

AS CIÊNCIAS NATURAIS NA FORMAÇÃO DE PEDAGOGOS: UMA ANÁLISE DE PRÁTICAS FORMATIVAS NA PERSPECTIVA DE UMA EDUCAÇÃO DEMOCRÁTICA

**Natural Sciences in training elementary school teachers:
an analysis of formative practices in democratic education
approach**

Maína Bertagna¹
IEAR-UFF 1
mainabertagna@id.uff.br

Mariana Lima Vilela²
FEUFF 2
m.limavilela@gmail.com

Resumo

A pesquisa analisa práticas formativas de ensino de ciências para crianças nos cursos de Pedagogia em diálogo com a perspectiva de Educação Democrática e as funções de qualificação, socialização e subjetivação (Biesta, 2012). Evidencia as atividades formativas desenvolvidas em dois *campi* da Universidade Federal Fluminense a partir de perspectivas teóricas do campo da Pesquisa em Educação em Ciências que mobilizam sentidos de democracia: (i) Popularização da Ciência e (ii) CTSA – Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. A análise indica que sentidos diversos sobre o significado de Educação Democrática na Pesquisa em Educação em Ciências se mesclam a práticas formativas desenvolvidas nos cursos de Pedagogia analisados, contribuindo para a ampliação da compreensão e das finalidades dos conteúdos de Ciências Naturais como parte do repertório de conhecimentos necessários à formação de Pedagogos.

Palavras chave: Formação de professores, educação democrática, Ensino de Ciências, Pedagogia.

Abstract

The research examines formative practices of science teaching for children in the graduate courses of Pedagogy in dialogue with the perspective of Democratic Education and the functions of qualification, socialization and subjectivation (Biesta, 2012). It shows the training activities developed in two *campi* of the Fluminense Federal University from the theoretical perspectives of the field of Research in Science Education that mobilize senses of democracy: (i) Popularization of Science and (ii) CTSA - Science, Technology, Society and Environment Relations. The analysis indicates that different meanings about the Democratic Education in Research in Science Education merge with the formative practices developed in

the Pedagogy courses analyzed, contributing to the expansion of the understanding and purposes of the contents of Natural Sciences as part of the knowledge necessary for the training of elementary school teachers.

Key words: Teacher education, democratic education, Science teaching, Training elementary school teachers. .

Introdução/objetivos

Quais as relações entre os conhecimentos científicos e o desenvolvimento de projetos de educação democráticos? Qual o lugar, o sentido e a finalidade dos conhecimentos científicos na educação de crianças e jovens? E na formação de Pedagogos? Essas são as perguntas de partida das análises apresentadas nesse texto que busca interpretar argumentos em prol da valorização do ensino de ciências para crianças nos cursos de Pedagogia. Iniciamos as reflexões assentadas em Gert Biesta (2011) que propõe uma distinção entre diferentes perspectivas de Educação democrática, as quais se encontram em disputa perante diferentes cenários sobre o papel da Ciência na sociedade e, portanto, acabam por influenciar as finalidades da educação em ciências em espaços formais e não formais.

Nos anos de 1980, o debate acadêmico brasileiro sobre Educação e Democracia situou-se, por um lado, entre aqueles que defendiam a pedagogia crítico-social dos conteúdos viabilizada por meio da ampliação da escolarização e consequente democratização do acesso ao conhecimento (erudito/científico) acumulado na sociedade. Por outro lado, cresciam movimentos de Educação Popular interpelando a hierarquia entre saberes eruditos/científicos e populares, defendendo o incremento da participação popular nas decisões do país e, portanto, situando os conhecimentos científicos como parte da formação para a cidadania não meramente aplicável a regras já estabelecidas, mas como possibilidade de aquisição de poder para atuação na própria formulação dessas regras. Gert Biesta (2011) contribui para retomar e ampliar esse debate ao defender uma Educação Democrática¹.

Na área de Educação em Ciências focalizamos duas perspectivas que dialogam com as ideias de Democracia: (i) a Popularização da Ciência e (ii) a das Relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Neste trabalho, essas perspectivas são mobilizadas em diálogo com a ideia de Educação Democrática de Gert Biesta (2011) como bases teórico-metodológicas para analisar um conjunto de atividades formativas desenvolvidas no curso de Pedagogia em dois *campi* da Universidade Federal Fluminense (Niterói e Angra dos Reis – RJ). A pesquisa tem como objetivo analisar atividades da disciplina *Ciências Naturais: conteúdo e método*, nesses Cursos de Pedagogia da UFF, em diálogo com o referencial adotado.

Educação democrática, Popularização da Ciência e Relações CTSA

1. Popularização da Ciência

A Popularização da Ciência e Tecnologia pode ser compreendida como o conjunto de processos de comunicação que permitem que os cidadãos construam um pensamento crítico e

¹ Essas ideias são desenvolvidas no capítulo 1, intitulado *From Teaching Citizenship to Learning Democracy*, do livro *Learning Democracy in School and Society* de Gert Biesta. No Brasil, Fernando de Araújo Penna (2017) apropria-se da ideia de *Learning Democracy* usando o termo **Educação Democrática**. Nesse texto, quando nos referimos a **Educação Democrática** estamos nos apropriando também da ideia de *Learning Democracy* de Biesta.

reflexivo sobre questões científicas e tecnológicas para se posicionarem diante de problemáticas do cotidiano. Essa comunicação ocorre de diferentes formas na sociedade e envolve diferentes meios e atores sociais.

Germano (2011) descreve as justificativas em defesa da ampliação de políticas de inclusão social que valorizem a popularização da ciência e sustenta a visão de que:

Popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais. É convertê-la ao serviço e às causas das maiorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro. (Germano, 2011. p. 305. Grifo nosso)

Nesse sentido, embora a ideia de divulgação seja uma das formas de popularizar o conhecimento científico, a popularização na dimensão de uma ação cultural consiste em algo mais complexo do que a divulgação. Enquanto a divulgação científica se constitui em uma via única – dos produtores e detentores dos conhecimentos para os leigos -, a Popularização da Ciência contém a dimensão da participação pública em que a ciência é parte da cultura da sociedade e nesse sentido, todo cidadão deve conhecer as características da atividade científica e ser também responsável pela ciência que produzida e pelas decisões sobre sua aplicação.

2. Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

As relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade começaram a ser questionadas a partir da década de 1970, quando os impactos da Guerra Fria e do modelo desenvolvimentista incidiram negativamente sobre o meio ambiente e as relações sociais. Neste cenário surgiu o Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em função de mudanças na visão sobre a Ciência e seu papel na sociedade. Vilches *et al* (2011) defendem a adição de um “A” de ambiente à sigla CTS visando maior ênfase às questões ambientais, embora as múltiplas perspectivas de Educação Ambiental, sobretudo conservacionistas, nem sempre se integrem à abordagem CTS.

No âmbito educacional, esse movimento repercutiu a partir do ensino por temas contextualizados sociocientificamente e da formação para a cidadania por meio do desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão aliado ao desenvolvimento de valores. No ensino de Ciências, o movimento CTS surgiu como forma de se contrapor ao ensino tradicional de transmissão de conhecimentos e ao aprendizado descontextualizado dos conceitos científicos (ROSO e AULER, 2016). No Brasil, o enfoque CTS se aproxima da educação crítica de Paulo Freire por meio de temas contextualizados socioambientalmente, da interdisciplinaridade e da construção de uma cultura de participação em processos decisórios.

3. Educação Democrática em Gert Biesta

Na perspectiva de Biesta (2012), o conceito de Educação está perdendo os sentidos sobre o que se aprende e para que se aprende na escola, assim como não se tem refletido sobre que tipo de cidadão está sendo formado e para que tipo de democracia está sendo criado. Para o autor, em sociedades democráticas a educação deveria desempenhar sem hierarquias as funções de qualificação, socialização e subjetivação.

Na qualificação, a educação deveria proporcionar conhecimentos, habilidades, entendimento e o desenvolvimento da autonomia dos alunos e estudantes para julgarem e avaliarem ações e atuarem em transformações. No caso do ensino de ciências, a função de qualificação pode

possibilitar ao aluno e estudante o contato com a linguagem e a cultura científica.

Na socialização, o autor entende que “a educação insere os indivíduos em modos de fazer e ser e, por meio dela, desempenha um papel importante na continuidade da tradição e da cultura, tanto em relação a seus aspectos desejáveis quanto indesejáveis” (BIESTA, 2012, p.818). No ensino de ciências a socialização relaciona-se a compreender a natureza da Ciência e dos seus modos de produção de conhecimento. A subjetivação possibilitaria ao aluno refletir e a agir criticamente sobre as relações da Ciência e da Tecnologia na Sociedade e Meio Ambiente e tomar decisões que prezem pelo bem-estar individual e coletivo.

Assim, tanto a Popularização da Ciência, quanto as Relações CTSA são capazes de dialogar com as três funções da educação definidas por Biesta (2012). Nesse diálogo, as Ciências Naturais na perspectiva de uma Educação Democrática se estendem para além das possibilidades do aprendizado da linguagem, dos conteúdos científicos. Passam a ampliar o repertório cultural e científico nas suas relações e implicações sociais e éticas com a produção de conhecimentos. Quanto mais integradas e não hierarquizadas essas funções de qualificação, socialização e subjetivação estiverem, melhores são as condições de se construir projetos de Educação Democrática.

Metodologia

A descrição das atividades desenvolvidas nos dois cursos apresentada a seguir foi obtida a partir de relatos produzidos pelas professoras que lecionam a disciplina. Os relatos são tomados, neste artigo, como base empírica de análises. A análise das atividades relatadas foi feita a partir da identificação das três funções da Educação defendidas por Biesta (2012) – qualificação, socialização e subjetivação – em cada disciplina, pois se considera que, uma vez identificadas tais funções, as atividades desenvolvidas nas disciplinas possam ser compreendidas como projetos possíveis de Educação Democrática para o ensino de Ciências, no nível da formação inicial de professores para crianças.

Atividades no curso de Angra dos Reis, RJ (IEAR-UFF)

No curso de Angra dos Reis (IEAR-UFF) é desenvolvida uma atividade sobre temas socioambientais, nas três etapas descritas a seguir:

1) Divisão dos licenciandos em grupos de trabalho e diagnóstico dos problemas ambientais: Os licenciandos se dividem em grupos e escolhem um problema socioambiental que gostariam de investigar no município de Angra dos Reis. Então é proposto um roteiro de orientação para realização do diagnóstico do problema socioambiental. O diagnóstico é realizado *in loco*, para investigação e coleta dos dados. O roteiro explora: a) descrição do problema; b) localização do problema (com mapas e fotos); c) visão do grupo sobre o problema socioambiental; d) visão da comunidade (moradores, trabalhadores ou frequentadores do local) sobre o problema; e) visão do Poder Público ou privado envolvido com o problema (Defesa Civil, Centros e Secretarias de Meio Ambiente, Prefeitura, Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Empresas etc.).

2) Seminário de apresentação dos problemas ambientais e discussão coletiva sobre formas de abordagem dos problemas na prática escolar: Após o reconhecimento e o diagnóstico do problema socioambiental é realizado um segundo encontro para realização de um Seminário, no qual os grupos apresentam seus achados. Ao final de cada apresentação, é feita uma discussão coletiva sobre as possibilidades de abordagem e tratamento de cada problema no

contexto de sala de aula. Depois, cada grupo elabora um material didático relacionado ao tema.

3) Apresentação dos trabalhos na “I Feira de Educação Ambiental do IEAR-UFF – Plantando sementes de formação de educadores ambientais”: Como último momento da atividade é realizada uma Feira com o objetivo de apresentar as atividades desenvolvidas no plano e os resultados da aplicação dos materiais em turmas dos anos iniciais de escolarização e de Educação de Jovens e Adultos.

Atividades no curso de Pedagogia de Niterói (RJ)

Em Niterói a disciplina tem se constituído em quatro blocos de atividades atravessadas por discussões teóricas do campo da Educação em Ciências e pelas demandas dos/as estudantes na materialidade dos currículos da educação básica e suas experiências próximas com as crianças.

Em um primeiro bloco, o programa aborda temas que se articulam com questões éticas tais como: a visão de Ciência e de cientistas veiculada pela escola e pela mídia; questões ambientais e tendências da Educação Ambiental; Concepções de Saúde na escola; o Papel da Experimentação no Ensino; o livro didático de Ciências; o Ensino de Ciências em Espaços não formais; Democracia, Cidadania e Educação em Ciências.

Após o aprofundamento das temáticas citadas, o segundo bloco é composto por uma sequência de seminários temáticos em torno de conteúdos e métodos de ensino de cada um dos temas mais recorrentes dos programas curriculares de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil, tais como: biodiversidade, ecologia, microbiologia, corpo humano, química, física, astronomia, geologia e paleontologia.

No terceiro bloco as aulas funcionam como oficinas orientadas para a produção de recursos didáticos para o ensino de Ciências cujo resultado é exposto na Feira de Ensino de Ciências aberta à visitação pública ao final de cada semestre. Os licenciandos estreitam e aprofundam relações com conhecimentos das Ciências Naturais, por meio da elaboração de materiais didáticos e atividades experimentais de Ciências voltados para diferentes níveis de escolaridade.

Em um quarto momento, os espaços não formais de educação em Ciências são explorados como espaços formativos por meio de uma visita a um espaço não formal e organizada uma roda de conversa sobre as impressões das visitas e suas potencialidades educativas.

Dialogando com Gert Biesta

Na perspectiva de Educação Democrática de Gert Biesta (2011) os sujeitos seriam formados sem hierarquias entre as funções de qualificação, socialização e subjetivação dos processos educativos. Analisando as atividades formativas desenvolvidas nos cursos aqui descritos, focalizamos as formas pelas quais se propõe que os/as futuros/as pedagogos/as se apropriem das temáticas das Ciências Naturais ao longo de sua formação.

Tanto no curso de Niterói, quanto de Angra dos Reis, as funções de qualificação, socialização e subjetivação se integram na proposição de feiras em que as produções dos licenciandos são apresentadas. Essa estratégia integra os conteúdos e as metodologias formando o licenciando com autonomia para decidir, organizar e produzir conhecimentos pertinentes aos problemas levantados por eles próprios.

A proposta do curso de Angra dos Reis se aproxima da perspectiva de Educação Democrática, na medida em que os conteúdos e linguagens das Ciências Naturais são mobilizados pelos licenciandos para propor os seus planos de aula, a partir de uma metodologia investigativa dos problemas sócio-ambientais locais (qualificação), afinando-se com as abordagens CTSA. A socialização e a subjetivação estiveram presentes em dois momentos: na aplicação dos planos de aula em turmas dos anos iniciais de escolarização e na divulgação dos resultados desta aplicação numa Feira de Ciências para os licenciandos do Instituto de Educação de Angra dos Reis (IEAR-UFF).

Diferente do curso de Angra, em que as atividades são construídas a partir de projetos investigativos, o curso de Niterói parece apresentar elementos mais acentuadamente preocupados com os currículos e conteúdos de Ciências da Educação Básica, o que pode ser interpretado como uma maior ênfase na função de qualificação em detrimento da socialização e da subjetivação. Porém, o desenvolvimento da feira aberta ao público e a valorização de espaços não formais de Educação como possibilidade formativa do futuro professor de Ciências e indutora da construção de conhecimentos científicos contextualizados. A Popularização da Ciência ganha uma ênfase nas atividades, por meio da valorização dos aspectos culturais, seja no contato com a natureza (parques), seja em instituições ligadas à produção de conhecimentos científicos e à divulgação da Ciência.

Considerações finais

A integração entre teoria e prática nas atividades desenvolvidas e a preocupação em trazer o contexto sócio-educacional para as práticas formativas dos licenciandos possibilitam que os temas de Ciências Naturais sejam mobilizados na perspectiva de uma Educação Democrática, valorizando as funções de qualificação, socialização e subjetivação (BIESTA, 2012). Nesse sentido contribui para a ampliação da compreensão e das finalidades dos conteúdos de Ciências Naturais como parte do repertório de conhecimentos necessários à formação de Pedagogos distanciando-se de uma abordagem meramente conteudista.

Sugerimos ainda que com o advento da abordagem CTSA e da Popularização da Ciência na área de Educação em Ciências, os formadores de professores e também pesquisadores tenham aderido em suas práticas formativas a ideia de um ensino de ciências preocupado com a formação e a ampliação da cultura científica dos alunos com vistas à transformação social.

Por isso, advertimos sobre a relevância de posicionar no horizonte de projetos de formação docente a dimensão da Educação Democrática, sobretudo no momento histórico presente, em que as políticas educacionais mais recentes parecem estar concorrendo para o progressivo esvaziamento do papel público dos professores e da contextualização dos conteúdos à realidade social e cultural dos estudantes, condição indispensável em projetos educacionais democráticos e emancipatórios.

Agradecimentos e apoios

Ao CDC – Grupo de Pesquisa Currículo, Docência e Cultura do Programa de Pós-graduação em Educação da UFF.

Referências

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, novembro de 2007.

BIESTA, G. Boa educação na era da mensuração. **Cadernos de Pesquisa**, v. 42, n.147, p.808-825, set/dez. 2012.

_____. **Learning Democracy in School and Society Education, Lifelong Learning, and the Politics of Citizenship**. Rotterdam: Sense, 2011.

GERMANO, M.G. **Uma nova ciência para um novo senso comum** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 400 p.

PENNA, F. A. Escola sem Partido como ameaça à Educação Democrática: fabricando o ódio aos professores e destruindo o potencial educacional da escola. In: Machado, A. R.A. e Toledo, M. R. A. **Golpes na história e na escola: o Brasil e a América Latina nos Séculos XX e XXI**. São Paulo: Cortez. 2017. p. 247-260.

ROSO, C.C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 371-389, 2016.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educación por un futuro sostenible. In: ____; AULER, D. (Orgs.) **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 185-209.