúdo, pois estes se relacionam

e se constroem no processo de ensino-aprendizagem em sua totalidade permitindo a sua práxis profissional (CURY, 1989).

Entendemos a abordagem CTS como inserida em quadro teórico de raiz crítica. Nossa contribuição visa alertar da real necessidade de que a formação de professores de Ciências busque articular dialeticamente o conhecimento científico constituído historicamente aos processos de ensino-aprendizagem na área das Ciências, levando em consideração seus tempos históricos e contextos políticos.

Agradecimentos e apoios

À FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás) e a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro.

Aos grupos de pesquisa Colligat- (Re)pensando a formação de professores de Ciências da Natureza e o Kadjót- Grupo interinstitucional de estudos e pesquisas sobre as relações entre as tecnologias e a educação pelos momentos de aprendizagem.

Referências

CURY, C. R. J. **Escola e Contradição**: elementos metodológicos para uma teoria crítica do fenômeno educativo. São Paulo: Cortez, 2000.

DUARTE, N. As pedagogias do “aprender a aprender” e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. **Revista Brasileira de Educação**. n. 18, dez., São Paulo, p. 35-41, 2001.

LEFEBVRE, H. **Lógica Formal Lógica Dialética**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991.

POCHMANN, M. Estado e capitalismo no Brasil: a inflexão atual no padrão das políticas públicas do Ciclo Político da Nova República. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 38, n. 139, p. 309-330, abr.-jun., 2017.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. v. 2, n. 2, dez. 2002.