



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CENTRO DE EDUCAÇÃO – CEDU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM**

AKAUÊ BASILI ELIOPOULOUS LIMA

**O LUGAR DA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE
E AMBIENTE NO PROCESSO FORMATIVO DE PEDAGOGOS(AS)
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**MACEIÓ
2022**

AKAUÊ BASILI ELIOPOULOUS LIMA

**O LUGAR DA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE
E AMBIENTE NO PROCESSO FORMATIVO DE PEDAGOGOS(AS)
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Jenner Barretto Bastos Filho
Coorientadora: Prof^ª. Dra. Carolina Nozella Gama

MACEIÓ
2022

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

L7321 Lima, Akauê Basili Eliopoulus.

O lugar da perspectiva ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no processo formativo de pedagogos(as) para o ensino de ciências da natureza / Akauê Basili Eliopoulus Lima. – 2022.
63 f. : il. color.

Orientador: Jenner Barretto
Bastos Filho. Co-Orientadora:
Carolina Nozella Gama.

Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e da matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2022.

Inclui produto educacional.

Aprender a ler pra ensinar meus camaradas.

Verso adaptado de Samba Chula

RESUMO

A perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) é compreendida nesse estudo como a construção social da Ciência e da Tecnologia, isto é: a construção social de saberes científicos e tecnológicos que sejam não somente acessíveis popularmente, mas que impactem a vida das comunidades e da Sociedade, de forma geral. Este estudo é decorrente de uma pesquisa qualitativa com ênfase em Pesquisa-Formação e pretende investigar qual seja o lugar da perspectiva CTSA nas estruturas do processo formativo de pedagogos(as). Para tanto, realizou-se entrevista semiestruturada com os professores das disciplinas Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências I e II, do curso presencial de graduação em Pedagogia, ofertado pelo Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas (CEDU-UFAL), e com a técnica-formadora da SEMED-Maceió. Enquanto análise documental, somente o Projeto Pedagógico de Curso (PPC-) do referido curso de Pedagogia foi analisado, dada a inexistência de ementas dos programas de formação continuada para pedagogos(as) da rede municipal promovidos pela SEMED-Maceió entre os anos de 2010 a 2017. Os dados coletados nesse documento foram analisados, bem como os dados empíricos, revelados pelos sujeitos participantes da pesquisa, à luz do legado de Paulo Freire para a Educação, que tem sido amplamente aplicado ao campo da formação de professores, por apontar a crítica e a reflexão como saberes necessários à prática docente. As categorias de análise aplicadas foram i) consciência ingênua x consciência crítica, ii) os objetivos do ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, iii) a perspectiva CTSA. Concluiu-se que o lugar da perspectiva CTSA é secundário e implícito no âmbito da formação inicial, por não haver clareza sobre as diferenças entre CTSA e Alfabetização Científica. No âmbito da formação continuada, o lugar dessa perspectiva é inexistente, uma vez que a própria formação continuada de pedagogos(as) para o ensino de Ciências na Rede Pública Municipal de Educação de Maceió é, também inexistente.

Palavras-chave: Formação de pedagogos(as). Perspectiva CTSA. Pedagogia Libertadora. Ensino de Ciências da Natureza.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1 Justificativa.....	5
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1 Algumas críticas ao ensino das Ciências em seu modelo atual.....	9
2.2 Sobre a Pedagogia Tradicional.....	10
2.3 Entre a crítica e o dogma: cerne ou maldição?.....	12
2.4 Na contramão do bancarismo: contribuições da Pedagogia Libertadora para a Educação.....	14
2.5 Ensino e trabalho pedagógico: alguns dos saberes necessários à prática docente.....	16
2.6 Reflexão crítica sobre a prática docente: a grande contribuição da Pedagogia Libertadora para a formação dos(as) pedagogos(as).....	20
2.7 Perspectiva CTSA: a busca pelo caráter social do ensino de Ciências da Natureza. .	22
2.8 O ensino de ciências da natureza na perspectiva CTSA.....	23
2.9 A importância da formação de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza	26
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	28
3.1 Pesquisa-formação: uma escolha político-ideológica.....	28
3.2 Operacionalização da pesquisa.....	29
3.2.1 <i>Coleta/Produção dos dados empíricos.....</i>	<i>31</i>
3.2.2 <i>Organização e Tratamento dos dados.....</i>	<i>31</i>
3.2.3 <i>Análise dos dados.....</i>	<i>31</i>
4 DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	33
4.1 Análise do PPC de Pedagogia da UFAL: o lugar da perspectiva CTSA na formação inicial dos(as) pedagogos(as).....	33
4.1.1 <i>A estrutura do curso.....</i>	<i>33</i>
4.1.2 <i>Uma busca pelo documento.....</i>	<i>35</i>
4.2 Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais I e II: com a palavra, o CEDU.....	36
4.3 Pedagogia da Inexistência: a ausência de um programa de formação continuada de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza na SEMED-Maceió.....	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	49
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL.....	53

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa pode representar, em si mesma, um ato reflexivo, a partir do delineamento do seu perfil: seu objeto de estudo, seu aporte teórico, seus objetivos e métodos; essa perspectiva permite ao pesquisador transitar entre os universos acadêmico e profissional, encurtando – como pode – a distância simbólica que os divide e separa. A pesquisa em Educação e, mais especificamente, em Ensino de Ciências, enquanto ato reflexivo, não produz prescrições de como dar boas aulas, antes, aborda questões subjacentes ao saber e ao saber-fazer pedagógicos, que são, por vezes, inquietantes.

1.1 Justificativa

A pesquisa pode representar, em si mesma, um ato reflexivo, a partir do delineamento do seu perfil: seu objeto de estudo, seu aporte teórico, seus objetivos e métodos; essa perspectiva permite ao pesquisador transitar entre os universos acadêmico e profissional, encurtando – como pode – a distância simbólica que os divide e separa. A pesquisa em Educação e, mais especificamente, em Ensino de Ciências, enquanto ato reflexivo, não produz prescrições de como dar boas aulas, antes, aborda questões subjacentes ao saber e ao saber-fazer pedagógicos, que são, por vezes, inquietantes.

Este estudo pretende refletir sobre a) a importância da formação de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza; e b) a necessidade de articulação dessa formação com a perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Por um lado, ele apresenta sua relevância teórica ao lançar mão de estudos já publicados no campo da formação docente, a fim de trazer à luz o que apresenta como necessária (re)visitação ao processo formativo de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza. Para tanto, apoia-se em Pimenta (2000, p. 19), quando afirma que “uma identidade profissional se constrói a partir da significação social da profissão, da revisão constante dos significados sociais da profissão e da revisão das tradições”.

Por outro lado, apresenta sua relevância científica, a qual reside na investigação da proximidade entre essa formação e a perspectiva CTSA, apresentada por Chrispino (2017) e compreendida nesse estudo como a construção social da Ciência e da Tecnologia; ou seja, da construção social de saberes científicos e tecnológicos que sejam não somente acessíveis popularmente, mas que impactem a vida das comunidades em seu cotidiano, em suas tarefas diárias – mesmo as mais triviais. Tal proximidade é revelada tanto pelas falas dos sujeitos participantes da

pesquisa, como pela identificação de elementos constituintes da formação inicial e da formação continuada desses sujeitos, que apontam para essa perspectiva.

Ainda, de acordo com o mesmo autor, a prerrogativa primeira da perspectiva CTSA é a de que

[...] toda ciência e tecnologia produzidas – como produtos construídos socialmente – retornam para a sociedade, impactando-a de diversas formas, quer explícita, quer implicitamente. Alguns destes impactos podem ser benéficos se vistos como solução para um problema atual (ibidem, p. 5).

Diante dessa afirmação, apresentam-se, desde já, alguns dos desafios postos ao ofício docente, os quais sejam: i) que os(as) pedagogos(as) sejam capazes de reconhecer a importância do conhecimento produzido nas aulas de Ciências da Natureza para a vida em sociedade; ii) que sejam capazes de articular, fundamentalmente, os conteúdos previstos nas matrizes do Ensino de Ciências da Natureza com fatos e eventos da vida cotidiana, conferindo-lhes relevância social e significado para os sujeitos educandos. Cachapuz *et al.* (2015, p. 14) contextualiza esses desafios, ao passo em que direciona seu enfoque a uma

[...] situação de autêntica emergência planetária, marcada por toda uma série de graves problemas estreitamente relacionados: contaminação e degradação dos ecossistemas, esgotamento de recursos, crescimento incontrolado da população mundial, desequilíbrios insustentáveis, conflitos destrutivos, perda de diversidade biológica e cultural.

Por fim, e não menos evidente, a relevância social deste estudo vem à tona, ao passo em que as reflexões acerca da percepção de agentes formadores de professores (e sua possível articulação com a perspectiva CTSA) são fundamentadas – prioritária, mas não exclusivamente – sobre o legado do professor Paulo Freire, sua compreensão ético-crítico-política da Educação e o poder transformador dela sobre a realidade social. Em suas preocupações de educador, o autor traz, de modo recorrente, a temática da formação docente e se debruça sobre o que chama de saberes necessários à prática educativa. Apoiado sobre ele, Freire (1996, p. 24), este estudo se lança, então, à pesquisa e à reflexão crítica sobre a prática docente, uma “exigência da relação teoria/prática, sem a qual a teoria pode ir virando blá-blá-blá e a prática, ativismo”.

Faz-se necessário ressaltar o atual cenário histórico e político, em que a figura deste reconhecido educador e filósofo da educação brasileira sofre ataques constante, por parte do então Presidente da República e de autoridades ligadas ao Governo Federal, que repudiam a construção do pensamento crítico, associando-a a uma ideia de doutrinação comunista. Além disso, insurgem

em tentativas de retirar dele, Freire, o título de Patrono da Educação Brasileira, conforme a Lei nº 12.612, publicada em 2012 e sancionada pela, então, presidente Dilma Rousseff.

No ano em que se comemora o centenário de Paulo Freire, a Justiça Federal do Rio precisou intervir, mediante ação proposta pelo Movimento Nacional de Direitos Humanos (MNDH) e diversas outras organizações da Sociedade Civil, para proteger a imagem deste, que é um dos principais educadores do mundo, proibindo, sob pena de que a União deva pagar multa de 50 mil reais/dia, qualquer ato institucional atentatório à dignidade do Professor Paulo Freire, enquanto Patrono da Educação Brasileira¹”.

Ademais, um estudo dessa natureza se justifica, sobretudo, por trazer a discussão para o âmbito da realidade alagoana: simultaneamente, para a Universidade Federal de Alagoas (UFAL), maior e mais reconhecida instituição de ensino superior do estado, e para a Secretaria Municipal de Educação de Maceió (SEMED-Maceió), partindo do pressuposto de que ambas são instâncias públicas, e, logo, compartilham do objetivo de formar cidadãos por meio da construção do conhecimento científico, técnico e cultural; e de que cabe a elas garantir a sociedade maceioense, de forma específica, uma educação pública, gratuita e de boa qualidade. Assim, o recorte feito neste estudo delimita os sujeitos participantes a essas instâncias, aproximando-as sob a temática proposta.

Mas, que lugar ocupa a perspectiva CTSA nas estruturas do processo formativo de pedagogos(as)? A fim de responder a essa pergunta, o presente estudo se propõe a investigar a existência de elementos que apontem para a perspectiva CTSA no Projeto Pedagógico de Curso (PPC-) do curso presencial de graduação em Pedagogia do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas (CEDU-UFAL) – Campus Maceió; também, a investigar a existência de elementos que apontem para a perspectiva CTSA na estrutura de programas de formação continuada para pedagogos(as) da rede municipal promovidos pela SEMED-Maceió entre os anos de 2010 a 2017.

A próxima seção deste estudo apresenta a sua fundamentação teórica, discorrendo sobre autores que tecem duras críticas ao ensino de Ciências em seu modelo atual, associando-o a algumas características da Pedagogia Tradicional, conforme descrita por Saviani (2018). As contribuições de Bastos Filho alocam tanto o dogma quanto a crítica, diferenciando a Ciência Normal, de Thomas Kuhn da Pedagogia Libertadora, proposta por Paulo Freire. Apoiando-se sobre essa discussão, traz-se a indignação visceral desse autor com o que ele mesmo chama de bancarismo (FREIRE, 1996) e alguns saberes necessários à prática docente, seja qual for sua cor

1 TEODORO, P. **Justiça proíbe governo Bolsonaro de atentar contra a dignidade de Paulo Freire**. 2021. Disponível em: <https://revistaforum.com.br/politica/2021/9/17/justia-proibe-governo-bolsonaro-de-atentar-contradignidade-de-paulo-freire-103461.html>. Acesso em: 04 maio. 2022.

política, para que, por meio da reflexão, não se incorra no mal da alienação. Ainda nessa seção, apresenta-se as principais características da perspectiva CTSA enquanto via alternativa ao ensino de Ciências em seu modelo atual, enfatizando-se, também, a importância da formação de pedagogos(as) para esse ensino.

A terceira seção discute os aspectos metodológicos deste estudo, que abordam toda a operacionalização da pesquisa qualitativa, desde a necessária Revisão Sistemática de Literatura (RSL), a qual reuniu produções acadêmicas para a fundamentação teórica deste estudo, até a etapa de coleta, produção e a análise dos dados empíricos, passando, incontornavelmente, pelo seu tratamento e armazenamento.

A quarta seção comporta a discussão dos resultados obtidos: a análise das entrevistas semiestruturadas, tanto com os professores das disciplinas Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências I e II, do curso de Pedagogia, quanto com a técnica-formadora da SEMED-Maceió. Também, encontra-se nessa seção, a análise do PPC- do referido curso e a constatação da inexistência de ementas dos programas de formação continuada para pedagogos(as) da rede municipal, que tenham sido promovidos pela SEMED-Maceió entre os anos de 2010 a 2017. Os dados coletados nesses documentos foram analisados junto aos dados empíricos, aqueles revelados pelos sujeitos participantes da pesquisa, à luz do legado de Paulo Freire para a Educação, que tem sido amplamente aplicado ao campo da formação de professores, por apontar a crítica e a reflexão como saberes necessários à prática docente.

As conclusões que serão apresentadas na última seção dessa dissertação dão conta das inferências construídas até então e apontam caminhos possíveis para que novos estudos possam ser desenvolvidos a partir das discussões ora suscitadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A reflexão crítica sobre o processo de formação de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza parte da convergência de algumas das ideias dos autores que embasam este estudo, ao defenderem, avidamente, a necessidade de se repensar as relações estabelecidas entre esse ensino e o contexto sócio-político-econômico, no qual se inserem, invariavelmente, os sujeitos participantes do processo educativo. A manutenção dessas relações – e, certamente, da qualidade delas – se constitui em crítica central de tais autores.

2.1 Algumas críticas ao ensino das Ciências em seu modelo atual

A reflexão crítica sobre o processo de formação de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza parte da convergência de algumas das ideias dos autores que embasam este estudo, ao defenderem, avidamente, a necessidade de se repensar as relações estabelecidas entre esse ensino e o contexto sócio-político-econômico, no qual se inserem, invariavelmente, os sujeitos participantes do processo educativo. A manutenção dessas relações – e, certamente, da qualidade delas – se constitui em crítica central de tais autores.

Para Chrispino (2017, p. 6), uma reflexão dessa natureza evoca o imprescindível “[...] risco da inovação e da ampliação de fronteiras”, cuja presença tem sido constante neste estudo, que emerge do contexto em que se situa o ensino de Ciências da Natureza e avança, por razões já expressas, ao campo da formação docente.

Teixeira (2003, p. 2) afirma que o ensino das Ciências, em seus modelos atuais, é demarcado por “[...] abordagens internalistas” que “[...] desconsideram acontecimentos presentes na sociedade”, e o caracteriza como “[...] rigorosamente marcado pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo”. O autor aponta para o perigo de que, desvinculando-se da realidade, esse ensino se apegue a paradigmas já normatizados, elencados e fixados no currículo escolar, de tal forma que se afaste do objetivo de ser um espaço privilegiadamente democrático que possibilite a análise das demandas sociais e a participação dos sujeitos educandos na elaboração de possíveis soluções para elas.

Em vez disso, paira sobre educandos e educadores a incerteza dos reais motivos pelos quais a matéria compõe o currículo escolar (ZAKRVENSKI, 1996, p. 107) e, quiçá, o currículo acadêmico, pois, no estudo desenvolvido por Maués (2003), nota-se que o conhecimento específico apresentado pelos professores é próximo às concepções apresentadas pelos alunos. Assim, a

docência vai se transformando em transmissão mecânica e acrítica dos conteúdos dos livros didáticos, o que faz com que a visão do papel da Ciência, construída nesse modelo de ensino, seja descolada de sua importância social e de seu caráter sociopolítico.

Santos (1999, p. 76) também reforça essa ideia, ao apresentar sua crítica a esse modelo de ensino. A autora aponta para um processo de sufocamento do caráter social do ensino das ciências e da própria ciência, em suas ideologias e motivações. Para ela, “tudo se passa como se fazer Ciência fosse algo desconectado da realidade”.

Diante dessa convergência entre as ideias apresentadas, no que diz respeito às relações estabelecidas entre o ensino e a realidade social, é que esses mesmos autores lançam mão da perspectiva CTSA visando suas contribuições para a construção de um ensino de Ciências, cujo caráter deva ser prioritariamente social, que pode, sim, atender “à preparação de futuros cientistas”, mas, que alcance, primeiramente, “à formação de cidadãos susceptíveis de participar na tomada fundamentada de decisões em torno de problemas sócio-científicos e sócio-tecnológicos cada vez mais complexos” (CHRISPINO, 2017, p. 6).

2.2 Sobre a Pedagogia Tradicional

Há elementos importantes que devem ser considerados para uma compreensão mais profunda do que se intitula “modelos atuais” do ensino de ciências. Discorrer sobre eles, nesta seção, é fundamental para que se possa identificá-los e reconhecê-los historicamente, fortalecendo o que, adiante, se apresenta como o ensino das Ciências da Natureza na perspectiva CTSA.

Ao abrir um panorama sobre as teorias da Educação e, mais especificamente, sobre as Teorias Não-Críticas, Dermeval Saviani (2018, p. 17) aborda a Pedagogia Tradicional. O autor chama a atenção para alguns pontos que contextualizam o surgimento e o estabelecimento dessa proposta. O primeiro deles é a emergência da burguesia enquanto classe dominante. Para ele,

Tratava-se, pois, de construir uma sociedade democrática, de consolidar a democracia burguesa. Para superar a situação de opressão, própria do “Antigo Regime”, e ascender a um tipo de sociedade fundada no contrato social celebrado “livremente” entre os indivíduos, era necessário vencer a barreira da ignorância. Só assim seria possível transformar os súditos em cidadãos, isto é, em indivíduos livres porque esclarecidos, ilustrados. Como realizar essa tarefa? Através do ensino.

Essa perspectiva atribuía à Escola – e ao ensino – a árdua tarefa da superação da ignorância e da opressão, e da transformação de súditos em cidadãos. O acesso ao ensino escolar poderia, então, ser traduzido como o fim da marginalização dos sujeitos em relação ao conhecimento, ou

seja: a liberdade mediante o esclarecimento. Nesse sentido, a Pedagogia Tradicional era mais do que uma maneira, uma forma de organização escolar, pois tinha em sua própria natureza um lugar privilegiado para a formação de professores. A ele, o professor, caberia expor, emanar, transmitir os conhecimentos historicamente produzidos de forma sistemática, avaliando, posteriormente, o nível de absorção desses conhecimentos pelos alunos, de acordo com a organização das turmas e classes. Saviani (2018, p. 18) ainda afirma que, em dado momento, essa Escola é alvo de grande decepção por um fato irreparável:

[...] além de não conseguir realizar seu desiderato de universalização (nem todos nela ingressavam e mesmo os que ingressavam nem sempre eram bem-sucedidos) ainda teve de curvar-se ante o fato de que nem todos os bem-sucedidos se ajustavam ao tipo de sociedade que se queria consolidar.

A partir daí, entende-se o surgimento de uma fissura, uma brecha entre a Escola e a Sociedade para a qual ela supostamente prepara os sujeitos e, mesmo os que exitosamente atendem às demandas escolares, não logram o mesmo êxito em relação ao mundo externo e social. “Começam, então, a se avolumar as críticas a essa teoria da educação e a essa escola que passa a ser chamada de escola tradicional” (ibidem, p. 20). Os autores já mencionados neste estudo mostraram que as críticas aos modelos atuais de ensino permanecem e são praticamente as mesmas, direcionadas à mesma (e crescente) distância entre a Escola e Sociedade. É possível conceber que, como no final do século passado, quando as duras críticas à Pedagogia Tradicional foram, aos poucos, dando lugar a uma nova maneira de interpretar a Educação – a Pedagogia Nova – logo, atualmente, outras críticas (igualmente severas) podem ceder espaço a outra perspectiva, genuína, libertadora.

Dentre essas críticas, deve-se ressaltar as do próprio Dermeval Saviani (2018), ao apontar para a incapacidade do escolanovismo em alterar significativamente o cenário educacional de até então. Em vez disso, o autor afirma que essa pedagogia o agravou, ao enfatizar, demasiadamente, a qualidade do ensino, deslocando questões centrais do âmbito político para o técnico-pedagógico. Em síntese, esse movimento remove os elementos que ligam a Escola à estrutura social, desconectando-a da própria Sociedade. O eixo central da Educação, passa a estar restrito, então, ao interior da Escola, “o que cumpre, ao mesmo tempo, uma dupla função: manter a expansão da escola em limites suportáveis pelos interesses dominantes e desenvolver um tipo de ensino adequado a esses interesses” (ibidem, p. 22). Esse fenômeno foi denominado pelo autor como “mecanismo de recomposição da hegemonia da classe dominante” (ibidem, p. 23).

2.3 Entre a crítica e o dogma: cerne ou maldição?

A discussão suscitada por Bastos Filho (2001) aponta para a distância entre a Ciência Normal, descrita pelo físico e filósofo da Ciência Thomas Kuhn e a pedagogia libertadora, de Paulo Freire, à qual se refere como “educação genuína”. O autor questiona se essa distância torna as duas perspectivas opostas ou antitéticas. A problemática passa, incontornavelmente, pela questão da autonomia, mas, também, do dogma e da crítica, sobre o que se discorrerá a seguir.

Entende-se por dogma um ponto central, indiscutível e inquestionável em uma doutrina ou fundamento – religioso ou não. Ao apresentar a Ciência Normal, trazida por Kuhn, o autor (ibidem, p. 61) a descreve como

[...] aquela praticada por uma comunidade que se atem a um paradigma que fornece soluções exemplares de problemas do tipo quebra-cabeça; essa comunidade se concentrará dogmaticamente em problemas que somente a falta de destreza de seus praticantes impediria de que alcançassem resultados que contribuíssem para o acréscimo do conhecimento – normal, é claro.

Trata-se de uma prescrição de conceitos acerca da pura e divinizada Ciência que, mesmo sendo praticada (leia-se: reproduzida) por muitos sujeitos, dispensa que haja, entre ela e esses sujeitos, alguma aproximação fatural. Essa prescrição serve para explicar a institucionalidade da Ciência, atando seus praticantes a qualquer rigoroso paradigma. Aqueles que dele divergem em um ou mais aspectos, são anatematizados por aquela comunidade.

A Ciência Normal (CN) é internalista, apegada a narrativas simplificadas do processo histórico. É como a história de um país encontrada em um guia turístico daquele país. Desta maneira, o guia turístico seria tão representativo para a história daquele país quanto a CN seria para o processo histórico do desenvolvimento científico. Decerto, ninguém que queira compreender a história, a cultura ou a Ciência de um povo o fará buscando um guia turístico, pois o guia turístico, em si, não tem a pretensão de conscientizar, criticamente, a quem quer que seja. Antes, informa, superficialmente, aos que estão de passagem por determinado lugar, onde devem encontrar algumas coisas, durante o tempo em que ali permanecer.

Nota-se que essa perspectiva sobre a CN pode se aproximar, por analogia, ao Ensino de Ciências em seu modelo atual: para tanto, imagina-se, pois, que a comunidade a qual se refere o autor seja uma determinada comunidade escolar, uma turma regular; imagina-se, também, que o paradigma descrito esteja contido em qualquer exemplar de livro didático, independentemente da coleção a qual pertença e que os problemas do tipo quebra-cabeça (onde todas as peças estão disponíveis, restando a seus praticantes – estudantes – encaixá-las) sejam questionários recorrentes

ao final de cada texto, nas diversas unidades temáticas, para cujas perguntas há respostas previamente definidas, como única possibilidade de se encaixar as peças do quebra-cabeça, o que dispensa, afinal, a reflexão individual ou coletiva, bem como a busca por soluções que se articulem a problemas reais, concretos e cotidianos.

Ainda para efeito de comparação, ressalta-se: “somente a falta de destreza de seus praticantes impediria de que alcançassem resultados que contribuíssem para o acréscimo do conhecimento” (BASTOS FILHO, 2001, p. 62). Esse trecho se aplica literalmente, sem figuras ou metáforas, uma vez que a meritocracia ainda é característica marcante no modelo atual de ensino, não só das Ciências. Tal analogia parece, então, adequada, já que, em ambas, o dogma ocupa um lugar de centralidade, enquanto a crítica se constitui em uma espécie de maldição (LAKATOS, 1979).

A crítica, por sua vez, é a base da Pedagogia Libertadora defendida por Freire, a partir da qual se compreende um processo complexo, em que educando e educador, “embora diferentes entre si”, reconhecem-se como “sujeitos inacabados” (FREIRE, 1996, p. 25) que se formam mútua e simultaneamente, não no sentido de dar forma um ao outro e, muito menos, de serem objetos do ato formativo um do outro. Neste processo, ambos ocupam lugares de protagonismo e, juntos, são levados a questionar, a se posicionarem, a analisarem o cenário em torno de si de forma ampliada, para que, sendo, então, capazes de compreender seu papel no mundo, possam criar possibilidades para a produção do conhecimento coletivo e, logo, social, por meio da reflexão crítica (a eterna vigilância contra a lógica desumanizadora e antiética), a que o autor se reporta por diversas e repetidas vezes ao longo de seus escritos².

A compreensão dessa perspectiva afeta, diretamente, o modelo tradicional de ensino das Ciências – a Ciência Normal de Kuhn – e, sobretudo, o ato puro e simples de ensinar que, emoldurado em formato bancário, conforme denuncia Paulo Freire (ibidem, p. 27), “deforma a necessária criatividade do educando e do educador”, sendo “marcado pelo autoritarismo e erro epistemológico do bancarismo”, onde a prática docente se identifica, diminuta, com a mera transferência e com o depósito indiscriminado de informações ou conteúdos, pelo professor, na mente dos alunos.

Assim, observa-se que a ideia de crítica ocupa, em Freire, o lugar que o dogma ocupa na Ciência Normal, apresentada por Kuhn, ao passo que o fortalecimento da crítica implica em ameaça ao dogma – e vice-versa. Portanto, se a prática docente alinhada com a pedagogia freireana é aquela

² Em Pedagogia da Autonomia (1996), sobretudo.

que se apoia na crítica, que busca propriedade para contestar o dogma, presume-se, então, em conformidade com Bastos Filho (2001, p. 61), que

[...] o que se tem em mente é uma educação crítica, uma educação cidadã, em que as pessoas não sejam simplesmente decoradoras de fórmulas matemáticas, nem meras repetidoras de cronologia sem a história correspondente, nem reproduzidoras de conhecimentos sem o suficiente conhecimento de causa.

Essa perspectiva de Educação, denominada pelo autor como “genuína” se afasta da “aderência estrita e praticamente exclusiva ao paradigma dominante” pois, “sendo genuína e não mero adestramento nem treinamento, tem de ser necessariamente crítica” (ibidem, p. 62). Nela, importa que os sujeitos educandos “sejam pessoas críticas, que saibam tomar iniciativa e propor soluções perante circunstâncias novas e diferentes daquelas as quais se haviam habituado. Enfim, que sejam pessoas para as quais a maldição não seria mais a crítica e, sim, o dogma”. Ora, se a busca por uma Educação de boa qualidade é legítima, logo se faz imprescindível pensar em uma formação docente de qualidade igualmente boa. Significa dizer que uma educação genuína, crítica, demanda, exige uma formação docente igualmente genuína, igualmente crítica.

2.4 Na contramão do bancarismo: contribuições da Pedagogia Libertadora para a Educação

Não se encontra, explicitamente, na obra de Paulo Freire, uma referência direta ao ensino de Ciências ou à perspectiva CTSA. Contudo, seu legado para a Educação tem sido amplamente aplicado ao campo da formação docente, por ter a “[...] dialogicidade como característica visceralmente problematizadora do conhecimento prévio dos estudantes” (ZAUITH; HAYASHI, 2014, p. 113), ou seja, por situar o ensino de Ciências perante duas categorias do conhecimento: o científico e o senso-comum.

A perspectiva dialógica, à qual se atrela a Pedagogia Libertadora, se opõe diretamente à concepção de educação enquanto transmissão de conhecimentos impostos aos sujeitos educandos, bem como à alienação que esses sujeitos sofrem inseridos em um modelo educacional chamado, por Freire, de bancarismo ou educação bancária. Nesse modelo, fortemente criticado pelo autor, a relação estabelecida entre estudantes e professores se afasta do diálogo humanizado (e humanizador), ao passo em que se aproxima, metaforicamente, de um atendimento de caixa bancário: essencialmente, caberia ao professor depositar, na mente dos sujeitos educandos, conteúdos presentes no currículo escolar, verticalmente impostos (seja por meio dos livros

didáticos, módulos ou apostilas) e acriticamente aceitos, em nome de qualquer sistema de ensino, avaliação externa, exame ou prova.

O bancarismo – que não é libertador, posto que não conscientiza nem professores, nem estudantes, antes oprime e aliena – toma as verdades científicas como incontestáveis, ainda que provisórias; e neutras, ainda que produzidas política e intencionalmente. Tais verdades alcançam, então, o status de dogma que, em sua centralidade, não deve ser questionado, flexibilizado ou articulado com elementos da vida real, ficando isolado em uma bolha de irrelevância, perdendo, assim, seu caráter social.

A prática docente, nesse modelo, dispensa a reflexão crítica, pois, pautada no autoritarismo, confere ao professor a figura de detentor de saberes absolutos, cuja prática admite, perante o monólogo expositivo, apenas a repetição acrítica e a memorização passiva: “[...] o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente; o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados” (FREIRE, 1987, p. 68).

Perante o negligenciamento da crítica e tendo em vista a passividade que, nesse modelo, é cultivada como uma virtude dos estudantes, Brighente e Mesquida (2016) apontam para o fato de que a educação bancária, ainda tão presente em nosso cenário educacional atual, pode ser entendida como um resquício insistente da herança jesuítica, que permanece tão forte agora, quanto era, há cinco séculos, trazida a essas terras por navios europeus. Para as autoras,

Isso se deve ao fato de que a Ordem criada por Inácio de Loyola, pretendia reafirmar o medievalismo e propagar as crenças e os dogmas da Igreja Católica que estava, naquele período, sendo desafiada pela Reforma Protestante. Seus objetivos e suas finalidades estavam fortemente traçados, e os missionários impregnados por essa doutrina não se deixavam abalar pelo que ocorria fora dos bancos escolares (BRIGHENTE; MESQUIDA, 2016, p. 8)

Certamente, este estudo não se propõe a legitimar os métodos pedagógicos adotados no cenário acima descrito, nem quaisquer atrocidades cometidas por dominadores que chamam de conquista e progresso a absurdos espetáculos de escravização dos corpos e das mentes, negando a identidade e a cultura daqueles que se encontram lamentavelmente dominados. Concorde-se, porém, com as autoras que, objetivando a alienação e a aculturação dos povos tradicionais, indígenas e africanos, o método em questão possuía uma lógica mais ou menos evidente. Para elas,

[...] o *Ratio Studiorum* possuía uma coerência interna, porém, tornava-se incoerente na medida em que suas regras valiam para qualquer aluno em qualquer lugar. Parecia haver uma cisão com a realidade social e política, o que também nos remete ao tipo de educação que temos hoje nas escolas, pois o que os professores ensinam aos alunos parece estar distante da realidade deles (ibidem, p. 8).

Compreendendo-se, então, que, historicamente, esse modelo de ensino serve à dominação de um povo sobre o outro, de uma classe sobre a outra e de um sujeito sobre o outro é que a transição do modelo bancário para uma Educação libertadora se faz ainda mais urgente; o objetivo da Educação nos dias atuais não pode ser o mesmo do cenário acima descrito. Alienação e aculturação devem ceder espaço para a liberdade e emancipação do pensamento. Para Freire (ibidem, p. 38),

[...] a grande tarefa do sujeito que pensa certo não é *transferir, depositar, oferecer, doar* ao outro, tomado como paciente de seu pensar, a inteligibilidade das coisas, dos fatos, dos conceitos. A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de inteligir, desafiar o educando com quem se comunica, a produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado.

A proposta de outra perspectiva de realidade educacional possível passa, obrigatoriamente, pela ressignificação da formação humana e, mais precisamente, pela formação docente, como exposto a seguir.

2.5 Ensino e trabalho pedagógico: alguns dos saberes necessários à prática docente

Em Pedagogia da Autonomia, Freire ilustra a necessidade de aproximação entre um determinado ofício e saberes elementares que o sustentem, conferindo a ele alguma possibilidade de sucesso. Para tanto, propõe o seguinte raciocínio:

O ato de cozinhar, por exemplo, supõe alguns saberes concernentes ao uso do fogão, como acendê-lo, como equilibrar para mais, para menos, a chama, como lidar com certos riscos, ainda que remotos, de incêndio, como harmonizar os diferentes temperos numa síntese gostosa e atraente. A prática de cozinhar vai preparando o novato, ratificando alguns daqueles saberes, retificando outros, e vai possibilitando que ele vire cozinheiro. A prática de velejar coloca a necessidade de saberes fundantes como o do domínio do barco, das partes que compõem e da função de cada uma delas, como o conhecimento dos ventos, de sua força, de sua direção, os ventos e as velas, a posição das velas, o papel do motor e da combinação entre motor e velas. Na prática de velejar se confirmam, se modificam ou se ampliam esses saberes (FREIRE, 1996, p. 24).

Tomando a liberdade de aplicá-lo a este estudo, é possível notar que à figura do cozinheiro em formação cabe conhecer procedimentos ligados ao fogão, diretamente. Mas, também, existe a necessidade de que ele conheça aspectos essenciais ligados à possibilidade de incêndio, ao uso das panelas, dos temperos etc. Também o que veleja, na prática de velejar, necessita de conhecimentos básicos, ou fundantes, sobre a mecânica do barco, em si, mas estará fadado ao naufrágio caso ignore

sinais contextuais, como o tempo e o clima ou, se porventura, se mostrar incapaz de posicionar as velas de acordo com os ventos.

Dessa forma, entende-se que a prática docente, a prática docente crítica, não deve restringir sua expertise ao conteúdo, ao dogma, mas relacioná-lo – e se preciso for, confrontá-lo, na busca por soluções de problemas reais da comunidade e da realidade onde está inserida. Esse desenvolvimento da capacidade de ler e interpretar o mundo, bem como de agir sobre ele – nas palavras de Paulo Freire – se atrelada à perspectiva CTSA, diz respeito aos impactos dos avanços científicos e tecnológicos na Sociedade, mas, também, ao posicionamento da Sociedade perante eles. Para ele, Freire (*ibidem*, p. 9)

[...] mais do que um ser no mundo, o ser humano se tornou uma Presença no mundo, com o mundo e com os outros. Presença que se pensa a si mesma, que se sabe presença, que intervém, que transforma, que fala do que faz, mas, também, do que sonha, que constata, compara, avalia, valora, que decide, que rompe.

Destaca-se, então, nesse atrelamento, a importância de uma sólida formação para pedagogos(as), entendendo sua prática docente como um serviço que, prestado à Sociedade, extrapola os níveis acadêmico ou profissional, encontrando sua razão de ser no desenvolvimento da cidadania responsável, desde o nível individual até ao nível social ou coletivo, onde os sujeitos em formação possam lidar com problemas e questões, cujas dimensões sejam, também, científicas e/ou tecnológicas. Nas palavras de Teixeira *et al.*, (2003, p. 42), agenciar a “[...] formação de sujeitos para a participação crítica nos processos sociais e ainda garantir um espaço para a problematização da relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente na perspectiva CTSA, é o grande desafio”.

A fim de sublinhar o que Freire entende por sólida formação, alguns saberes apontados pelo autor como indispensáveis se destacam; o primeiro é que “ensinar exige risco e aceitação do novo” (FREIRE, 1996, p. 36). A cada novo ciclo de ação-reflexão-ação, o sujeito educador, aquele que forma e se reforma ao ensinar, expõe-se ao risco; caso contrário não se trata de uma reflexão crítica sobre a própria prática docente, porque a criticidade inerente a essa reflexão gera o que o autor chama de prática docente crítica.

A prática docente crítica é uma prática nova, que é renovada justamente pela ânsia de ser compartilhada e, novamente posta sob reflexão. O medo do risco embargaria o processo, tornando-o engessado na impossibilidade da aceitação do novo, que não deve ser aceito só porque é novo, bem como o velho não deve ser rejeitado só porque é velho.

Supondo que o ensino de Ciências, em seu modelo atual, seja tomado por velho ou inadequado, deve ser rejeitado por negar o caráter social da Ciência e não por ser velho. Se a

perspectiva CTSA, por sua vez, pode ser compreendida como uma perspectiva nova para muitos educadores, também não deve ser aceita por esse motivo, apenas, mas por “[...] possibilitar uma maior compreensão a respeito dos conteúdos abordados, através de uma renovação no esquema do currículo tradicional, baseando-se em temas relacionados ao cotidiano dos alunos” (ANDRADE; SOUZA; LIMA NETO, 2011, p. 1), o que corrobora com Freire em sua proposição de temas geradores, e, além disso, por possibilitar “[...] uma visão crítica sobre a formação de cidadãos conscientes e ativos na Sociedade, aptos a tomada de decisão frente a problemas do contexto social em que se encontram inseridos (ibidem, p. 1).

Outro saber indispensável à prática pedagógica é que “ensinar exige rigorosidade metódica” (FREIRE, 1996, p. 28). O autor pontua que esses saberes por ele apresentados são igualmente necessários tanto a educadores progressistas quanto a educadores conservadores, “independentemente de sua cor política ou ideológica” (FREIRE, 1996, p. 23). Sendo assim, ao se referir à rigorosidade metódica, o autor não defende esse ou aquele método, mas aponta para a necessidade de que o método adotado pelo sujeito educador possua um caráter democrático; aponta, também, para a importância de se reforçar, no processo de ensino-aprendizagem, a “capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão” (ibidem, p. 28).

A forma como um determinado método (cujo caráter seja democrático) aproxima o sujeito educando de seu objeto de estudo fortalece a crítica freireana ao modelo de educação bancário, já apontado neste estudo, uma vez que não se esgota na análise superficial de um objeto, mas “se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível” (ibidem, p. 28). Nesse sentido, o autor aponta para a construção da docência enquanto processo formativo contínuo, no qual o educador “já teve ou continua tendo a experiência da produção de certos saberes” (ibidem, p. 29), os quais não estão restritos aos conteúdos curriculares, mas articulados ao seu próprio modo de pensar, fazer e agir sobre a realidade que o cerca.

Vai-se, então, compreendendo que esta rigorosidade metódica se afasta da memorização mecânica e da repetição inerte, ambas insuficientemente capazes de tornar o sujeito educando autônomo, mas que – em vez disso – insistem em domesticar sua mente, prendendo-o ao mais superficial de qualquer coisa, até o ponto em que, “não percebe (quando realmente existe) nenhuma relação entre o que leu e o que vem ocorrendo no seu país, na sua cidade, no seu bairro” (ibidem, p. 29).

Um método progressista e, portanto, de caráter democrático, implica em um comprometimento imediato tanto de educadores quanto de educandos com qualquer que seja seu objeto de estudo, potente e capaz de colocá-los a refletir sobre a realidade que os cerca.

Mais um saber – e o último aqui relacionado, é que “ensinar exige a convicção de que a mudança é possível” (FREIRE, 1996, p. 74). Considerando a diversidade de cenários que se apresentam e a pluralidade dos sujeitos dessa pesquisa, há de se concordar com Freire que não cabe ao ser humano, ao ser gente, esperar, somente, sendo desse mundo um observador, antes, sendo dele sujeito, esse ser humano, homem ou mulheres, pode nele intervir – adaptando-se a ele, transformando-se com ele.

Nesse sentido, a constatação da realidade se traduz tanto na forma como a Sociedade percebe o mundo quanto no exercício de sua existência, nele. Somente a constatação permite a transformação individual e coletiva, embora a ameaça constante da alienação imponha aos sujeitos a possibilidade da mera adaptação, pura e inerte. Contudo, para Freire, é o posicionamento a favor da transformação e da mudança quem confere a todos, em âmbito social, a responsabilidade da construção de um arcabouço de conhecimentos sobre si e sobre a realidade em que se inserem.

A forma como esses sujeitos se relacionam – e, até mesmo, compartilham – os conhecimentos, por meio dos quais decidem, escolhem e intervêm em sua realidade, define sua posição e papel no mundo, pois não há ingenuidade nesse ou naquele posicionamento, nessa ou naquela ação e, até o não se posicionar, o não agir é, em si mesmo, um tipo de posicionamento. “Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra” (FREIRE, 1996, p. 75).

A educação genuína, libertadora, não compactua com qualquer suposta neutralidade, com a infertilidade do saber, com o estudar por estudar ou estudar descomprometidamente, “como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheado de nós e nós dele” (ibidem, p. 75). Essa suposta neutralidade, ora apontada, é, inclusive, a crítica mais forte já apresentada, neste estudo, ao ensino de Ciências em seu modelo atual que, esvaziado de seu caráter social, aliena, separa, distorce. A essência libertadora da Educação vai à contramão disso.

Pode-se afirmar, então, que a educação libertadora é uma forma de mudança no mundo, sim, porém não somente isso. A educação libertadora é um ato de resistência e intervenção no mundo, juntas, pois, se por um lado resistir significa suportar a dor, a fome, o descaso e a falta do que há de mais básico em situações que obrigam os sujeitos a terem dignidade onde lhes é imposta a extrema indignidade, por outro, intervir significa esperar que, por meio do conhecimento, essa realidade (como outras tantas) pode e deve ser transformada. Para Freire (1996, p. 76):

É preciso, porém, que tenhamos na resistência que nos preserva vivos, na compreensão do futuro como problema e na vocação do Ser Mais como expressão

da natureza humana em processo de estar sendo, fundamentos para a nossa rebeldia e não para nossa resignação em face das ofensas que nos destroem o ser. Não é na resignação, mas, na rebeldia em face das injustiças que nos afirmamos.

Por isso, é que não se pode abrir mão de indignar-se diante de uma educação que, independentemente do método sobre o qual se apoie, não sustente uma ideologia revolucionária, não alimente verdadeiramente essa fome rebelde da curiosidade epistemológica mas que, em vez disso, perpetue um cenário de misérias tais, validando, por meio dos dogmas, os valores perversos de um sistema que castra a leitura de mundo, o sonho de um futuro possível, a criatividade e a vocação para o Ser Mais.

É necessário que essa indignação provoque nos sujeitos o ímpeto de agir, competentemente, em sua prática e, no caso dos educadores, em sua prática docente. A inquietude da mente deve associar-se ao fazer pedagógico de tal forma que a tradução literal do processo de ensino-aprendizagem seja a produção e a renovação de saberes fundantes sobre e para a ação dos sujeitos no mundo.

Assim, a imprescindível clareza na escolha do método, do movimento ou da perspectiva adotada na prática docente mostra sua importância, ao passo em que apresenta, ela própria, o modo como o sujeito se relaciona consigo e com aquilo que a realidade na qual se insere lhe esconde, sugere ou aponta, explicitamente.

2.6 Reflexão crítica sobre a prática docente: a grande contribuição da Pedagogia Libertadora para a formação dos(as) pedagogos(as)

Pode-se afirmar que outra importante contribuição da Pedagogia Libertadora para a formação dos(as) pedagogos(as) é a reflexão crítica sobre prática docente, repetidamente apontada, na obra de Paulo Freire³, como o “pensar sobre o fazer” (FREIRE, 1996, p. 39), um elemento essencial à própria ação pedagógica. Ainda que outros autores tenham dado semelhante enfoque a essa orientação balizadora dos processos formativos, nele, Freire, encontra-se um ciclo de ação-reflexão-ação que estrutura a prática docente.

Ao propor a ideia de que “quem forma se forma e reforma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado” (ibidem, p. 23), Freire institui a vivência, mesma, do que chama de processo de ensino-aprendizagem como um ato formativo (e, por que não dizer: reflexivo, dado

³ O conceito de reflexão é abordado mais detalhadamente nos livros “*A educação na cidade*” (1991), “*Cartas à Guiné-Bissau*”, “*Registros de uma experiência em processo*” (1978), “*Educação como prática para liberdade*” (1989), “*Educação e mudança*” (1984), “*Medo e ousadia*” (1986), “*Pedagogia da autonomia*” (1996), “*Pedagogia do Oprimido*” (2002), “*Política e educação*” (1997), “*Que fazer: teoria e prática em educação popular*” (1993).

que ação e reflexão se encontram imbricadas na dialética freireana?). Para Imbernón (2001), a reflexão crítica sobre a prática docente se traduz, essencialmente, em um processo autoavaliativo, permanente, que conta com a disposição de quem reflete para intervir no processo de ensino-aprendizagem, alinhando-o e realinhando-o, tantas vezes quantas forem necessárias, aos pressupostos ideológicos que o norteiam.

A reflexão crítica sobre a prática docente não é, por si só, a própria prática docente crítica; existe uma distância entre o “fazer” e o “pensar sobre o fazer”. Há de se considerar, contudo, a indissociabilidade entre reflexão e prática, pois esta não existe sem aquela (ibidem, p. 39).

Assim, a concepção de formação docente advinda da Pedagogia Libertadora vai se afastando da ideia equivocadamente apequenada de mera capacitação ou aquisição e acúmulo de novas informações, apenas, ao passo em reinsiste em que “formar é muito mais do que puramente treinar” (ibidem, p.16), aproximando-se da autotransformação e emancipação humana enquanto penhores da libertação – ponto central do modo freireano de se pensar a Educação.

Em Silva e Araújo (2005, p. 2), é possível encontrar o que seria, de acordo com esses autores, uma sistematização do modelo reflexivo, aqui apresentado em três momentos distintos, porém, indissociáveis, que se articulam ao conceito de reflexão apresentado por Paulo Freire. A reflexão na ação é aquela que ocorre de forma simultânea à “realização da ação pedagógica, sobre o conhecimento que está implícito na ação”. É na interação necessária ao processo de ensino-aprendizagem que o educador constrói saberes sobre si e sobre os conhecimentos ali presentes, pois “voltando-se sobre si mesma, através da reflexão sobre a prática, a curiosidade ingênua, percebendo-se como tal, vai se tornando crítica. (FREIRE, 1996, p. 40).

A reflexão sobre a ação, por sua vez, é a que ocorre imediata ou tardiamente “após a realização da ação pedagógica, sobre essa ação e o conhecimento implícito nessa ação” (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 2). É quando o educador reflete sobre o que foi e sobre o que poderia ter sido feito durante a ação pedagógica, reunindo elementos intrínsecos e extrínsecos que favoreceram ou não a sua prática docente. Ressalta-se a importância de que, dentre esses elementos, esteja a reflexão sobre “a reflexão na ação”, propriamente dita. Freire (1993, p. 40) destaca a importância da reflexão sobre a ação ao afirmar que, “quando a prática é tomada como curiosidade, então essa prática vai despertar horizontes de possibilidades. Esse procedimento faz com a que a prática se dê a uma reflexão e crítica”.

Por fim, a reflexão para a ação é a reflexão prévia, ou seja, acontece “antes da realização da ação pedagógica, através da tomada de decisões no momento do planejamento”, (SILVA; ARAÚJO, 2005, p. 2) que antecede a ação que será desenvolvida. Neste momento de preparo para a

retomada da ação pedagógica, o educador traz, de forma potencializada, o conhecimento construído em cada um dos tópicos anteriores, somado ao conhecimento que construiu sobre si e sobre os sujeitos educandos, com quem dialoga e junto a quem desenvolve sua “prática docente crítica, implicante do pensar certo”, a qual “envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer”. De acordo com o autor, “é pensando criticamente a prática de ontem ou de hoje que se pode melhorar a próxima prática” (FREIRE, 1996, p. 39).

Assim, a tomada e a retomada da ação e da reflexão formam um ciclo que move a prática docente e, nele, vão-se imbricando, de tal forma que acabam por ser concebidas como movimentos complementares e “em constante tensão” (FREITAS; FREITAS, 2020, p. 12), revelando qual seja, de fato, a força da contribuição da Pedagogia Libertadora para a formação dos(as) pedagogos(as): a tomada de consciência, por meio da reflexão, da necessária proximidade entre o fazer e o pensar sobre o fazer, sobre o que discorre o professor Paulo Freire (1996, p. 59): “Daí, então, que uma de minhas preocupações centrais deva ser a de procurar (*refletir sobre*) a aproximação cada vez maior entre o que digo (*pensar*) e o que faço (*fazer*), entre o que pareço ser e o que realmente estou sendo”.

2.7 Perspectiva CTSA: a busca pelo caráter social do ensino de Ciências da Natureza

Assim, a discussão sobre formação e prática docente conduz à apresentação da perspectiva CTSA não somente como “um ramo da Educação em Ciências” (MARTINS, 2020, p. 14), mas, como possibilidade de aproximação entre o educador e o desenvolvimento da crítica, tão necessária ao fazer pedagógico. Para tanto, faz-se necessário aprofundar, neste ponto do estudo, em conceitos e características próprias dessa perspectiva que sejam relevantes para a discussão ora apresentada. Na tentativa de evitar que se torne enfadonha, será dispensada a explanação de cada um dos itens que a compõem, os quais sejam: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, de forma isolada, tomando-se a perspectiva CTSA enquanto campo de estudo em construção, historicamente constituído na área da Educação e, mais especificamente, como instrumento de aprimoramento da formação docente para o ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A perspectiva CTSA é trazida, neste estudo, como uma via alternativa de ensino, frente às críticas que se referem ao ensino das Ciências em seu modelo atual. Isso se deve ao fato de que essa perspectiva tem como “missão central, até a data de hoje, a de expressar a interpretação da Ciência e da Tecnologia como um processo social” (CHRISPINO, 2017, p. 6), ou seja, compreende que tanto a construção quanto a análise das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente se traduzem em um processo complexo que têm como eixo principal a articulação delas – das

relações – com seu contexto histórico e cultural. Nessa articulação, pode-se contemplar, historicamente, tanto os antecedentes sociais da perspectiva CTSA quanto as consequentes mudanças que, por ela, podem ser – socialmente – provocadas.

Sendo assim, as discussões acerca dessa perspectiva evoluem para a desconstrução de uma ideia distorcida de Ciência infalível, impregnada de bondade, alheia, muitas vezes aos eventos corriqueiros da vida em Sociedade, essencialmente abstrata e que, travestida em currículo escolar, resume-se, tanto para professores quanto para estudantes, em uma lista de conteúdos programáticos sem maior significado para a vida prática.

A perspectiva CTSA questiona e se contrapõe, então, à concepção tradicional ou clássica da Ciência, segundo a qual, certo volume de conhecimento produzido sobre determinados assuntos deve resultar, invariavelmente, em progresso e bem-estar social. Entende-se, de acordo com essa perspectiva, que nenhuma ciência é neutra, partindo-se do princípio que todo conhecimento desenvolvido e empregado pela comunidade científica na produção de alguma tecnologia tem por objetivo atender a uma necessidade específica e, portanto, é permeado por intenções mais ou menos conhecidas que estão de acordo, obviamente, com as convicções, crenças, valores e ideologias de quem as produziu.

No âmbito da formação de professores, as contribuições da perspectiva CTSA residem na possibilidade de promoção de “uma melhor compreensão da Ciência e da Tecnologia em seu contexto social, incidindo nas inter-relações entre os desenvolvimentos científico e tecnológico e os processos sociais.” (ibidem, p. 6). Significa dizer que o que este estudo considera ser a formação progressista de pedagogos(as), a quem cabe ou ainda caberá o ensino de Ciências da Natureza, está embasado pelo desenvolvimento da “capacidade de interpretar, pelo menos de forma geral, questões controvertidas relacionadas com os impactos sociais da Ciência e da Tecnologia e com a qualidade das condições de vida de uma sociedade cada vez mais impregnada de Ciência e, sobretudo, de Tecnologia” (ACEVEDO *et al.*, 2005, p. 18).

2.8 O ensino de ciências da natureza na perspectiva CTSA

A promoção da autonomia dos sujeitos educandos, enquanto elemento imprescindível na construção de uma sociedade democrática parece algo “grande demais para os propósitos da escola” (MARTINS, 2020, p. 15), desde o âmbito estrutural, chegando ao ideológico, haja vista que a elaboração do currículo é, em si, um ato político. Contudo, essa demanda precisa ser encarada como um desafio incontornável, cuja aceitação, repleta de sentidos, implica na revolucionária – porém, não inovadora – ideia de construção, desconstrução e reconstrução da própria cultura escolar, o que

passa, tanto pela de disposição das disciplinas em uma determinada matriz curricular quanto por seus fundamentos. No caso do ensino de Ciências da Natureza, especificamente, existem duas razões, dois pressupostos para que esteja incluído na matriz curricular da Educação Básica:

[...] o primeiro é que o conhecimento científico faz parte do patrimônio cultural da humanidade e, portanto, a formação em contexto escolar deve incorporar princípios, leis e conhecimento factual relevante na história da ciência (...). O segundo pressuposto é que o conhecimento científico capacita os indivíduos para melhor saberem compreender o mundo que os cerca e, portanto, melhor saberem tomar decisões sobre situações-problema de dimensão científico-tecnológica. Enquanto o primeiro pressuposto é de natureza cultural, o segundo é de cariz prático-funcional (ibidem, p. 15).

Assim, diante dessa dupla necessidade (de apropriar-se do arcabouço cultural socialmente construído e, nele intervir, enquanto sujeito histórico), pode-se questionar: o que é – e o que não é – ensino de Ciências da Natureza na perspectiva CTSA?

A priori, se faz necessário ressaltar que o ensino de Ciências da Natureza na perspectiva CTSA guarda alguma distância do que se conhece por Alfabetização Científica (AC); isso não se traduz em um estabelecido antagonismo ou oposição entre os termos ora colocados, mas, garante que não se possa fundi-los ou confundi-los em seus conceitos e pressupostos.

O estudo desenvolvido por Sasseron e Carvalho (2011) ressalta a preocupação cada vez maior, no Brasil, em se estabelecer a AC como objetivo do ensino de Ciências em toda a Educação Básica; essa AC seria, de acordo com Chassot (2003, p. 91), o processo pelo qual o sujeito se faria capaz de “ler a linguagem em que está escrita a natureza”. Para ele, um “analfabeto científico é aquele incapaz de fazer uma leitura do universo”, o que remete ao pensamento de Freire (1987) ao apresentar o que chama de “leitura de mundo”, a qual deve preceder, até mesmo, a leitura da palavra.

Constitui-se a perspectiva CTSA em meio para que o sujeito educando decodifique a linguagem científica? Não somente isso. Aliás, reduzi-la a isso seria desconsiderá-la enquanto alternativa potencialidade na formação tecno-científica de cidadãos conscientes. Se a AC pode ser considerada como a capacidade de ler a realidade, a perspectiva CTSA é a forma como se pode compreendê-la. Se é possível conceber aquela a apropriação do conhecimento científico, é mais do que possível – é necessário – que se conceba a essa, como a tomada de atitude e posicionamento consciente, a partir de tal apropriação.

Constitui-se em uma questão CTSA, por exemplo, pensar que o avanço científico e tecnológico das mais diversas áreas da vida social, pelo qual o Brasil atravessou e, ainda atravessa, ao longo das últimas décadas se deu e se dá no seio de uma sociedade analfabeta científica e

tecnologicamente. Daí, a importância de se compreender a necessidade do ensino de Ciências da Natureza na perspectiva CTSA, que possa contribuir não só para a promoção da AC, mas que considere, também, suas relações com a própria prática docente e com o processo formativo de pedagogos(as).

Não podendo ser confundida ou restrita a uma técnica didática ou metodologia específica de ensino, em vez disso, deve-se considerar que o ensino de Ciências da Natureza na perspectiva CTSA tenha “a premissa do acolhimento de posições divergentes e o exercício do entendimento, do respeito às diferenças, da construção de consenso e da tolerância, sem perder de vista os deveres, direitos, a ética, a cultura e a visão de curto, médio e longo prazos” (CHRISPINO, 2017, p. 33), constituindo-se em um movimento, uma forma de abordar a Ciência, desconsiderando a mínima possibilidade de sua suposta neutralidade, antes, trazendo à tona seu caráter social, por meio da reflexão crítica sobre os aspectos mais diversos do cotidiano.

A fim de nortear as concepções sobre esse ensino, faz-se necessário apontar para alguns elementos, ações e dinâmicas que, no processo de ensino-aprendizagem caracterizam a perspectiva CTSA nas atividades propostas e desenvolvidas coletivamente. Para tanto, Chrispino (2017) faz uma contraposição entre práticas conhecidas do ensino tradicional e propostas da perspectiva (por ele chamada de enfoque) CTSA, da qual se pode ressaltar dois pontos importantes:

- Levantamento dos principais conceitos encontrados em livros/textos padrão *versus* Identificação de problemas com interesse/impacto local/pessoal: se no ensino tradicional os sujeitos educandos recebem, passivamente, toda a instrução necessária vinda do professor, frequentemente mediada por módulos ou livros didáticos, na perspectiva CTSA esses sujeitos devem ser envolvidos em propostas que os coloquem ativos, dentro do processo de busca pela informação e construção (de forma crítica) do conhecimento científico e, também, das relações sociais com o meio em que estão inseridos.
- Aprendizagem está contida em uma sala de aula e em uma série escolar *versus* Prática de ensino que não se limita à sala de aula: a partir da noção de que a perspectiva CTSA se apoia no alicerce da interação entre o sujeito e o meio social, suas causas e demandas, a ideia de restringir o ensino das ciências – e, sobretudo, o ensino de Ciências da Natureza ao âmbito da escola ou, mais especificamente, da sala de aula, se torna contraditória, e remete à alegoria da Caverna, de Platão⁴. Sendo assim, em vez de se considerar que a aprendizagem

⁴ Em A República, ao apontar para o conhecimento como forma ideal de Governo, Platão utiliza a figura da caverna e de seus habitantes, os quais tinham acesso somente às sombras dos objetos externos e, por elas, tiravam conclusões

de Ciências ocorra apenas na sala de aula, como parte do currículo escolar, os alunos são levados a perceber a presença e o papel da Ciência nas mais diversas instituições e em sua comunidade, de forma específica.

Em suma, contrapor o ensino tradicional ao ensino na perspectiva CTSA é compreender que Ciência e Tecnologia são “processos inerentemente sociais”, cujo “ótimo funcionamento – resultante da aplicação de um método cognitivo e um código de conduta” (CHRISPINO, 2017, p. 82) – pode ser questionado e sobre ele os sujeitos devem ser capazes de fazer intervenções, levando em consideração aspectos relativos aos aspectos ambientais, como as ameaças climáticas, por exemplo; os aspectos econômicos, industriais, tecnológicos e aspectos democráticos, como a escuta e o compartilhamento de posições e valores pessoais. Sobretudo, o ensino de Ciências da Natureza na perspectiva CTSA ressalta a compreensão da ciência com algo falível, passível de refutação e humana e socialmente construído, com o que os sujeitos devem se relacionar, por meio de problemas e questões reais, cuja relevância os leve a definir seu papel (presente e futuro) na Sociedade.

2.9 A importância da formação de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza

É importante compreender, já no início deste tópico, que se encontra, subjacente à história da formação de pedagogos(as) no Brasil, a figura do professor generalista, polivalente. Segundo André *et al.* (1999, p. 44), isso se deve ao fato de que o curso de formação, quando da sua criação por meio do Decreto-Lei nº 1.190/1939, “percorria um caminho oposto aos demais: estudavam-se generalidades com conteúdos de base e superpunha-se o específico num curso à parte – o de didática da Pedagogia”.

A proximidade entre o curso (inicialmente, bacharelado) de Pedagogia e o ensino de Ciências foi se delineando ao longo das décadas. Saviani (2008, p. 39) apresenta o então currículo desse curso, onde se encontra a disciplina de “Fundamentos Biológicos da Educação”; a partir do Parecer CFE nº 251/1962, encontra-se “Biologia”, juntamente a “História da Filosofia”, “Higiene Escolar”, “Técnicas Audiovisuais de Educação” – entre outras – na condição de disciplina eletiva, ou matéria escolar, como descrito por Silva (2005, p. 37).

Em 1969, a Resolução CFE nº. 2 fixava o novo currículo do curso, agora dividido em duas partes: comum e diversificada. Nesse formato, as habilitações prestigiavam a forma e a estrutura do trabalho escolar, em detrimento de conceitos e saberes específicos à docência, o que visava atender

sobre o mundo exterior.

uma demanda que se impunha, à época: a da formação tecnicista. É neste cenário que Saviani (2008, p. 51) afirma: “o pedagogo foi taxado de generalista”.

Por meio do Parecer nº 81, publicado em 1985, o Conselho Federal de Educação (CFE) apontava para a estruturação de um curso específico, para a formação de professores de Ciências, ao passo em que delineava o perfil desse profissional. Lê-se, no documento, que “o Ensino de Iniciação às Ciências, exige um tipo de professor com formação global, e não de um especialista” (BRASIL, 1985). Para se refletir sobre os limites possíveis do que seria uma “formação global”, faz-se necessário escapar, furtivamente, da compreensão equivocada de que cabe ao pedagogo adentrar em campos que acentuem, ainda mais, a complexidade curricular existente no curso de Pedagogia, dada “[...] a dispersão disciplinar que se impõe em função do tempo de duração do curso, sua carga horária” (GATTI, , p. 49).

A priori, faz-se imprescindível articular a importância da formação de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza com o que seja Ciência e, também, com o reconhecimento de sua presença na vida em Sociedade, conforme aponta Krasilchik (2000, p. 85). Segundo ela, o Ensino de Ciências ganhou notoriedade no meio acadêmico “[...] na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, sendo, hoje, objeto de inúmeros movimentos de transformação no ensino”. Essa articulação ainda é reforçada pelo autor, quando aponta para o período pós-guerra, nas décadas de 40-50, quando “[...] a sociedade brasileira, que se ressentia da falta de matéria-prima e produtos industrializados durante a 2ª Guerra Mundial, buscava superar a dependência e se tornar auto-suficiente, para o que uma ciência autóctone era fundamental” (ibidem, p. 86).

Na expectativa de atender ao objetivo primeiro deste estudo, o qual seja conhecer o lugar da perspectiva CTSA no processo formativo de pedagogos(as), buscou-se conhecer os aspectos subjetivos, mas, também, os concretos, que atualmente permeiam esse processo formativo, porque se entende a estruturação do ofício docente como sendo essencial tanto para o processo educativo quanto para o político e democrático.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Enfrentar os desafios intrínsecos ao desenvolvimento de um estudo, cuja ênfase seja a Pesquisa-formação, implica em expor, também em seu aspecto metodológico, a dimensão política-ideológica que o norteia, expressa no caráter não somente reflexivo, mas crítico e, sobretudo, participativo, colaborativo e democrático deste estudo, que tenta provocar alguma transformação na realidade social sobre a qual se debruça.

3.1 Pesquisa-formação: uma escolha político-ideológica

De acordo com Longarezi e Silva (2013, p. 215), “a articulação pesquisa-formação representa um processo de superação de formas convencionais de pesquisa e de formação”, ou seja, afasta-se do caráter meramente descritivo ou analítico do contexto escolar, que reduz professores a “amostras ou objetos de estudo”. Sendo assim, o método em questão não somente efetiva a participação dos professores, mas, a partir dessa participação, “incentiva a realização de intervenções [...] com vistas a transformar sua realidade e assegurar que essas mudanças se efetivem e tenham prosseguimento” (ibidem, p. 215).

Trazer para a presente discussão a relação de troca que se estabelece entre pesquisador e demais sujeitos participantes da pesquisa é evidenciar o processo de produção de dados e não somente os dados em si. As tramas desse processo abrigam, junto às respostas que se espera, outras perguntas, que nada têm a ver com colocar em xeque a credibilidade da Ciência que se intenta praticar, mas que, nos exercícios de questionar e refletir – próprios da pesquisa científica – permitem a transposição de limites previamente estabelecidos no campo deste estudo.

Uma primeira questão se mostra decisiva para a escolha desse método: sua natureza colaborativa fortalece a promoção de “situações em que os próprios educadores possam desenvolver e produzir saberes sobre suas práticas, articulando-os com teorias educacionais, mediante processos de investigação e colaboração em seus espaços de trabalho” (LONGAREZI; SILVA, 2013, p. 216). Essa característica fundamental contribui, ainda, para a aproximação entre o pensar e o fazer dentro do contexto escolar, indo na contramão de perspectivas que legitimam a Universidade como lugar privilegiado do pensar e a Escola como sua mera executora.

Outro ponto relevante: o método em questão contribui com a flexibilização dos lugares ocupados por pesquisador e por sujeitos participantes, a partir da consciente aproximação entre eles e da desconstrução da ideia de uma suposta neutralidade tanto por parte de quem investiga, quanto de quem se deixa investigar.

Além disso, a Pesquisa-formação possibilita que o processo investigativo promova (para além da produção de conhecimento, em si) o agenciamento da formação docente, como uma constante ao longo de toda a pesquisa, da qual cada etapa é “uma experiência a ser elaborada para que quem nela estiver empenhado possa participar de uma reflexão teórica sobre a formação e os processos por meio dos quais ela se dá a conhecer” (JOSSO, 2004, p. 113).

Articular, então, pesquisa e formação é compreender a emergência do desenvolvimento indissociável dos âmbitos pessoal e profissional no processo educativo, o que se impõe contra a lógica capitalista que cristaliza a visão de mundo e engessa o comportamento dos sujeitos, frente às demandas da vida real, muitas delas de ordem planetária.

Para Longarezi e Silva (2013, p. 217) a Pesquisa-formação se constitui em “um movimento que se firma sob a perspectiva contrária a da lógica predominante; uma tentativa de evidenciar o potencial emancipatório e crítico que a pesquisa e a educação podem assumir”. Nesse sentido, a produção de dados empíricos não se traduz em uma etapa da corrida em busca da verdade, mas em busca da conscientização da realidade e da sua possível transformação.

3.2 Operacionalização da pesquisa

A pesquisa teve início assim que aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas (CEP-UFAL), sucedida por Revisão Sistemática de Literatura (RSL), realizada em base de dados (<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscaador-primo.html>) a fim de se conhecer o Estado-da-Arte no que se refere ao lugar da perspectiva CTSA no que se chamou, ao longo deste estudo, processo formativo de pedagogos(as).

A busca pelos termos <CTSA> <Freire> apresentou 71 resultados; 5 foram selecionados por não tratarem especificamente sobre Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI) ou sobre essa relação aplicada a disciplinas curriculares do Ensino Médio. Outra busca, dessa vez pelos termos <CTSA> <Pedagogia> apresentou 38 resultados; 3 foram selecionados, por discorrerem sobre experiências em território nacional e por relacionarem-se a Pedagogia Libertadora. Ainda, outra busca – a mais enfática – pelos termos <Freire> <Pedagogia> apresentou um total de 7.818 resultados; nesse caso, especificamente, foram selecionadas, *a priori*, 15 produções, por fazerem referência direta, em seus títulos ou resumos, à Pedagogia Crítica, de Saviani.

Essas produções científicas/teóricas (primeiramente teses, depois dissertações, artigos publicados em periódicos e/ou apresentados e publicados em anais de eventos acadêmicos e, por fim, livros) foram selecionadas, obedecendo-se, conjuntamente, a alguns critérios: o tempo das

publicações foi um deles. Em estudos relacionados ao ensino de Ciências da Natureza ou a formação específica de pedagogos(as), as publicações mais recentes foram prestigiadas, em detrimento das mais antigas. No que tange, contudo, as bases conceituais deste estudo, foram trazidos alguns basilares da literatura na área da Educação, como Freire (1996, 1987, 1959), Nóvoa (1992) e Saviani (2018, 2008). Outro critério utilizado na escolha dessas produções, é a aproximação e o resgate temporal que mantêm com os clássicos acima citados.

Um exemplo disso é a escolha por Andrade, Souza e Lima Neto (2011) que, recentemente, abordou as dificuldades enfrentadas por professores na implantação de currículos com ênfase nessa perspectiva no ensino de Ciências da rede pública de Aracaju-SE, revisitando Chrispino (2017), o qual apresenta tanto os conceitos quanto a história do surgimento da perspectiva CTSA no panorama mundial. Da mesma forma, Freitas e Freitas (2020), trazem uma generosa contribuição a este estudo, identificando a ocorrência dos movimentos de ação-reflexão na extensa produção literária de Paulo Freire.

Todo o processo investigativo partiu desse levantamento, considerando pesquisas e discussões teórico-metodológicas realizadas na perspectiva de encontrar caminhos para as questões que envolvem a formação docente e, mais especificamente, o lugar da perspectiva CTSA no processo formativo de pedagogos(as).

A fim de assegurar precisão aos dados levantados pela pesquisa, foi analisado, também, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC-) do curso presencial de graduação em Pedagogia do Centro de Educação (CEDU-UFAL); seria de grande importância e valor para este estudo, poder analisar as ementas dos programas de formação continuada para pedagogos(as) da rede municipal promovidos pela SEMED-Maceió entre os anos de 2010 a 2017, por se compreender que ambos os documentos balizam tanto a formação inicial quanto a formação continuada dos pedagogos(as). Infelizmente, a inexistência de tais ementas, fez com que toda a informação recebida acerca da formação continuada desses sujeitos ficasse a cargo dos dados empíricos, coletados por meio de entrevista semiestruturada, com a técnica-formadora da SEMED.

A partir da leitura de todo o material, foram produzidos fichamentos e mapas conceituais, na construção de um referencial teórico-metodológico. No mais, este aporte foi complementado com os registros dos dados empíricos provenientes da pesquisa de campo e da transcrição e análise das falas dos sujeitos participantes.

3.2.1 Coleta/Produção dos dados empíricos

É importante destacar que a seleção prévia dos sujeitos participantes ocorreu mediante suas atribuições, funções ou cargos que ocupam enquanto profissionais ligados à formação de professores em nível superior e à gestão da educação no município de Maceió, considerando sua expressa vontade e voluntariedade em participar deste estudo.

Quanto ao levantamento dos dados empíricos, utilizou-se a entrevista semiestruturada: fez-se necessário ouvir os professores das disciplinas Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências I e II, ministradas no curso presencial de graduação em Pedagogia do CEDU-UFAL – Campus Maceió e a técnica-formadora da SEMED-Maceió, dado o protagonismo desses atores tanto na formação inicial quanto na formação continuada dos pedagogos(as).

As entrevistas semiestruturadas foram desenvolvidas individualmente, tanto com os professores da UFAL quanto com a técnica-formadora da SEMED-Maceió, a partir de um roteiro de questões previamente organizado, mas que foi se ampliando, à medida que as informações foram sendo fornecidas por eles (FUJISAWA, 2000), permitindo, assim, que se avançasse, gradualmente, para um maior campo de interrogativas que contemplassem a temática abordada neste estudo.

3.2.2 Organização e Tratamento dos dados

Os dados obtidos a partir de levantamento bibliográfico foram selecionados e arquivados em forma de fichamentos, em formato digital. É esse aporte teórico/documental, já presente neste estudo, que norteou as atividades em campo, a coleta de dados empíricos.

Esses dados, revelados pela fase empírica da investigação, ou seja, o material obtido através das gravações dos encontros virtuais ou presenciais, foram armazenados digitalmente em dois formatos: MP4 e, após transcritos, PDF. Essas informações foram organizadas a partir da elaboração de quadros que facilitem as análises qualitativas à luz do referencial teórico e a definição das categorias de análise (BARDIN, 2011).

3.2.3 Análise dos dados

A análise, em sentido *lato*, fez-se presente em todas as fases da pesquisa, sendo mais sistemática após a coleta dos dados empíricos. Através dessa análise, detectou-se as hipóteses da pesquisa, dando respostas à problematização inicial, bem como aos objetivos que norteiam a investigação.

Evidentemente, todos os elementos captados durante as entrevistas, em gravações de áudio e vídeo, foram considerados relevantes, uma vez que a técnica de análise adotada neste estudo, ou seja, a Análise de Conteúdo (AC), parte da “[...] mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada” (FRANCO, 2008, p. 12).

Para análise dos dados haverá o processo de explicitação, sistematização e expressão do conteúdo de mensagens, promovido pela AC, organizada, segundo Bardin (2011), em três etapas. 1) Pré-análise: fase de organização e sistematização das ideias; 2) Exploração do material: trata-se da fase em que os dados brutos do material são decodificados, classificados e categorizados, para se alcançar o núcleo de compreensão do texto e 3) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: fase em o pesquisador faz inferências e realiza suas interpretações de acordo com o quadro teórico e os objetivos propostos.

4 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A discussão de resultados compreende a análise do PPC- do curso presencial de graduação em Pedagogia do CEDU-UFAL – Campus Maceió e, também, das ementas dos programas de formação continuada para pedagogos(as) da rede municipal promovidos pela SEMED-Maceió entre os anos de 2010 a 2017. Além disso, traz uma análise dos dados levantados por meio das entrevistas semiestruturadas com professores das disciplinas Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências I e II, do CEDU-UFAL e com a técnica-formadora da SEMED-Maceió. Tais análises são a sistematização das inferências produzidas no cruzamento entre os dados coletados e o referencial teórico adotado neste estudo.

4.1 Análise do PPC de Pedagogia da UFAL: o lugar da perspectiva CTSA na formação inicial dos(as) pedagogos(as)

A fim de que fosse possível investigar o lugar da perspectiva CTSA no processo formativo de pedagogos(as) e, tendo em mente que esse processo compreende alguns anos corridos – e, às vezes, ininterruptos – é que foi definido o PPC de como um dos objetos de análise deste estudo. Dessa forma, pode-se estabelecer uma análise temporal que abrange o período de formação inicial e de formação continuada em uma linha temporal de 2010 a 2017.

À época, o PPC em questão foi “elaborado pelo Núcleo de Desenvolvimento Estruturante em diálogo constante com o Colegiado do Curso, tendo como base os documentos normativos e orientadores do Ministério da Educação e da UFAL” e tinha como objetivo “[...] definir os objetivos do curso, o perfil desejado dos formandos e os conteúdos curriculares” (, p. 12).

4.1.1 A estrutura do curso

A estrutura do curso presencial de graduação em Pedagogia do CEDU-UFAL – Campus Maceió está apoiada em três eixos formativos: eixo Articulador, eixo Conceitual e eixo Estrutural. O eixo Estrutural é o maior deles, o que se deve ao fato de agregar um grande número de disciplinas; sua carga horária – de 1.680 horas – equivale a mais da metade da carga horária total do curso, de 3.140 horas. É nesse eixo formativo que estão dispostos

Saberes e práticas específicos à formação dos pedagogos, aptos a atuar como professores na educação infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem

como na organização e gestão de sistemas, unidades, projetos e experiências educativas e na produção e difusão do conhecimento do campo educacional (ibidem, p. 36).

Ainda de acordo com o documento, enquanto o eixo Articulador “aprofunda a análise crítica e contextualizada da Prática Pedagógica”, os eixos Conceitual e Estrutural, “oferecem as bases teórico-metodológicas para a ação dos formandos como pedagogos” (ibidem, p. 36), o que interessa sobretudo a este estudo, uma vez que a perspectiva CTSA deveria se enquadrar nessa denominação; todos os três eixos se dividem em módulos, conforme a imagem abaixo:

Quadro 2 – divisão dos Eixos Formativos em módulos

EIXOS	MÓDULOS		
	Nº	TÍTULO	CH
CONTEXTUAL	1	EDUCAÇÃO: NATUREZA E SENTIDO	160
	2	EDUCAÇÃO, SOCIEDADE, CULTURA E MEIO-AMBIENTE	240
	3	EDUCAÇÃO, CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO	260
	4	TRABALHO, EDUCAÇÃO E PROFISSÃO	120
ESTRUTURAL	5	PROPOSTA PEDAGÓGICA: O CAMPO E AS BASES DA AÇÃO	1160
	6	PROPOSTA PEDAGÓGICA: O PLANO E A AVALIAÇÃO DA AÇÃO	520
INTEGRADOR	7	MERGULHANDO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA	280
	8	PLANEJANDO E INTERVINDO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA	400
CARGA HORÁRIA TOTAL			3.140

Fonte: PPC de Pedagogia (, p. 37)

Nota-se que o eixo Estrutural está dividido entre os módulos 5 e 6⁵, ambos contidos no campo da “proposta pedagógica”. No módulo 5 se encontra a disciplina “Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais I”, ofertada no penúltimo período do referido curso⁶, com carga horária de 60h/aula, a qual tem sua concepção descrita:

Análise crítica, no tempo e no espaço, das políticas e da gestão da educação institucionalizada, de suas bases legais, de seus fundamentos paradigmáticos, de seus impasses e desafios para uma formação cidadã, bem como estudo dos saberes indispensáveis ao exercício da docência (ibidem, p. 38).

⁵ Respectivamente: Proposta Pedagógica: o campo e as bases da ação e Proposta Pedagógica: o plano e a avaliação da ação.

⁶ Junto às disciplinas “Saberes e Metodologias do Ensino de História I” e “Saberes e Metodologias do Ensino de Geografia I”. As disciplinas “Saberes e Metodologias do Ensino de Língua Portuguesa I” e “Saberes e Metodologias do Ensino de Matemática I” aparecem antes, nos 5º e 6º períodos, respectivamente, mas com a mesma carga horária.

No módulo 6 se encontra a disciplina “Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais II”, ofertada no último período do curso. Esse módulo também tem sua concepção descrita no documento, conforme se lê:

Planejamento do trabalho escolar, considerando estratégias relativas à organização político-pedagógica da escola, a seleção e organização dos saberes a serem ensinados e aprendidos e a práticas de avaliação, promotoras do sucesso escolar (ibidem, p. 39)

Há, nas concepções das disciplinas supracitadas, termos familiares à CTSA, como, por exemplo, análise crítica e formação cidadã, pilares dessa perspectiva, sobre os quais este estudo se apoia ao defendê-la como potente alternativa ao ensino de ciências nos formatos atuais, os quais flertam com a Pedagogia Tradicional e com o bancarismo. Não há, contudo, nenhuma referência direta a ela, até então.

O ementário (conjunto das disciplinas) disposto no documento traz, no bojo de suas informações, o perfil de cada uma delas. Ao analisá-lo, percebe-se, ainda, a ausência de qualquer referência à perspectiva CTSA, mesmo sendo – as tais ementas – apresentadas como “um estudo das bases teóricas que norteiam o ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental, relacionando-o à prática pedagógica e aos instrumentos legais – LDB, DCN, ECA, RECNEI⁷, no âmbito nacional, estadual e municipal” (ibidem, p. 60), no caso da disciplina Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais I e um “estudo da prática pedagógica do ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do ensino Fundamental e suas modalidades, com orientações didático-metodológicas relacionando-os ao exercício consciente da cidadania” (ibidem, p. 62), no caso da disciplina Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais II.

4.1.2 Uma busca pelo documento

A princípio, faz-se importante apresentar os resultados de uma busca⁸ por termos que, neste estudo, se constituem palavras-chave:

Quadro 1 – Resultado de busca por ocorrências de palavras-chave

Palavra-chave	Ocorrências	Páginas
---------------	-------------	---------

⁷ É certo que a falta de referências à Base Nacional Comum curricular (BNCC) se dá em decorrência do fato de que o PPC, de , entrou em vigor há mais de uma década antes do lançamento oficial da BNCC, homologada em 14 de dezembro de 2018, pelo então Ministro da educação, Rossieli Soares. O histórico completo está disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico/>.

⁸ A busca a qual se refere, neste ponto, diz respeito à ferramenta de localização de palavras específicas, disposto por meio do atalho CTRL+F no programa Word do sistema operacional Windows 10.

Ciências da Natureza	Nenhuma	---
Ciências Naturais	11 vezes	
Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	Nenhuma	---
CTSA	Nenhuma	---
Ensino de Ciências	11 vezes	39, 43, 44, 47, 48, 60, 62.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como se pode ver no quadro acima, não houve, na referida busca, nenhuma ocorrência para o termo “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente” ou para “CTSA”, sua sigla correspondente. Nota-se, também, que, embora não haja nenhuma ocorrência para o termo “Ciências da Natureza”, o termo “Ciências Naturais” apareceu 11 vezes, ao longo do documento.

Houve 11 ocorrências para o termo “ensino de Ciências”. Uma delas diz respeito à obra *Metodologia do Ensino de Ciências* (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990), que compõe a bibliografia da disciplina Metodologias do Ensino de Ciências Naturais II; quatro dizem respeito ao nome da disciplina Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais I; outras quatro ao nome da disciplina Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais II e duas estão dispostas em suas ementas. Mais adiante, se discorrerá sobre os resultados da busca, articulando-os às ementas das referidas disciplinas.

4.2 Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais I e II: com a palavra, o CEDU.

A fim de situar o leitor deste estudo, os sujeitos participantes desta etapa da pesquisa, a saber, os professores das disciplinas Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais I e II do curso presencial de graduação em Pedagogia do CEDU-UFAL, estão identificados como professores A (PA) e B (PB). É importante lembrar que as entrevistas foram realizadas individualmente.

As categorias de análise aplicadas aos dados empíricos coletados por meio de entrevista semiestruturada foram selecionadas, de acordo com os objetivos desta pesquisa, da obra *Educação como prática da liberdade* (FREIRE, 1989). São elas: i) consciência ingênua x consciência crítica e ii) perspectiva CTSA. A primeira intenta perceber, nas falas dos entrevistados, as contribuições das disciplinas (ou ausência delas, das contribuições) para o desenvolvimento do senso crítico; a segunda capta, nessas mesmas falas, elementos que denunciem (ou não) a presença dessa perspectiva nas disciplinas em questão.

Questionados sobre qual seria, em suas opiniões, o objeto do ensino de Ciências na Educação Básica, ambos apontaram para um dos elementos centrais desta pesquisa, chamado por PA de “ensino tradicional”:

O objeto do ensino de Ciências da Natureza são os conceitos das Ciências da Natureza, o conteúdo científico. Esse conhecimento precisa ser visto não como é visto tradicionalmente, apenas como conceitos e modelos. Ele também precisa ser considerado processual, fatural e atitudinalmente, como apontam alguns autores.

Ao discorrer sobre a importância desse ensino, PB afirma ser preciso “que tenhamos um senso crítico do papel da Ciência, como um todo; o ensino de Ciências não deve estar restrito a mera apresentação de conceitos, mas abordar a compreensão dos princípios naturais e o posicionamento dos sujeitos frente a questões referentes ao funcionamento da Natureza”.

Inicialmente, e, nesse sentido, já se pode observar como, em sua concepção, a consciência ingênua, reforçada pelo “ensino tradicional” que, de acordo com PA, é compreendido “apenas como conceitos e modelos” se opõe ao desenvolvimento do “senso crítico”, da consciência crítica.

Mas qual seria a contribuição das disciplinas SMECN, ministradas por esses professores no âmbito da formação inicial de pedagogos(as), para o desenvolvimento dessa consciência crítica, haja vista a centralidade da relação sujeito-educação-mundo no processo de sua construção? Nessa relação, “o mundo já não é algo que se fala com falsas palavras, mas o mediatizador dos sujeitos da educação, a incidência da ação transformadora dos homens, de que resulte a sua humanização” (FREIRE, 2014a, p. 105). Se nele, Freire, concebe-se a consciência crítica como a consciência acerca do próprio mundo, é na interação com esse mundo que o sujeito vai se tornando crítico, se humanizando.

Para PA, as disciplinas SMECN são muito importantes, pois as discussões dentro das disciplinas visam – além de abordar diferentes formas de construção do conhecimento científico – despertar, nos pedagogos(as) em formação, o interesse pela Ciência, sua natureza e construção. De acordo com ele,

[...] seria extremamente complicado para um sujeito que, enquanto cidadão tem uma concepção alternativa, espontânea sobre a realidade trabalhar, em sala, como professor, conceitos científicos. Então, se ele não tiver senso crítico, o que ele aborda nas aulas de Ciências pode ser mecânico, sem fazer, para ele, qualquer sentido. Ele pode, por exemplo, trabalhar as estações do ano, com os alunos, acreditando que quem gira em torno da Terra é o Sol. É uma concepção que ainda se encontra entre adultos, e adultos escolarizados, inclusive. Por algum motivo, ao aprenderem sobre esse fatos, os argumentos de quem ensinou não foram suficientes.

Nota-se como alguns termos, utilizados por PA, em sua fala, para definir o que seria “extremamente complicado” para a formação do professor, corroboram com aquilo que Freire emoldura ao caracterizar a educação bancária, ressaltando algumas de suas principais características; exemplo disso são a reprodução “mecânica”, acrítica e a “falta de argumentos de quem ensinou”, o que sugere que aquele que ensina (em uma perspectiva narradora, dissertadora) deve ter argumentos capazes de convencer o sujeito educando. Afastando-se, porém, disso, tem-se que

A ideia é justamente essa: formar um sujeito crítico é mais importante do que formar um professor de Ciências; e um indivíduo que conheça conceitos não é, necessariamente, um sujeito crítico. Ele pode ter decorado, saber repetir os termos, mas não consegue sair do conceito livresco, aplicando-o a realidade, sobre as questões do cotidiano.

PA se refere, pelo seu lugar de fala, a ideia da disciplina, ou de sua ideia enquanto professor dessa disciplina. Partindo-se do princípio freireano de que “o homem é um corpo consciente” (FREIRE, 1970, p. 74), é possível delinear os perfis da consciência ingênua e da consciência crítica – e sua consequente oposição – é possível, a partir da forma como cada um deles se relaciona com o conhecimento; os “conceitos”, então, determinam a distância que separa elementos paralelos, que, assim como consciência ingênua e consciência crítica são, declaradamente antagônicos: decorar e aprender, repetir e saber, conhecimento livresco e aplicação sobre a realidade.

Analisa-se o raciocínio proposto por PB:

Vamos pensar no pedagogo como o primeiro professor de Ciências; a forma como ele se relaciona com o saber pode passar simpatia ou antipatia por determinados conteúdos. Se ele realiza um experimento e gosta, de fato, pode conduzir a preferência das crianças pelo conhecimento científico ou causar repúdio por ele. Outro aspecto é que há conhecimentos que são necessários para a vida do sujeito. Ele não precisa querer ser cientista para ser capaz de opinar sobre determinados assuntos: que TV devo comprar? Devo tomar vacina? O ensino de Ciências pode dar contribuições como essas.

É certo que o pedagogo, o egresso do curso de Pedagogia, será o professor de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Há, contudo, um ponto sensível nesse raciocínio, que se refere a forma como o professor de Ciências se relaciona com “determinados conteúdos”: é questionável pensar que essa relação se fundamente na “simpatia ou antipatia” por eles, reforçando a consciência ingênua dos sujeitos educandos. Antes, deve a prática pedagógica superar a consciência ingênua, provocando a consciência crítica por meio da compreensão por parte dos futuros professores de Ciências, preparando-os, enquanto cidadãos para agirem cientificamente, ou, pelo menos, com

algum balisamento científico quando não estiverem em sala de aula, mediante a reflexão crítica acerca deles – dos conteúdos. De acordo com Acevedo *et al.* (2005, p. 73), uma preocupação deve existir sobre “a compreensão dos professores acerca da natureza da Ciência ter uma certa relação com a de seus alunos e com a imagem que estes adquirem da Ciência” e “as crenças dos professores sobre a natureza da Ciência influenciarem significativamente na sua forma de ensinar Ciências e nas decisões e nas decisões que tomam nas aulas”.

Assim, é preciso que se tenha clareza sobre a importância dessas disciplinas e a que elas servem, no âmbito da formação inicial dos(as) pedagogos(as): elas existem e estão inseridas na estrutura do curso de Pedagogia para fazê-los “gostar” dos experimentos realizados, ou para que, de fato, possam fomentar a construção e o compartilhamento do que o próprio PB chama de “conhecimentos que são necessários para a vida do sujeito”?

Além de expor a subjetividade pela qual perpassam as concepções de ensino, a importância em ouvir os dois professores (PA e PB) se dá pelo fato de que, embora dividido em duas disciplinas, Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais (SMECN) pode ser considerado como um único componente curricular. Cada uma das disciplinas apresenta um aspecto desse componente, sendo que SMECN I aborda a evolução do ensino de Ciências, os critérios para a relação do conhecimento científico x conhecimento não-científico, a natureza da Ciência e, mais enfaticamente, a aplicabilidade de documentos, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA, 1991) e, também, documentos locais, a exemplo do Referencial Curricular de Maceió (RCM, 2021).

A disciplina SMECN II, não aborda, diretamente, as questões documentais, mas as bases teórico-metodológicas do ensino de Ciências por investigação e seus desdobramentos: o papel do professor, as estratégias de ensino, o uso de analogias, de laboratórios e de diversos materiais didáticos. “As disciplinas não trabalham apenas saberes metodológicos, mas também conceituais, porque muitos alunos chegam na graduação ainda carentes de algumas aproximações com alguns conteúdos que não foram bem discutidos na educação básica”, disse PB ao ser questionado sobre a disciplina que ministra.

Contudo, o que, a princípio, parece ser uma ponte entre as disciplinas da graduação e a Educação Básica, não se estende para além de uma tentativa de resgate dos “conteúdos que não foram bem discutidos”, lá. Ao responderem se tinham qualquer conhecimento sobre os programas de formação continuada oferecidos pela SEMED-Maceió a pedagogos(as) que lidam com o Ensino

de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os dois professores entrevistados foram enfáticos, monossilábicos: “não”.

É possível perceber, nas falas de PA e PB, alguma preocupação com a necessidade de que as discussões promovidas no decorrer das disciplinas, bem como o conhecimento científico por elas gerado, possa extrapolar o âmbito acadêmico – e, quiçá, escolar – para a vida cotidiana, social, um princípio basilar da perspectiva CTSA. Em ambas as entrevistas, pode se perceber as relações estabelecidas entre ele – o conhecimento científico – e a vida em sociedade. PA, de forma mais sistemática aponta:

Veja o anticoncepcional: o papel da mulher na Sociedade foi redesenhado a partir do momento em que ela pode decidir se quer ou não engravidar. Nesse caso, o papel da ciência e da tecnologia é justamente interferir drasticamente na vida em Sociedade. É certo que há uma certa polêmica sobre possíveis danos que o uso dos anticoncepcionais podem causar à saúde da mulher, mas tanto Ciência quanto tecnologia, estão ali, aparecem.

PB traz o assunto para o âmbito local, apontando, simultaneamente, para diversos temas:

é importante trabalhar com certos aspectos: produção e coleta de lixo, lixo eletrônico, a derrubada das árvores e a cidade acaba se tornando tão quente... tá aí o caso da Brasken. Você consumiria um transgênico? Você vai no supermercado e ele não tá lá? E quem toma a decisão, não é o cidadão? E aí, como eu tomo essas decisões? Eu usei o micro-ondas. Vou ter um câncer? Muitos não usam o micro-ondas pensando que vão morrer por conta disso.

Ambos apresentam, no bojo de suas concepções, a compreensão da importância de que as discussões que apontam para a perspectiva CTSA estejam no âmbito da formação inicial do pedagogo; PA diz: “como eu, cidadão comum, me situo diante do desenvolvimento tecnológico, das questões científicas, dos impactos que isso vai trazendo para o nosso dia-a-dia e para o Ambiente?”

Como, então, a perspectiva CTSA, que é um movimento que tem um particular interesse por problemas – e suas possíveis resoluções – que surgem da interação entre o conhecimento científico, as produções tecnológicas, a Sociedade e o Ambiente aparece nas ementas das disciplinas em questão? Viu-se, de acordo com a análise do PPC () do Curso de Pedagogia, que essa perspectiva não está explícita, nem mesmo na bibliografia utilizada por PA e PB, o que acaba por corroborar com Bedin *et al.* (2019, p. 3)

Apesar dos avanços e conquistas no campo de pesquisa dentro desta temática ao longo dos anos, a apropriação do enfoque CTS por parte das instituições de ensino brasileiras acabou ficando muito mais no plano discursivo do que de fato incorporadas no processo educacional, principalmente, no que tange a formação de professores na área das Ciências. Ou seja, por mais que as discussões sobre o tema

aconteçam, são poucas as ações desenvolvidas em sala de aula ou, até mesmo, essas discussões não são capazes de provocar mudanças de atitudes pelos futuros professores.

É importante compreender, ainda segundo a autora, que os discursos e as discussões não se traduzem, obrigatoriamente, em práticas ou ações CTSA; que a compreensão do que seja essa perspectiva ou da sua importância não deva ser compreendida como a sua incorporação ao processo de ensino-aprendizagem. Para ela, “repensar a formação dos professores e discutir as propostas curriculares é uma necessidade, tendo como um dos pontos iniciais o debate de temas com enfoque nas questões sociocientíficas, para assim, desenvolver um pensamento crítico sobre elas”. E não somente isso, mas “por meio do debate, pensar ações possíveis de estimular e levar esses mesmos debates para a sala de aula da Educação Básica” (ibidem, p. 4)

Outro ponto a ser considerado na análise das falas de PA e PB é o estreitamento entre a perspectiva CTSA e a AC: “na disciplina, contemplamos o movimento CTSA sempre que trabalhamos para promover a alfabetização científica tanto do aluno de pedagogia, hoje, quanto do professor que ele será amanhã, na Educação Básica”. Aqui, pode-se compreender que, na concepção de PA, a perspectiva CTSA está a serviço da AC, ocupando, em sua prática pedagógica um lugar secundário.

PB também subjaz a presença da perspectiva CTSA ao objetivo da AC:

Eu, por exemplo, trabalho na perspectiva da Alfabetização Científica, que acaba trazendo vários elementos CTSA, com certeza. Ela não está explícita; eu poderia tomar essa vertente, é uma possibilidade de trabalho desenvolver propostas totalmente CTSA e desenvolver Alfabetização Científica, mas não é a única. Ela não deixa de estar presente, por meio das questões sócio-ambientais, mas rotular que (a disciplina) é CTSA, a gente não faz isso.

O ensino na perspectiva CTSA é uma abordagem curricular, uma escolha política e uma proposta cultural; sim, “uma cultura que se manifesta em qualquer técnica ou manifestação docente” (CHRISPINO, 2017, p. 81), uma concepção de interação com a realidade e de contextualização do fazer pedagógico que extrapolaria, por sua essência e amplitude, os limites e demarcações existentes no currículo escolar, podendo abarcar tanto ações formativas, longas e processuais, como as disciplinas, que, juntas, abarcam 2 períodos do curso de graduação, como ações pontuais, estudos, pesquisas, atividades etc.

Alocar a perspectiva CTSA como uma “possibilidade de trabalho”, que “não deixa de estar presente” demanda que se ressalte, a importância dessa perspectiva, reclamando-lhe seu lugar de imprescindível enfoque, uma vez que “a informação científica sobre o tema envolvido é

imprescindível, todavia não é suficiente, se desejamos ir além da mera alfabetização de fatos científicos” (DOS SANTOS, MORTIMER, 2001 p. 107).

4.3 Pedagogia da Inexistência: a ausência de um programa de formação continuada de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza na SEMED-Maceió

No âmbito da formação continuada, duas categorias norteiam a análise dos dados obtidos por meio de entrevista com a técnica-formadora da SEMED-Maceió: i) o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e ii) a perspectiva CTSA. Por meio delas, intenta-se perceber, por meio das concepções embutidas nos programas de formação continuada, a real necessidade de que a perspectiva CTSA esteja presente na formação dos(as) pedagogos(as) e se, de fato, está.

De acordo com a técnica-formadora, aqui denominada TF, o currículo escolar é elaborado a partir do território, do contexto, do cotidiano e das necessidades do lugar; dessa forma, o professor precisaria desenvolver “uma percepção global, sem esquecer da regional e da local”. Enquanto no 1º e 2º anos é desenvolvido um trabalho de Alfabetização Científica, nos 3º, 4º e 5º anos, os processos de ensino e aprendizagem dão conta, nas palavras de TF, da consolidação dessa Alfabetização, suscitando alguns elementos importantes, que possibilitariam a “progressividade dos estudantes”.

A partir dessa ideia de currículo, a interdisciplinaridade tem o seu lugar:

É muito difícil eu imaginar uma aula em que eu vou tratar questões de hoje, como Dengue, Chikungunya, contaminação, proliferação de mosquitos... esse rol de conteúdos que tem a ver com o nosso contexto, sem pensar em Matemática (utilizando gráficos), sem pensar na produção de textos (recorrendo a linguagem). Então você tem uma aula de Ciências que conversa com os demais componentes.

Questionada sobre a importância do ensino de Ciências da Natureza para a formação dos estudantes, TF afirmou que o professor há de pensar, também, “naquele estudante inserido no mundo: qual é o papel dele nesse mundo? O que ele pode fazer como um ser vivo na Sociedade, de forma crítica, pensando na manutenção da vida na Terra?”. Nessa ideia de currículo, o movimento de extrapolação dos conteúdos da sala de aula para a vida em Sociedade não é capaz de alterar o lugar de centralidade ocupado pelos conteúdos: nota-se que é a partir deles que o estudante pensa (ou deveria pensar) a “manutenção da vida na Terra” e não o inverso, quando se dá sentido aos conceitos a partir da vivência coletiva. A afirmação de TF: “precisamos trazer o conteúdo, pois ele é importante, mas sempre voltado para o mundo”, denuncia um apego exacerbado a esses conteúdos, no sentido de movê-los desse lugar de centralidade que ocupam no processo de ensino-

aprendizagem. Pinheiro e Bazzo (2007, p. 15) apresentam a seguinte oposição: “ensina-se ciência, tecnologia e sociedade por intermédio de CTS, no qual o conteúdo científico tem papel subordinado”.

Se, de alguma forma, uma ideia de currículo se atrela aos eventos cotidianos, é de suma importância que expresse o caráter social da Ciência, superando antigas e distorcidas concepções acerca da comunidade científica e do conhecimento científico como eternamente positivos e lineares. É de suma importância, também, que aponte a Tecnologia como algo que deve ser tão acessível quanto é indispensável para qualquer cidadão e que a tomada (tanto individual quanto coletiva) de decisões precisa considerar os impactos da atuação humana sobre o Meio Ambiente e sobre a vida, como é conhecida. A partir disso, pode-se afirmar que existe uma aproximação desse currículo com a perspectiva CTSA.

Sobre os programas de formação continuada, TF afirmou que:

A SEMED não oferta formação continuada pra área de Ciências da Natureza, especificamente. Existe um projeto sobre Educação Ambiental, nas escolas, mas nada que seja instituído como formação continuada para os anos iniciais. É lógico que ações pontuais não podem se equivaler a formação continuada, nesse sentido.

O que existe, de acordo com TF, é

[...] alguma oferta de ordem pontual, tipo palestras, cursos de curta duração, mas que não caracterizam formação continuada. Isso é, logicamente, uma preocupação nossa: discutir, na escola, outras temáticas na formação continuada. Eu te respondo de forma técnica, mesmo. Eu vejo a necessidade, sei da importância, mas, sendo bem clara: a gente tá precisando ter um olhar mais específico sobre essa área.

O objetivo dessas ações “de ordem pontual”, de acordo com TF, é “tentar dizer: escola, olhe para isso, é importante, não deixe isso de lado; não é só o processo de alfabetização e letramento que é importante...”. Se, historicamente, a formação ofertada ao pedagogo, na rede municipal, foi voltada para a Alfabetização e o Letramento, além da Alfabetização Matemática, outras áreas do conhecimento – e do próprio Currículo – continuam, segundo ela, marginalizadas no âmbito da formação continuada oferecida pela SEMED-Maceió.

A preocupação e o reconhecimento da necessidade de que um programa de formação continuada (sim, continuada e não esporádica/pontual) exista, a fim de atender a esses(as) pedagogos(as), dadas as complexas demandas e especificidades do ensino de Ciências da Natureza, é expressa na fala de TF. De acordo com ela:

O professor, em sua prática precisa entender como vai estabelecer o percurso de aprendizagem para que a criança aprenda a resolver problemas. Se o professor não sabe como fazer, será muito difícil que ele coloque em prática. Sem orientação específica, sem um apoio às escolas, isso cai por terra. É por isso que eu digo que não é suficiente abordar, esporadicamente, questões da área de Ciências da Natureza e não abordar mais. Assim se justifica a necessidade da formação continuada.

Esse reconhecimento seria, ainda, produto da observação da prática pedagógica desses profissionais nas escolas da Rede Municipal. Em suas palavras,

Quando a gente se aproxima e analisa os planos de ação das escolas, as estratégias pedagógicas adotadas e as intervenções que são feitas pelos professores, percebe que as ações desenvolvidas até aqui, no sentido da formação continuada, são tímidas, ainda. Alguns professores têm uma prática bem interessante, com experimentos em sala de aula, investigação científica, levantamento de hipóteses, resolução de problemas, mas outros, não; a gente sabe que a formação inicial não é suficiente e a gente precisa voltar pra escola, voltar pra um curso de formação, refletir sobre, discutir.

É importante ressaltar que havendo formação continuada de pedagogos(as) para o ensino de Ciências, seus objetivos não estariam restritos ao acesso a conhecimentos específicos do ensino de Ciências da Natureza. Em vez disso, essa instância do processo formativo deve contemplar o que Freire aponta como “a superação e não a ruptura” entre curiosidade ingênua e curiosidade epistemológica. Para Freire (1996, p. 17), ao criticizar-se, aquela vai se “rigorizando”, tornando-se sistematicamente crítica.

A partir do apontamento de TF sobre a insuficiência dos conhecimentos construídos no âmbito da formação inicial, questionou-se qual seria a percepção dela sobre as disciplinas SMECN I e II, ministradas no curso presencial de graduação em Pedagogia ofertado pelo CEDU-UFAL, onde coincidentemente, TF se graduou pedagoga.

Com relação a essas disciplinas, na Universidade, eu não tenho condições de fazer uma análise, pois fui aluna faz um bom tempo... eu não posso afirmar que o que os professores estão trabalhando lá, tem relação com o que deveria existir na SEMED. Eu deveria ir conhecer, mas não compete a mim fazer inferências sobre isso. Agora, pensando em Ciências, a partir da minha área de conhecimento e atuação, eu posso falar da necessidade em ampliar o processo de formação continuada que ainda é muito frágil para os professores dos anos iniciais da Rede.

Ao responder de forma pessoal, enquanto egressa do curso e não enquanto técnica-formadora, TF apresenta que, tecnicamente, nenhuma relação de continuidade é estabelecida entre o âmbito da formação inicial e da formação continuada dos(as) pedagogos(as) (sobretudo, porque a

formação continuada ofertada pela SEMED-Maceió está restrita a ações “de ordem pontual”). TF recorda que

Ocorreu um diálogo, estabelecido por meio do PNAIC, em 2015, em que PA e PB estavam presentes. Havia um material muito bom, sobre as áreas do conhecimento, trabalhado, à época com toda a Rede. Muitos profissionais que participaram dessa formação ainda estão na Rede. Até mesmo muitos do concurso de 2017 que não são novos, só ampliaram a carga horária. Ciências da Natureza não permeava todo o programa, nem especificava uma determinada abordagem metodológica, mas a gente podia perceber a investigação científica, o levantamento de hipóteses, o protagonismo dos alunos.

Nota-se, aqui, a ocorrência de aproximações entre enfoques, abordagens e metodologias que orbitam o ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental; outra pesquisa seria necessária para que se pudesse conhecer a cada uma delas. Há de se ressaltar, contudo, que a análise dos dados ora coletados não tem a pretensão de determinar (porque a perspectiva CSTA não pode ser definida por esta ou aquela abordagem, esta ou aquela metodologia) ou levantar discussões acerca da validade de cada uma delas, atribuindo-lhes valores como “verdadeiro ou falso, objetivo e subjetivo, ciência e não-ciência a tudo que trate de relativismo em Ciências” (CHRISPINO, 2017, p. 27).

No entanto, tais dados reforçam a relevância do estudo desenvolvido por Ayres (2007, p. 99), no qual se contempla um cenário muito próximo do atual: o autor mostra que, à época, a quase total maioria (85,71%) dos professores da Rede Pública Municipal que foram entrevistados desconhecia quaisquer atividades do SEMED na área da Educação Ambiental. Certamente, a ausência de tais atividades impacta, ainda, de forma muito expressiva tanto os conceitos quanto as práticas dos(as) pedagogos(as).

[...] a multiplicidade conceitual em que a Educação Ambiental e seus temas se inserem, a falta de acesso destes professores a um processo de qualificação adequado sobre este tipo de educação e mesmo a ausência de orientação e materiais mais profundos sobre o tema, no âmbito de disponibilidade da escola e/ou do professor das diversas disciplinas do ensino fundamental, dificultam o trabalho pedagógico dos profissionais que a ele se propõem (ibidem, p. 113)

Entende-se, assim, que “o que deveria existir na SEMED” se constitui em um estudo que pense Ciências da Natureza a partir de uma fundamentação consistente, independentemente de qual fosse a perspectiva adotada pelas Coordenadorias competentes; que tenha como objetivo formar o pedagogo para lidar com o ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental,

conhecendo minimamente a base teórico-metodológica, sobre a qual esse profissional se apoia. Um programa cujas reflexões estivessem alinhadas ao cenário em que estão inseridos em nível global, mas, também, local e que se aprofunde em temas relacionados não somente a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e ao Ambiente, de forma isolada, mas na integração entre essas áreas, apresentando aos(as) pedagogos(as) mais de que uma orientação metodológica para a Educação Básica, antes capacitando-os a desenvolver uma postura ética a partir do conhecimento científico. Mas, lamentavelmente, a formação continuada em Ciências da Natureza para pedagogos(as), na Rede Municipal, “é uma lacuna, um ponto frágil”, nas palavras de TF.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, qual é o lugar ocupado pela perspectiva CTSA no processo formativo de pedagogos(as)? Embora não esteja explícita no PPC do curso presencial de graduação em Pedagogia ofertado pelo CEDU-UFAL, os professores das disciplinas Saberes e Metodologias do Ensino de Ciências Naturais I e II afirmam – e acreditam na própria afirmação de – que ela está presente, subjacente a cada discussão que ocorre ao longo das disciplinas. Ao mesmo tempo, deixam transparecer a exacerbada proximidade que existe entre o que compreendem ser a perspectiva CTSA e os conceitos em voga sobre Alfabetização Científica ou Letramento Científico. Este estudo considera – e reafirma – que, sendo possível conceber a AC como a capacidade de ler o mundo por meio do conhecimento científico, é possível, também, conceber a perspectiva CTSA como a tomada de atitude e posicionamento consciente, enquanto sujeitos atuantes nesse mundo.

Mas, o que pensam os(as) pedagogos(as) formados pelo CEDU? O que têm a dizer os egressos do curso de Pedagogia, sobre quem pesa – ou pesará – a responsabilidade do ensino de Ciências da Natureza em tempos de negacionismo, ocultação e atribuição de uma suposta neutralidade a essa mesma Ciência? Teriam eles percebido a sutil presença da perspectiva CTSA em sua formação inicial, a ponto de poderem mensurar as contribuições dessas disciplinas na sua própria construção, enquanto sujeitos críticos?

A ausência de quaisquer registros ou, mais especificamente, das ementas do programa de formação continuada ofertada pela SEMED-Maceió a pedagogos(as) responsáveis pelo ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do ensino fundamental apontou para a inexistência do próprio programa e da formação continuada, nesse sentido. As ações pontuais, realizadas com a timidez do *apenas de vez em quando*, revelam muito mais do que encobrem: a omissão da SEMED-Maceió diante da importância da formação continuada para os(as) pedagogos(as) que compõem seu quadro docente denuncia uma espécie de ignorância institucionalizada sobre o que seria CTSA em essência.

Soma-se a todos os históricos desafios encontrados por esses profissionais no exercício da docência a ausência de qualquer formação referente ao ensino de Ciências da Natureza para os anos iniciais do ensino fundamental. Mas de que forma a ausência de um corpo para o que deveria ser a formação continuada na Rede Municipal de Educação impacta o trabalho docente desses(as) pedagogos(as)? Que concepções embasam a prática pedagógica desses(as) profissionais? O ensino de Ciências da Natureza na Rede Municipal está a serviço de quem: da autonomia e da emancipação

ou da alienação? Uma nova pesquisa (ou outras tantas) poderá responder aos questionamentos que emergem a cada vez em que se lê, a cada vez em que se reflete sobre este tema, sobre este estudo.

Os dados aqui reunidos, analisados e compartilhados como resultado desta pesquisa foram publicados em forma de artigo, já indicado na lista de referências. Faz-se necessário que eles sejam publicizados como devolutiva a sociedade alagoana, a Universidade Federal e a cada sujeito participante nesse processo, envolvido direta ou indiretamente com a expansão dos limites do campo científico e com a promoção da Educação pública, gratuita e de boa qualidade.

VIVA PAULO FREIRE!

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A. *et al.* Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000100001>. Acesso em: 14 jul. 2022.

ANDRADE, T. S.; SOUZA, C.; LIMA NETO, E. G. As dificuldades ressaltadas por professores na Implantação de currículos com ênfase CTSA no ensino de ciências da rede pública de Aracajú-SE. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 5., 2011, São Cristóvão, Sergipe. Anais [...]. São Cristóvão, Sergipe: Educonse, 2011.

ANDRÉ, M. *et al.* Estado da arte da formação de professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, v. 20, n. 68, p. 301-309, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73301999000300015>. Acesso em: 14 jul. 2022.

AYRES, Fernando Guilherme Silva. **Cidadania e educação ambiental na interpretação do docente de educação fundamental do município de Maceió, Alagoas** / Fernando Guilherme Silva Ayres. – Maceió, 2007

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edição 70, .

BASTOS FILHO, J. B. A ciência normal e a educação são tendências opostas. In: BURSZTYN, M. (Org.). **Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001. Cap. 3, p. 43-60.

BEDIN, F. C. *et al.* Abordagem CTS como promotora da alfabetização científica: concepções de um grupo de licenciandos em química. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 4, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2607>. Acesso em: 14 de julho de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação, **Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base**. 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 29 maio. 2019.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Parecer n o 81/85**. Brasília, DF, 1985.

BRASIL. Lei 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 16 jul.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Língua Portuguesa. Brasília: MECSEF, 1998. BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Matemática. Brasília: MECSEF, 1998.

BRIGHENTE, M. F.; MESQUIDA, P. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. **Pro-Posições**, v. 27, n. 1, p. 155-177, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-7307201607909>. Acesso em: 14 jul. 2022.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso em: 14 jul. 2022.

CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade na Educação e no Ensino**. [S.l.]: IBERCIÊNCIA 2017. (Documentos de Trabajo IBERCIÊNCIA, n. 4). ISBN: 978-84-7666-247-2.

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A. P. (1990). **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez.

DOS SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília, DF: Liber Livro, 2008. (Análise de Conteúdo, v. 6).

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1989.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Educação e atualidade brasileira**. 1993. Tese (Concurso para a Cadeira de História e Educação) – Escola de Belas Artes de Pernambuco, Recife. 1959.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, A. L. C.; FREITAS, L. A. de A. O processo de humanização: os movimentos de ação-reflexão na obra de Paulo Freire. **Revista Didática Sistemática**, v. 22, n. 1, p. 18-29, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/redis/article/view/11633>. Acesso em: 14 jul. 2022.

FUJISAWA, D. S. Utilização de jogos e brincadeiras como recurso no atendimento fisioterapêutico de criança: implicações na formação do fisioterapeuta. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2000.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302010000400016>. Acesso em: 14 jul. 2022.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2001.

JOSSO, M. **Experiências de vida e formação**. Tradução de José Claudino e Júlia Ferreira. São Paulo: Cortez, 2004.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**. v. 14, n. 1, p.85-93 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=PT>. Acesso em: 02 jul. 2021.

LAKATOS, I. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa. *In*: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo, Cultrix, 1979.

LONGAREZI, A. M.; SILVA, J. L. S. Pesquisa-formação: um olhar para sua constituição conceitual e política. **Revista contrapontos**, v. 13, n. 3, p. 214-225, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.14210/contrapontos.v13n3.p214-225>. Acesso em: 14 jul. 2022.

MARTINS, I. P. Revisitando orientações CTS/CTSA na Educação e no Ensino de Ciências. **APeDuC Revista**, v. 1, n. 1, p. 13-29, 2020. Disponível em: <https://apeduc revista.utad.pt/index.php/apeduc/article/view/63>. Acesso em: 14 jul. 2022.

MAUÉS, E. R. C. **Ensino de ciências e conhecimento pedagógico de conteúdo**: narrativas e práticas de professoras das séries iniciais. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa : Dom Quixote, 1992. p. 13-33.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. Saberes Pedagógicos e Atividade Docente. *In*: PIMENTA, S. G. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, 2000. p. 15-34.

PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. A. Uma experiência matemática sob o enfoque CTS: subsídios para discussões, **Revista Perspectiva**, v. 28, p. 33-49, set. 2007.

SANTOS, M. E do N. V. M. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., p. 76-89, 1999. **Anais [...]**. Disponível em: <https://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/A39.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. D. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p.59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 14 jul. 2022.

SAVIANI, D. **A pedagogia no Brasil: história e teoria**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Campinas, SP: Autores associados, 2018.

SILVA, E. M. A.; ARAÚJO, C. M. Reflexão em Paulo Freire: uma contribuição para a formação continuada de professores. *In*: COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE, 5., p. 1-8, 2005. **Anais [...]**. Recife: [s. n.], 2005.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200003>. Acesso em: 14 jul. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. **Projeto Pedagógico do Curso de Pedagogia**, . Disponível em: <https://ufal.br/estudante/graduacao/projetos-pedagogicos/campus-maceio/ppc-pedagogia-licenciatura.pdf/view>. Acesso em: 14 jul. 2022.

ZAUITH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. Construção e aplicação de matrizes bibliométrica e epistemológica para análise do referencial freireano no Ensino de Ciências. **Filosofia e Educação**, v. 6, n. 2, p. 113-145, 2014. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rfe/article/view/8635375>. Acesso em: 14 jul. 2022.

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

PLANO DE FORMAÇÃO CONTINUADA:

A importância da perspectiva CTSA para o ensino de Ciências da Natureza.

1 APRESENTAÇÃO

A pesquisa em Educação e, mais especificamente, em Ensino de Ciências, enquanto ato reflexivo, não produz prescrições de como dar boas aulas, antes, aborda questões subjacentes ao saber e ao saber-fazer pedagógicos, que são, por vezes, inquietantes. Este produto educacional pretende trazer à tona a discussão sobre a importância da perspectiva CTSA para o ensino de Ciências da Natureza, provocando reflexões sobre o caráter social da Ciência e a necessária articulação entre seu ensino e a realidade na qual se inserem educadores e educandos.

Por um lado, este trabalho apresenta sua relevância ao buscar (re)visitar o processo formativo de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza; por outro, ressalta o legado de Paulo Freire, sua compreensão ético-crítico-política da Educação e do poder transformador dela sobre a realidade social. Por meio dele, também, se aproxima do que o autor chama de “saberes necessários à prática educativa” (FREIRE, 1996, p. 24) e suas contribuições para o ensino de Ciências da Natureza.

Assim, este produto educacional, que se constitui em um Plano de Formação Continuada, objetiva contribuir com a Coordenadoria Geral de Ensino Fundamental, a CGEF, da SEMED-Maceió, na elaboração de um programa de formação continuada para pedagogos(as) que atuem no ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental, compartilhando com cada um(a) deles(as) as reflexões necessárias à prática docente, desde o chão da escola.

2 A PERSPECTIVA CTSA

Imaginemos um imenso guarda-chuva; nele, está escrito **CTSA**, que significa: **Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente**. Esse guarda-chuva é tão grande, que abriga assuntos dos mais variados: a construção de uma casa, um passeio com o cachorro, o preparo de uma receita de família, as eleições para Presidência da República – e, por aí, vai! Por isso, essa perspectiva passa longe de ser apenas “um ramo da Educação em Ciências” (MARTINS, 2020, p. 14), podendo ser uma nova forma de enxergar a vida como ela acontece, todos os dias, na nossa comunidade.

Na perspectiva CTSA é possível imaginar que uma unidade de ensino – e, mais especificamente, o dia a dia das salas de aula, seja um espaço que acolha a todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, para que se posicionem, criticamente, diante de problemas comuns, que os afetem. E é aqui que podemos perceber a importância de uma sólida formação continuada.

Mas, o que é necessário para que eu, enquanto sujeito nesse processo me posicione, criticamente?

Primeiro, eu preciso pensar criticamente. E, pensar criticamente, nas palavras do professor Paulo Freire, é “pensar sobre o fazer” (FREIRE, 1996, p. 39), o que dá a ação pedagógica seus objetivos e sentido de existir. A autoavaliação diária, permite que nós, pedagogos(as), possamos, alinhar e realinhar as nossas estratégias, tantas vezes quanto forem necessárias, na tentativa de compartilhar, entre os educadores e com os alunos, as ideias e conceitos que guiam, que norteiam a prática pedagógica, a prática em sala de aula.

Para isso, não vamos pensar sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade ou Ambiente, de forma isolada. Queremos olhar para a nossa realidade de forma conectada, interligando tudo e todos. Assim, vamos mergulhar nessa perspectiva, que, mesmo sendo um campo de estudo em construção, pode contribuir muito com a formação continuada de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza.

A perspectiva CTSA é, como apontam alguns autores, um caminho alternativo ao modelo atual de ensino das Ciências. Isso, porque tem como “missão central, até a data de hoje, a de expressar a interpretação da ciência e da tecnologia como um processo social” (CHRISPINO, 2017, p. 06), ou seja, não vê sentido em estudarmos e ensinarmos Ciências ao longo de toda uma vida escolar, sem que os conhecimentos construídos afetem direta ou indiretamente a nossa vida em comunidade. Nela, vamos entender que ações locais estão muito, mas muito ligadas a questões globais e vice-versa: as ações globais influenciam – e muito! - nas nossas comunidades.

Vamos pensar, ao longo de nossos encontros, na desconstrução de uma ideia distorcida de Ciência que nunca falha, que somente é usada para o bem, ou que pouco tem a ver com as diversas situações do nosso cotidiano. Não queremos reproduzir a ideia de que o currículo do ensino de Ciências da Natureza seja apenas uma lista de conteúdos, sem maior significado para a vida fora da escola.

A perspectiva CTSA entende que nenhuma Ciência é neutra, pois todo conhecimento desenvolvido e empregado na produção de algum novo produto quer atender a uma necessidade específica e, por isso, tem intenções mais ou menos conhecidas que obedecem, é claro, as convicções, as crenças e os valores de quem as produziu. Por meio da Educação, podemos nos beneficiar de todo conhecimento produzido cientificamente e, assim, nos posicionarmos frente aos assuntos de nosso interesse.

Neste Plano de Formação Continuada, vamos conhecer as contribuições da perspectiva CTSA para “uma melhor compreensão da Ciência e da Tecnologia em seu contexto social, incidindo nas inter-relações entre os desenvolvimentos científico e tecnológico e os processos sociais.” (ibidem). A partir da reflexão coletiva, vamos tentar desenvolver a “capacidade de interpretar, ao menos de forma geral, questões controversas relacionadas aos impactos sociais da Ciência e da Tecnologia e a qualidade das condições de vida de uma sociedade cada vez mais impregnada de Ciência e, sobretudo, de Tecnologia” (ACEVEDO, VÁZQUEZ E MANASSERO, 2001, p. 18).

3 O PLANO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Este plano de formação continuada é um produto educacional que deriva da pesquisa intitulada “O Lugar da perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no processo formativo de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza” e pretende reunir técnicos formadores da rede pública municipal de Maceió, que atuam no âmbito da formação continuada de pedagogos(as); a esses(as) pedagogos(as) compete o ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para isso, propomos uma sequência de 5 encontros semanais com os técnicos formadores; cada um terá a duração de 3 horas, em formato híbrido, totalizando 15 horas de formação. Vamos aproveitar os encontros remotos para conhecer a base teórica e os conceitos de perspectiva CTSA apresentados por alguns autores. Já os encontros presenciais deverão ser mais dinâmicos, com mais interação entre os participantes.

Queremos, em cada um desses encontros, abordar temas atuais, que vão, desde a vida cotidiana, até o cenário internacional. O que o preparo de uma receita, a fila no posto de saúde, a pandemia e a guerra têm em comum? Todos esses assuntos podem ser pensados e discutidos por meio da perspectiva CTSA. E mais: todos podem ser trazidos para a formação continuada, para as escolas, para as salas e para as aulas de Ciências da Natureza! Dessa forma, os alunos também poderão se sentir confiantes para formar suas opiniões e manifestá-las aos colegas e familiares.

3.1 Ementa da Formação

1º ENCONTRO
Título da ação formativa: Quem sou eu na fila da Educação?
Carga horária: 3h.
Modalidade: Presencial.
Objetivo Geral: Refletir sobre a identidade e o papel do professor no ensino de Ciências e sobre as bases conceituais da perspectiva CTSA.
Metodologia: Roda de conversa; explanação sobre as bases conceituais da perspectiva CTSA; 1º momento da Oficina de Compostagem.
Avaliação: Questionário via Google Forms; escuta dos sujeitos participantes e autoavaliação.

O primeiro encontro deste plano de formação continuada deve ser presencial. Nele, poderemos nos conhecer, ter nossas primeiras impressões, compartilhá-las e assim, ficarmos à vontade para participar dos próximos encontros.

A nossa abertura se parece com uma Roda de Conversa, mas, na verdade, é um exercício de apresentação mútua, que não se resume as nossas concepções ou as nossas práticas de ensino de Ciências da Natureza, mas vai além disso, pois poderemos refletir e expor a forma como nos enxergamos no árduo ofício de educadores.

Nesse primeiro momento, haverá uma apresentação das bases conceituais da perspectiva CTSA. Gostaríamos de saber se vocês conhecem (ou o quanto conhecem) essa perspectiva, o que é muito importante para que nós saibamos de onde temos que partir e onde podemos chegar ao longo da nossa formação.

Para começarmos colocando “a mão na massa”, teremos o 1º momento da Oficina de Compostagem: a montagem de uma caixa simples que lá no nosso último encontro vai dar o que falar!

Por fim, vamos avaliar o primeiro encontro, por meio de um questionário bem simples, cujo objetivo seja perceber as impressões dos técnicos formadores sobre o primeiro encontro e, além disso, sobre a perspectiva CTSA. Vamos finalizar esse encontro compartilhando algumas das nossas reflexões.

2º ENCONTRO
Título da ação formativa: A Ciência nossa de cada dia.
Carga horária: 3h.
Modalidade: Remota.
Objetivo Geral: Refletir, junto aos sujeitos participantes, sobre eventos cotidianos, os problemas que eles representam e suas possíveis soluções.
Metodologia: Jogo “Fato ou Fake”; reprodução de vídeos e reportagens, apresentação de projetos pioneiros.
Avaliação: Participação em fórum; escuta dos sujeitos participantes e autoavaliação.

O segundo encontro será realizado no formato remoto, em plataformas digitais, como, por exemplo, o Google Meet ou o Zoom, dependendo do que for mais acessível a vocês. Nesse encontro, vamos voltar a nossa atenção para eventos do dia a dia que, por acaso, vocês tenham assistido no noticiário ou acessado em sites de notícias. Para isso, preparamos um jogo de “Fato ou Fake” onde cada um dos participantes poderá opinar e defender sua opinião, refletindo sobre ela e sobre os diversos sentidos que ela faz no âmbito individual ou coletivo. Compartilhar essas opiniões

podem suscitar muitos questionamentos, em um debate bem interessante! Por meio de vídeos e reportagens, vamos, ainda, pensar sobre eventos da atualidade: o que tal evento significa para a Sociedade? E para a nossa comunidade, especificamente? Ou: se tal evento se traduz em um problema, que tipos de soluções parecem ser possíveis? Quem deve se envolver na sua resolução? Que tipos de esforços esses problemas demandam dos envolvidos?

Eventos recentes (de cunho científico, tecnológico, social ou ambiental), podem ser recorrentes na história do nosso bairro, cidade ou mesmo do nosso País. Que soluções foram dadas a esses problemas, anteriormente? Que soluções podem ser dadas, atualmente, com o uso de todos os recursos tecnológicos que conhecemos?

Por fim, vamos avaliar o segundo encontro, por meio de participação em fórum on-line; além disso, eu quero ouvir sobre as impressões que vocês tiveram. Vamos finalizar esse encontro compartilhando algumas das nossas reflexões.

3° ENCONTRO
Título da ação formativa: Pedagogos(as), uni-vos!
Carga horária: 3h.
Modalidade: Remota.
Objetivo Geral: Refletir sobre o processo formativo de pedagogos(as), articulando-o às demandas do ensino de Ciências da Natureza; construir propostas para a estrutura da formação continuada na Rede Municipal de Maceió.
Metodologia: Debate, formação de GT's.
Avaliação: Escuta dos sujeitos participantes e autoavaliação. Participação na elaboração de uma proposta de formação continuada.

Neste encontro remoto, vamos relacionar os eventos debatidos no encontro anterior com o ensino de Ciências da Natureza e refletir sobre ele. Alguns questionamentos nos levarão a pensar sobre Ciência e sua importância para a Sociedade, bem como sobre a Escola, o ensino e, principalmente, sobre o nosso papel enquanto pedagogos(as).

A formação dos(as) pedagogos(as) é suficiente para torná-lo(a) capaz de ministrar o ensino de Ciências da Natureza? Esse ensino, em seus modelos atuais, dá conta de atender ao perfil dos estudantes nativos digitais? Fundamentar o ensino, articulá-lo, compreender seus objetivos e caráter social nos levará ao centro de interesse deste plano de formação: a perspectiva CTSA.

Vamos debater a formação inicial e continuada dos(as) pedagogos(as), buscando organizar os limites e as possibilidades da prática pedagógica, bem como de suas demandas atuais. Os GT's (Grupos de Trabalho) poderão abordar as especificidades do ensino de Ciências da Natureza e apresentar propostas para a estrutura da formação continuada na Rede Municipal de Maceió.

Por fim, a avaliação deste terceiro encontro será feita por meio da participação dos técnicos formadores na elaboração de uma proposta de formação continuada. É um trabalho árduo e, talvez, bem comprido, mas que deve ter início entre os formadores. Vocês, melhor que ninguém, conhecem a realidade dos pedagogos(as) e do ensino de Ciências da Natureza na Rede Municipal. Avante!

4º ENCONTRO
Título da ação formativa: Nós, aqui e agora.
Carga horária: 3h.
Modalidade: Presencial.
Objetivo Geral: Compreender as diferenças entre o ensino de Ciências em seu modelo atual e o ensino de Ciências na perspectiva CTSA.
Metodologia: Dinâmica de jogos, Roda de conversa, abertura da caixa de compostagem e encerramento.
Avaliação: Elaboração de relato de experiências; escuta dos sujeitos participantes e autoavaliação.

Esse momento será muito importante para que possamos ter clareza sobre as diferenças entre o ensino de Ciências em seu modelo tradicional e o ensino de Ciências na perspectiva CTSA: características, estratégias e métodos. Por isso, organizamos um jogo de “Cada Coisa em seu

Lugar”, em que os participantes receberão algumas fichas com características do ensino de Ciências da Natureza em seus modelos atuais e outras na perspectiva CTSA. As fichas deverão ser colocadas em caixas distintas, de acordo com as características nelas descritas.

A percepção da diferença entre essas características poderá garantir que, assim, teremos condição de escolher como queremos conduzir o processo de ensino de Ciências da Natureza em nossa prática diária, nossa prática docente.

Neste quarto encontro, os técnicos formadores ficarão com a responsabilidade de elaborar um relato sobre as experiências vividas na trajetória da formação continuada. Essas experiências nos farão compreender mais um pouco sobre as perspectivas adotadas até agora na Rede; além disso, vamos conversar um pouco: quero ouvir sobre suas impressões. Vamos finalizar esse encontro compartilhando algumas das nossas reflexões.

5º ENCONTRO
Título da ação formativa: Daqui pra frente tudo vai ser diferente
Carga horária: 3h.
Modalidade: Presencial.
Objetivo Geral: Planejar o futuro da formação continuada na Rede Municipal de Educação.
Metodologia: Leitura e compartilhamento de relatos; Roda de conversa, abertura da caixa de compostagem e encerramento.
Avaliação: Escuta dos sujeitos participantes e autoavaliação.

O último encontro deste Plano de Formação continuada também é presencial. Será o encerramento de um ciclo de encontros, cujo objetivo foi o de levar vocês, técnicos formadores, a localizarem a sua prática, repensando-a continuamente. Para isso, vamos ler e compartilhar as experiências contidas nos relatos elaborados, pensando e repensando a perspectiva CTSA como uma nova forma de enxergar a vida e as relações sociais como as conhecemos. Vamos propor

algumas metas e prazos para que a formação continuada de pedagogos(as) para o ensino de Ciências da Natureza na Rede Pública Municipal de Maceió seja, muito em breve, uma realidade.

Ainda nesse encontro, vamos abrir as caixas de compostagem, analisando o material ali depositado, seu aspecto e transformação! O que essa prática nos ensina? De que forma pode afetar a forma como ensinamos Ciências da Natureza?

Por fim, encerramos nossa participação, mas não a nossa contribuição para que os(as) pedagogos(as) da Rede recebam a formação continuada necessária para lidar com tão nobre tarefa: a de lidar com o ensino de Ciências da Natureza.

4 CONCLUSÃO

De acordo com o professor Paulo Freire (1996), “ensinar exige a convicção de que a mudança é possível” (p. 74). Concordar com ele, Freire, nos coloca de frente a urgência da nossa própria existência, extrapolando a prática pedagógica, pois a forma como acessamos à informação, atualmente, não nos permite esperar, somente, sendo, desse mundo, apenas observadores, antes, sendo dele sujeito, podemos nele intervir – adaptando-nos a ele, transformando-nos com ele.

Nesse sentido é que somente transformando a forma como percebemos o mundo, poderemos transformar nossa existência, nele. E essa transformação é tanto individual como coletiva! Para Freire, é o posicionamento a favor da transformação e da mudança quem confere a todos nós a responsabilidade da construção de um conhecimento sobre a realidade e, mais do que isso, sobre nós mesmos.

A educação genuína, libertadora, não compactua com qualquer suposta neutralidade; não podemos nos esquivar, “como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheio de nós e nós dele” (idem). Essa suposta neutralidade, é, inclusive, a nossa crítica mais forte ao ensino de Ciências em seu modelo atual que, esvaziado de seu caráter social, aliena, separa, distorce. A essência libertadora da Educação vai à contramão disso.

Viva Paulo Freire!