



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA – PROPESP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE
CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UM ESTUDO NA FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES NO PROGRAMA CIÊNCIA NA
ESCOLA NO MUNICÍPIO DE MANAUS**

Manaus – AM
2018

EDUARDA CRISTINA ALBUQUERQUE DOS SANTOS

**A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA
DE PROFESSORES NO PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA NO
MUNICÍPIO DE MANAUS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre do Curso de Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

Orientador: Professora Doutora Lucinete Gadelha da Costa.

Manaus – AM
2018

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

S237a Santos, Eduarda Cristina Albuquerque dos
Alfabetização Científica: : Um estudo na Formação
Continuada de Professores no Programa Ciência Na
Escola no município de Manaus / Eduarda Cristina
Albuquerque dos Santos. Manaus : [s.n], 2018.
93 f.: color.; 31 cm.

Dissertação - PGSS - Educação em Ciências na Amazônia
(Mestrado) - Universidade do Estado do Amazonas,
Manaus, 2018.
Inclui bibliografia
Orientador: Lucinete Gadelha da Costa

1. Alfabetização Científica. 2. Ciência na Escola. 3.
Indicadores. 4. Formação Continuada. 5. Ciência. I.
Lucinete Gadelha da Costa (Orient.). II. Universidade do
Estado do Amazonas. III. Alfabetização Científica:

Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463

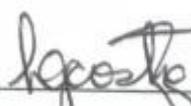
Eduarda Cristina Albuquerque dos Santos

**A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA
DE PROFESSORES NO PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA NO
MUNICÍPIO DE MANAUS**

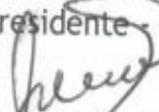
Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre do Curso de Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, sob a orientação da prof.^a D.ra Lucinete Gadelha da Costa.

Aprovada em: 28 de Junho de 2018.

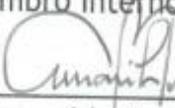
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Lucinete Gadelha da Costa
Presidente - UEA



Prof. Dra. Josefina Barrera Kalhil
Membro Interno - UEA



Prof. Dr. Amarildo Menezes Gonzaga
Membro Externo - IFAM



Dedico esta dissertação ao meu pai (em memória) e, principalmente, à minha mãe, que mesmo quando tiraram suas forças e disseram que não conseguiria, construiu uma fortaleza para me colocar em primeiro lugar.

Agradecimentos

Ao pensar na jornada percorrida durante os anos de mestrado, muitos me vêm à memória, como sujeitos essenciais nesse processo.

Em ordem cronológica, agradeço a minha grande amiga, a quem chamo de irmã, **Miceia de Paula**, a principal incentivadora de todo esse processo, pois quando eu ainda não sentia ser o momento certo, ela fez de um sonho distante uma realização pessoal, meu muito obrigada.

Agradeço imensamente à minha mãe **Valéria**, meu “paidrasto” **Luiz** e minha tia **Sheyla**, que vibram e sempre me incentivam a ser uma pessoa melhor, são eles os responsáveis por todo o meu sucesso e pelos objetivos até aqui alcançados.

Ao meu esposo **Augusto**, que suportou todas as dores, medos e ansiedades durante esse trajeto, dedicando tempo, cuidado e paciência a mim e às minhas escolhas.

Aos meus parceiros, chefes e amigos de trabalho: **Raphael Brandão** (que me acompanhou em quase todas as entrevistas, na época em que eu estava com medo de dirigir, nunca esquecerei disso), **Andrea Saraiva**, **Amanda Porto**, **Agnus Xavier**, **Marklea Ferst** e **Geraldo Harb**, muita obrigada por toda ajuda e compreensão.

À equipe da **Escola Estadual Marcantônio Vilaça I**, que me recebeu pela primeira vez como estudante no Ensino Médio e, após alguns anos, como pedagoga, me apoiando e compreendendo as necessidades da minha fase de estudos.

À minha turma de mestrado, principalmente ao **Felipe Negrão**, que me acompanhou, ajudou e, nos momentos difíceis, mostrou oportunidades para que eu pudesse seguir em frente. Meu obrigada também à **Geysykariny**, **Agda**, **Erika** e **Priscila** que fizeram todo fardo ficar mais leve, com sua alegria, carinho e amor. Aqui coloco também o **Renner**, que apesar de não fazer parte da turma, foi através da mesma que nos uniu e construiu esse laço de afeto.

Aos professores e coordenadores do PCE, que abraçaram essa pesquisa como uma forma de perpetuar todo trabalho até então realizado, um obrigado especial à Coordenadora Geral **Fátima Nowak**, a quem estimo e respeito muito. Agradeço também à minha amiga **Girlane Brandão**, **Thalles Ataíde**, **Lívia Lima** e **Valzenir Albuquerque**, que fizeram parte dessa história.

À minha orientadora **Lucinete Gadelha**, por compreender e respeitar meus momentos frágeis e, principalmente, me orientar e agregar tanto valor a esta pesquisa, que traduz de forma ímpar o meu respeito e amor pelo PCE e pela educação.

E claro, agradeço principalmente a **Deus**, por ter me dado a força imensurável para continuar e não desistir jamais.

RESUMO

Esta dissertação é fruto de uma experiência de mão dupla, uma vez que estivemos enquanto participantes do Programa Ciência na Escola (PCE), e anos mais tarde assumindo a função de pesquisadora no Mestrado tendo como o objeto de pesquisa este mesmo programa. Nesse sentido, o PCE emerge a partir de um contexto de aproximação à ciência, onde professores da educação básica recebiam orientações acerca do universo científico, superando o velho estigma de que a teoria difere da prática. O objetivo geral desta pesquisa foi analisar a alfabetização científica na formação continuada de professores no Programa Ciência na Escola. Para isso, utilizamos de análises de documentos e entrevistas semiestruturadas com professores participantes e com a coordenadora geral do PCE. Os resultados apontam para a presença clara dos indicadores de alfabetização científica, de modo que o programa cumpre o papel de perpetuar a ciência na dimensão da escola básica, por meio da apropriação de saberes, participação social, leitura crítica de mundo, de modo que a perspectiva ciência, tecnologia e sociedade foi a válvula precursora desse estudo.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Ciência na Escola; Indicadores.

ABSTRACT

This dissertation is the result of a two-way experience, since we were participants in the Science at School Program (PCE), and years later assuming the role of researcher in the Master, having as the object of research this same program. In this sense, the PCE emerges from a context of approach to science, where teachers of basic education received guidance about the scientific universe, overcoming the old stigma that theory differs from practice. The general objective of this research was to analyze the scientific literacy in the continuous formation of teachers in the Science at School Program. For this, we used document analysis and semi-structured interviews with participating teachers and the general coordinator of the PCE. The results point to the clear presence of indicators of scientific literacy, so that the program fulfills the role of perpetuating science in the elementary school dimension, through the appropriation of knowledge, social participation, critical reading of the world, so that perspective science, technology and society was the precursor valve of this study.

Keywords: Scientific Literacy; Science at school; Indicators

LISTA DE SIGLAS

AC - Alfabetização Científica

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

FAPEAM - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

FCP - Formação Continuada de Professores

IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PCE - Programa Ciência na Escola

PPC - Programa Político Pedagógico

SEDUC – Secretaria de Estado de Educação

SEMED - Secretaria Municipal de Educação

SINAES - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Organização estrutural do PCE.....	20
Figura 02: Categorias de Análise	24
Figura 03: Indicadores de AC encontrado na pesquisa ,,,.....	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Questões Norteadoras e Objetivos Específicos	17
Quadro 02: Pesquisas com os temas Alfabetização Científica e Formação Continuada de Professores	27

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Frequência por Oficina.....	53
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. O CAMINHO DA PESQUISA: UMA TRAJETÓRIA EM CONSTRUÇÃO SOBRE A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES...	16
1.2. Procedimentos e coleta dos dados	21
2. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	26
2.1. Pesquisas sobre a Alfabetização Científica em processos de Formação de Professores	26
2.2. Alfabetização Científica: concepções na formação de conceitos	33
2.2.1 Indicadores de Alfabetização Científica	37
2.3. Formação de Professores: uma discussão sobre conceitos	42
2.4. Uma reflexão sobre a Alfabetização Científica no processo de Formação Continuada de Professores	48
3.2. Programa Ciência na Escola: da Formação Continuada à promoção de Alfabetização Científica.	60
3.3. A Alfabetização Científica na Formação Continuada de Professores do PCE: limites, desafios e possibilidades.	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS	86
APÊNDICE	89

INTRODUÇÃO

Durante todo o processo formativo, o contato com o universo científico sempre esteve presente, desde minha primeira experiência profissional que se iniciou com o estágio na graduação do curso de Licenciatura em Pedagogia. Tão logo, tive a oportunidade de estagiar em uma escola vinculada à Secretaria Municipal de Educação – SEMED, ambiente que proporcionou um real envolvimento com as atividades de uma pedagoga, já que o local não possuía uma profissional para o referido cargo e acabei, na medida do possível, suprimindo esta lacuna com o total apoio da gestão. Apesar de ter sido uma tarefa desafiante, coloquei-me à disposição para exercer, ainda que informalmente, o serviço pedagógico e, aos poucos, fui ganhando a confiança dos professores, pais e estudantes, que agregaram bastante aprendizado nesse processo pessoal e profissional.

No ano de 2013, ao ser convidada para trabalhar como Supervisora Pedagógica do Programa Ciência na Escola – PCE, como bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, o universo científico foi posto em evidência ainda maior, pois a sede era no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, local onde pude conhecer e conviver com pesquisadores, além de estudantes de programas de mestrado e doutorado de diversas áreas, despertando o interesse pela Alfabetização Científica (AC).

Viu-se que a proposta de alguns pesquisadores do instituto era inserir a prática da ciência na realidade dos estudantes desde os primeiros anos de seu processo formativo, com o discurso de que a Alfabetização Científica era um caminho possível para isso. Percebemos, então, que o Programa Ciência na Escola – PCE tinha um objetivo similar com a ideia de proporcionar aos professores e estudantes a vivência com procedimentos metodológicos e com instrumentalização de dados.

Os projetos do PCE se estendiam desde as disciplinas da área de humanas, incentivando ações de leitura e de escrita por meio da prática de confecção de jornal, danças artísticas, teatros e afins, até as áreas biológicas, com projetos de investigação da qualidade da água utilizada pela comunidade, onde os próprios estudantes estavam inseridos e daquelas no entorno das escolas, tudo isso visando à aproximação entre teoria e prática e, também, entre aprendizado e ciência.

O PCE oportunizou a muitos estudantes, sob orientação de seus professores, o desenvolvimento de pesquisas de campo e participação em eventos científicos, contribuindo até mesmo na produção de seus primeiros artigos. Essa dinâmica nos chamou atenção, uma vez que este programa se propunha a corrigir uma lacuna da formação escolar brasileira, que

dissocia teoria e prática, dificultando experiências dessa natureza para estudantes da educação básica.

Iniciamos os trabalhos da Supervisão do PCE com o objetivo de inserir instrumentos pedagógicos (plano de aula, avaliações, relatórios de formadores, dentre outros) na Formação Continuada do Programa, que era expressa através do curso de “Metodologia da Pesquisa Científica aplicada à Educação Básica”, e será explanado com detalhes no primeiro capítulo. Ao concluir a graduação, fui promovida à Coordenadora do Curso, exercendo esta função até início de 2014, quando galgamos mais uma promoção, desta vez, para Coordenadora Pedagógica do Programa de Gestão do PCE, atuando nessa função até meados de maio de 2016.

A experiência no programa me proporcionou transformações de conceitos acerca da ciência, à medida que, por meio dele, pude conhecer vários municípios do Estado do Amazonas e suas diferentes realidades socioeconômicas e culturais, além de alguns estados brasileiros e dois países, tudo isso com o intuito de consolidar, da melhor maneira possível, minha formação acadêmica, para assim inserir qualitativamente o despertar da vocação científica nos estudantes da educação básica da rede pública do estado do Amazonas. Como bolsista da FAPEAM, ainda tive a oportunidade de participar de eventos científicos, propondo pesquisas e apresentando o PCE a outros públicos, como São Paulo, Paraíba, Acre e Paraná, tendo um artigo aceito e publicado nos anais de um evento sobre Educação em Ciências em Portugal.

Contudo, por mais árduo que fosse o processo de compreensão das atividades do PCE inseridas no campo da Alfabetização Científica, a temática em questão despertava grande interesse pessoal, não apenas pela trajetória galgada no programa, mas, principalmente, por ser um grande salto no âmbito educacional.

Logo as inquietações sobre essa realidade foram levadas ao Programa de Mestrado, por meio do qual tivemos acesso, no decorrer das disciplinas, a textos que tratavam desta temática e que nos auxiliaram na construção do problema desta pesquisa: a alfabetização científica foi evidenciada na Formação Continuada do Programa Ciência na Escola? E, com a definição de nosso questionamento maior, construímos o objetivo geral de nosso processo investigativo: analisar a alfabetização científica na formação continuada de professores no Programa Ciência na Escola.

A estrutura de nossa pesquisa se dá em três capítulos. No primeiro, apresentamos os procedimentos de caráter metodológico, especificando o tipo de pesquisa, nossa abordagem,

os sujeitos e os mecanismos de coleta e análise de dados. No segundo capítulo, apresentamos nosso referencial teórico, construído a partir de nossos objetivos, com o intuito de compreender as concepções existentes sobre Formação Continuada de Professores e Alfabetização Científica, com pressupostos atrelados a ações que incentivem a formação de professores em associação às bases da Alfabetização Científica.

A partir do terceiro capítulo, trazemos as análises de dados coletados e, a partir de nossas categorias de análises, dividimo-lo em três tópicos, refletindo primeiramente acerca da trajetória do curso e, posteriormente, sobre suas contribuições para a promoção de Alfabetização Científica (AC), bem como seus desafios, limites e possibilidades para a inserção da ciência em contextos educativos.

1. O CAMINHO DA PESQUISA: UMA TRAJETÓRIA EM CONSTRUÇÃO SOBRE A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Neste capítulo, abordaremos o caminho metodológico da pesquisa, apresentando os objetivos, o lócus da pesquisa, os sujeitos, a abordagem e os procedimentos de coleta e a análise de dados. Com isso, será possível uma melhor compreensão de como este trabalho foi desenvolvido para que, nos capítulos posteriores, possamos descrever suas análises no intuito de refletir de maneira significativa acerca da alfabetização científica em processos de formação continuada de professores.

1.1 Fundamentos teórico-metodológicos da pesquisa

O processo de pesquisar é sempre um movimento de construção, desconstrução e transformação por parte do pesquisador, principalmente pela necessidade constante de afastar-se de suas próprias concepções pessoais, para apropriar-se de novos conceitos e ideias a fim de conhecer a alfabetização científica como um todo, agregando-a como ferramenta de extrema importância no processo de formação continuada de professores.

O ingresso no Mestrado em Educação e Ensino de Ciências da Amazônia nos oportunizou conhecimentos mais densos acerca do universo formativo do PCE, pois essa dinâmica de estudo enriquecida pela atividade de pesquisa nos despertou novas expectativas, além daquelas motivadas pela experiência como colaboradora do programa, fortalecendo o desenvolvimento desta pesquisa de maneira mais abrangente e reflexiva.

Inicialmente, tinha-se a preocupação de pesquisar a trajetória do currículo do PCE e como se dava o desenvolvimento desta formação a partir da Alfabetização Científica no estado do Amazonas, levando em consideração que o programa atuava em vinte e sete municípios do Estado, de forma presencial e online. Entretanto, por meio de uma troca de ideias com a orientadora, percebeu-se que se fazia necessário delimitarmos um espaço e um período a ser incluído na pesquisa a fim de cumprirmos com qualidade os objetivos aqui propostos. Estabeleceu-se, assim, como limite de nossa pesquisa, a cidade de Manaus, tendo como alvo os professores que participaram do programa no período de 2013 a 2015.

E como pesquisar requer amadurecimento e transformação, a cada disciplina obrigatória e eletiva do mestrado, novas concepções eram formadas, resultando diferentes

olhares que estimularam direcionamentos para a construção do nosso problema de pesquisa. Dentre as disciplinas cursadas, podemos destacar a de *Fundamentos no Ensino de Ciências*, *História da Filosofia da Ciência e Tendências Investigativas na Educação em Ciências* como sendo importantes no início da elaboração deste trabalho, ainda que no campo das ideias, pois nos apresentaram autores que trabalhavam conceitos sobre Alfabetização Científica em seus artigos e obras.

A cada orientação, via-se a importância de se destacar essa temática em nosso projeto, uma vez que a Alfabetização Científica era o principal objetivo do nosso objeto de estudo, o PCE. Ao socializarmos a ideia do estudo no *Seminário de Projetos*, promovido pelo programa de mestrado, os professores doutores participantes de nossa banca contribuíram com reflexões referentes à nossa pesquisa, consolidando a continuidade no tema. Assim sendo, nossa pesquisa tem como principal questionamento: a Alfabetização Científica foi evidenciada na Formação Continuada do Programa Ciência na Escola?

Diante de nossa problemática, temos como objetivo geral a proposta de analisar a Alfabetização Científica na Formação Continuada de professores no Programa Ciência na Escola. E a partir deste, elaboramos as questões norteadoras que se relacionam com os objetivos específicos de acordo com a tabela abaixo:

Quadro 1: Questões Norteadoras e objetivos específicos

Questão Norteadora	Objetivo Específico
Quais são as concepções de Formação Continuada e Alfabetização Científica?	Identificar as concepções de Formação Continuada e Alfabetização Científica;
Como se deu o processo de Formação Continuada de professores do Programa Ciência na Escola no período de 2012 a 2015?	Resgatar como se deu o processo de construção da trajetória da Formação Continuada de professores do Programa Ciência na Escola.
Qual a contribuição na Formação Continuada do Programa Ciência na Escola ao processo da Alfabetização Científica dos professores e os estudantes?	Analisar na Formação Continuada do Programa Ciência na Escola a contribuição ou não para o processo da Alfabetização Científica dos professores e os estudantes.

Fonte: Elaboração da autora (2018)

A partir da estruturação em objetivos específicos e questões norteadoras, nossa pesquisa visa compreender fenômenos educativos, a começar pelas concepções de sujeitos, configurando-se, portanto, em uma pesquisa de abordagem de nível qualitativa.

A pesquisa foi iniciada pela análise de documentos e pelas entrevistas com professores que tiveram projetos de pesquisa aprovados pelo PCE e que participaram da Formação Continuada de Professores do programa no período de 2012 a 2015. Nesse contexto, para compreender os fenômenos formativos, buscamos extrair os pensamentos e significados a partir da interação entre a pesquisadora e seus sujeitos no ato de entrevistar.

Para isso, utilizamos uma abordagem qualitativa, pois possibilita uma postura flexível que permite a utilização de experiências próprias para analisar os dados coletados. Este tipo de pesquisa foca-se no caráter subjetivo do objeto em estudo, buscando compreender suas particularidades e experiências de forma individual ou coletivas, em que os sujeitos são livres para se expressarem acerca de diversos assuntos relacionados ao objeto (CHIAZZOTTI, 2014).

Por meio desta abordagem, o pesquisador percebe as inter-relações dos sujeitos e é livre para descrever os fatos dentro de determinado espaço e tempo, o que lhe permite analisar seus dados à luz de seu referencial teórico, fazendo apreciações e construindo interpretações a partir de sua realidade. Evidencia-se aqui o caráter qualitativo desta pesquisa, por dar voz aos professores que participaram de projetos do PCE e que carregam em suas reflexões, concepções acerca de uma experiência vivida, demonstrando ações educativas as quais nos trouxeram resultados pela interpretação de suas percepções.

Nossa investigação incide sobre o caso da ação formativa e contínua para professores que desenvolviam projetos científicos escolares, fomentados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM e realizada por meio do Programa Ciência na Escola, no município de Manaus.

Trata-se, inquestionavelmente, de uma pesquisa de estudo de caso, definida por como Stake (1995) como uma estratégia de investigação em que se aprofunda um evento, programa, atividade, processo ou indivíduos, permitindo-se detalhar o estudo por meio de diferentes procedimentos de coleta de dados durante um período prolongado.

Ao estarmos mais próximo do nosso objeto de estudo, um dos primeiros dados significativos que consta no site do Programa é a delimitação de sua finalidade e de seu público-alvo, ou seja, o PCE foi

criado em 2004 pela FAPEAM, é uma ação de alfabetização científica e tecnológica, destinada aos professores e estudantes dos ensinos fundamental, médio ou da educação profissional de jovens e adultos, a fim de envolvê-los em projetos de pesquisa desenvolvidos nas escolas públicas municipais e estaduais do Amazonas com o apoio da Secretaria Municipal de Educação (Semed) e da Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino (Seduc) (FAPEAM, 2013).

De acordo com a FAPEAM, a contribuição dos projetos do PCE para a formação dos estudantes da educação básica é através da aproximação destes com instrumentos de pesquisas que facilitem o acesso a informações científicas e tecnológicas, com o intuito de desenvolver habilidades de cunho científico atreladas à proposta curricular da escola.

A forma de seleção do PCE é feita através de editais, publicados no site da FAPEAM por meio dos quais se apresentam as diretrizes para participação dos professores e dos estudantes. Até o ano de 2015, a submissão do projeto deveria ser feita por um professor vinculado à SEDUC ou à SEMED, que após seleção deveria escolher um apoio técnico (com ensino médio completo) e 5 estudantes, os quais seriam os pesquisadores.

Cada componente do projeto recebia uma bolsa de auxílio-pesquisa: o estudante-pesquisador recebia R\$ 120,00 (cento e vinte reais), o professor-coordenador de projetos recebia uma bolsa de R\$ 461,00 (quatrocentos e sessenta e um reais) e o apoio técnico uma bolsa no valor de R\$ 360,00 (trezentos e sessenta reais).

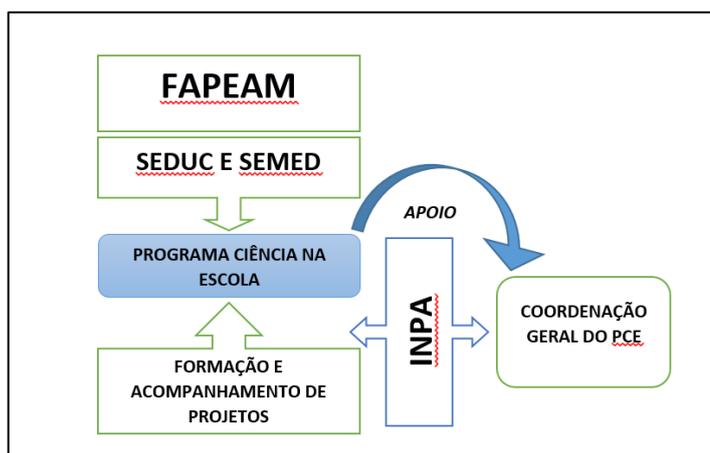
Além das bolsas, cada proposta deveria apresentar um orçamento para compra de material individual e custeio das atividades que foram planejadas para a execução do projeto. O valor recebido, após aprovação dos projetos, poderia ser de até R\$ 4.840,00 (quatro mil, oitocentos e quarenta reais). No ano de 2016, a organização do PCE foi repensada e tanto o auxílio-pesquisa como a figura do Apoio Técnico foram extintos.

Paralelamente ao acompanhamento dos projetos, a equipe gestora do programa realizou durante o período de 2012 a 2015 o curso de Metodologia da Pesquisa Científica Aplicada à Educação Básica, que era uma formação continuada para professores participantes do programa. O curso era dividido em dez oficinas, visando o delineamento de uma pesquisa científica que, em ordem cronológica de execução, eram estas: Alfabetização Científica; Metodologia Científica; Execução Financeira e Prestação de Contas; Relatório Técnico-Científico; Redação de Trabalho Científico; Normas Técnicas da Apresentação Escrita do Trabalho Científico; Submissão de Trabalho Científico; Técnicas de Apresentação de Trabalhos Científicos.

As oficinas eram desenvolvidas em espaços públicos, onde a presença do professor-pesquisador não era obrigatória, e os formadores eram mestres e/ou doutores de diferentes

áreas que atuavam de maneira voluntária. A realização do curso contou com o apoio do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, e foi de extrema importância para o desenvolvimento de nossa pesquisa, por ter sido a sede do programa durante o período que compreende o nosso estudo.

Figura 1 – Organização estrutural do PCE



Fonte: Elaboração da autora (2018)

A participação do INPA nas ações formativas do PCE era requerida por este programa para realizar o desenvolvimento de ações de cunho científico, havendo necessidade de estar atrelado a um instituto de pesquisa. E isso se dava por intermédio de um coordenador que desenvolvia ações de pesquisador-doutor. A seleção para esta função foi feita por meio de edital no qual era prevista a análise do currículo dos candidatos, de acordo com as especificações necessárias.

Logo, ao ser selecionado um coordenador do INPA, o espaço físico a ser ocupado por ele e pelo programa ficou vinculado às dependências desse instituto. O coordenador, ao assumir as suas atividades no programa, o fazia como uma instituição de apoio ao fomento e à pesquisa desenvolvida pelo INPA. Por este motivo, o INPA entra neste estudo como o *locus* da nossa pesquisa.

Quando tivemos acesso aos documentos do curso, tais como listas de presenças e relatórios de oficinas, chegamos ao total de mais de trezentos professores participantes do PCE que atendiam diretamente às expectativas de nossa pesquisa, sendo necessário o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão. Para incluir os professores em nossa pesquisa, era preciso que tivessem: a) maior número de participação nas oficinas; e b) participação em pelo menos duas edições do curso. Já como critérios de exclusão,

estabelecemos: a) professores que não desejarem participar da pesquisa; e b) professores que participaram apenas de uma edição do PCE.

Analisando esses requisitos pré-estabelecidos, obtivemos um total de 13 sujeitos, dentre eles: 1 doutora, a Coordenadora Geral do programa, e 12 professores de escolas públicas, que submeteram propostas de implementação de projetos científicos escolares à FAPEAM e fizeram parte do PCE no período entre 2012 a 2015. Dentre estes, 5 professores eram mestres, 5 eram especialistas e 2 não possuíam especialização. Todos os sujeitos estavam cientes do desenvolvimento da pesquisa e compreenderam a importância dos nossos procedimentos de coletas de dados, que serão explanados no tópico seguinte.

1.2. Procedimentos e coleta dos dados

Para o procedimento da coleta de dados, definimos duas técnicas: análise documental e entrevista semiestruturada. A primeira técnica consiste em verificar documentos com um objetivo específico, dos quais se extraem informações necessárias de determinado momento para contextualizar com fatos e conceitos pertinentes para uma pesquisa (MOREIRA, 2005).

Estabelecemos, assim, um roteiro de análise (apêndice 1). Verificamos, nos relatórios e nas listas de presença do Programa Político Pedagógico – PPC, dados que nos auxiliassem com os objetivos de nossa pesquisa. Os documentos nos serviram de base para coleta de dados, uma vez que o programa não acontece mais nos tempos presentes, servindo de comprovação e meio de fundamentação de nossa pesquisa com a realidade contada pelos sujeitos.

Ao chegarmos ao INPA, mais precisamente na sala em que era a sede do PCE, foi-nos apresentado pela Coordenadora Geral do programa, PPC da Formação Continuada do PCE, e isso nos proporcionou compreender os conceitos e as metodologias adotadas pelo programa para a promoção de Alfabetização Científica. O documento estava em sua terceira versão, no qual fizemos uma leitura prévia, pontuando as principais ideias do curso e sua prática educativa de maneira bem resumida.

Posterior a isso, tabulamos por meio das listas de presença e de relatórios de oficina, os professores que se enquadravam em nossos critérios de inclusão e exclusão a fim de passarmos para a segunda técnica estabelecida. Segundo Triviños (1987, p. 146), a entrevista semiestruturada é uma ferramenta que “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...]”. Além disso, é

uma técnica que aproxima o pesquisador dos indivíduos, pois o mantém em contato direto com os sujeitos da pesquisa.

Para Minayo (1994, p.57):

A entrevista é um procedimento mais usual no trabalho de campo. Através dela, o pesquisador busca obter informes contidos nas falas dos atores sociais. Ela não significa uma conversa despreziosa e neutra, uma vez que se insere como meio de coleta de fatos relatados pelos atores, enquanto sujeitos – objetos da pesquisa que vivenciam uma determinada realidade que está sendo focalizada.

Os primeiros contatos com os professores foram via telefone e e-mail, convidando-os a participarem da pesquisa. Alguns professores não puderam participar deste trabalho devido ao nosso cronograma ser correspondente ao período de férias escolares, época em que muitos dos professores estão fora do município.

A entrevista nos possibilitou perceber as concepções dos sujeitos acerca da trajetória da Formação Continuada do PCE, bem como suas possíveis implicações no que tange ao processo de Alfabetização Científica de professores. Foi uma técnica que possibilitou a aproximação com os sujeitos e garantiu uma experiência realista entre a pesquisadora e os entrevistados.

Além dos professores participantes da formação, entrevistamos a Coordenadora Geral do PCE em sua residência, por preferência da entrevistada, proporcionando um diálogo aberto e sem interrupções. O roteiro de entrevista já estava pré-estabelecido, o que nos auxiliou quanto ao domínio dos questionamentos e objetivos que se tinha com o uso da técnica. No ato da entrevista, apropriamo-nos de um gravador e um caderno de anotações.

A entrevistada se demonstrou interessada em participar da pesquisa e ao responder os questionamentos, em alguns momentos, ficou emotiva ao recordar de sua participação no processo de construção do curso do PCE. Após a entrevista, entramos em contato com os professores selecionados e iniciamos nossos agendamentos. Pelo fato de o programa não possuir em seu cronograma as oficinas, o encontro com os professores decorreu por três semanas.

Inicialmente, procuramos entrevistar os professores em seus locais de trabalho, porém, alguns professores demonstraram dificuldades em nos receber, pois os horários de aula não eram compatíveis com o agendamento. Esta dificuldade foi superada ao irmos diretamente em suas residências nos finais de semana ou após o seu expediente de trabalho.

Da mesma forma que se deu a entrevista com a Coordenadora Geral, também utilizamos um roteiro de entrevista e gravamos o momento para posteriormente iniciarmos o

processo de transcrição. Os professores se demonstraram interessados em contribuir com a pesquisa e se sentiram à vontade com a situação de coleta de dados; algumas entrevistas ultrapassaram 50 minutos de áudio.

Vale ressaltar que inicialmente planejamos como uma de nossas técnicas o grupo focal, pois o intuito era levar uma prévia da análise dos dados coletados, tanto dos documentos quanto das entrevistas para conhecimento dos professores, porém isso não nos foi possível, devido ao grande número de dados coletados nas entrevistas e o desejo de cumprir o prazo estabelecido em nosso cronograma a fim de não solicitar prorrogação para defesa.

Com o término da coleta de dados, daremos, pois, os devidos direcionamentos para os procedimentos de análise dos dados.

1.3 Sistematização e análise dos dados

A análise dos dados é o momento da pesquisa que necessita de precaução e de atenção, pois o pesquisador terá contato com o material coletado, percebendo, à luz de sua fundamentação, resultados alcançados. Após a coleta de dados, iniciamos o processo de transcrição que, unido à síntese do PPC, tornou possível realizar a primeira leitura geral de todos os dados da pesquisa.

Com as transcrições terminadas, percebemos a riqueza do material coletado, pois os professores, no decorrer de suas entrevistas, não se limitaram no roteiro pré-estabelecido, adentrando assuntos de suas experiências pessoais como educador e evidenciando o período em que faziam parte do PCE. Isso nos levou ao estabelecimento de categorias e de seriação de informações, apropriando-nos da análise de conteúdo para a explanação dos resultados da pesquisa, pois esta é definida como “uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa” (BARDIN, 2016, p. 26).

Esta ferramenta se concebe em organização, transcrição e levantamento de categorias, por meio da triangulação de dados que, de acordo com nosso material, apresentou-se a partir da análise dos documentos, da entrevista com a Coordenadora e das entrevistas com os professores. A triangulação é um método que permite a compreensão de determinado assunto, partindo de um ponto possível de ser analisado por meio de outros dois pontos, que tenham algo em comum, utilizando diferentes fontes de dados os quais resultem em um mesmo resultado. (BARDIN, 2016). E para isso, faz-se necessário utilizarmos as etapas apresentadas por Bardin (1997): a pré-análise, a exploração do material e a interpretação referencial.

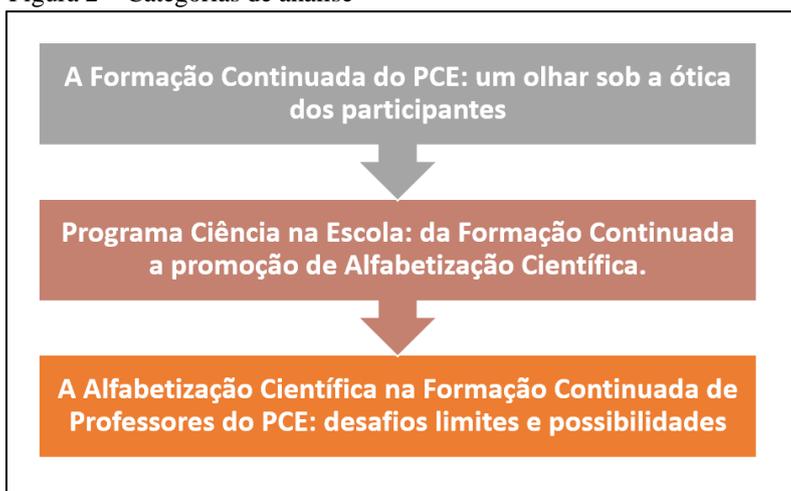
A pré-análise ocorreu com a sistematização do *corpus* da pesquisa, que se deu mediante os fichamentos dos documentos e a transcrição das entrevistas com a Coordenadora e com os professores. Após a estruturação do *corpus* de nossa pesquisa, iniciamos a exploração do material e fizemos o processo de decomposição para organizarmos nossas categorias de dados.

Para esse primeiro momento da pesquisa, no intuito de visualizar o detalhamento dos roteiros das entrevistas, alcançamos nossas categorias de análise: a) trajetória da Formação Continuada do Programa Ciência na Escola; b) prática educativa do curso de Formação Contínua do Programa Ciência na Escola e sua contribuição para a promoção de Alfabetização Científica nos professores; e c) Alfabetização Científica e Formação Continuada de Professores em seus desafios e possibilidades.

Posterior à coleta de dados, transcrevemos, na íntegra, a fala dos sujeitos, coordenadora geral e professores, fazendo a leitura completa das falas junto à observação de nossos documentos coletados a fim de fazermos a exploração do material. Após essa organização, partimos para a terceira etapa constante nos escritos de Bardin (1997), que compreende ao tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, por meio de análise comparativa entre os diferentes dados coletados, respaldadas pelo referencial teórico.

Demonstramos esta etapa em nosso terceiro capítulo, no qual agrupamos nossas categorias em tópicos que, após algumas reformulações, ficaram da seguinte forma:

Figura 2 – Categorias de análise



Fonte: Elaboração da autora (2018)

O primeiro tópico buscou compreender a Formação Continuada do PCE no que se refere à sua trajetória a partir dos participantes de nossa pesquisa. A segunda categoria visou

compreender a promoção de Alfabetização Científica e como esta se configurou nas ações de Formação Continuada do PCE. E a terceira, por sua vez, pretendeu perceber os desafios e as possibilidades que o programa implantava.

2. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Neste capítulo, discutiremos a interface entre Alfabetização Científica e Formação Continuada de Professores enquanto possibilidade para o desenvolvimento de uma educação científica sólida, firmada no processo de ensino e aprendizagem, à luz de teorias que defendem a temática de uma educação crítica que auxilia na construção de pensamentos críticos.

2.1. Pesquisas sobre a Alfabetização Científica em processos de Formação de Professores

Pesquisar envolve um empenho cognitivo do pesquisador no que tange à busca e à análise de estudos feitos anteriormente a fim de ampliar suas reflexões e conceitos sobre as temáticas em questão. Por isso, optamos pela realização do estado da arte, uma vez que entendemos a importância de se conhecer o que temos de estudos relacionados ao tema “Alfabetização Científica e Formação Continuada de Professores” no Brasil.

Ferreira (2002, p. 259) afirma que pesquisadores que utilizam dessa metodologia, são

sustentados e movidos pelo desafio de conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito, de dedicar cada vez mais atenção a um número considerável de pesquisas realizadas de difícil acesso, de dar conta de determinado saber que se avoluma cada vez mais rapidamente e de divulgá-lo para a sociedade, todos esses pesquisadores trazem em comum a opção metodológica, por se constituírem pesquisas de levantamento e de avaliação do conhecimento sobre determinado tema.

A pesquisa foi realizada através da plataforma *Oasisbr*¹ do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), que disponibiliza de forma gratuita artigos, dissertações e teses de instituições reconhecidas nacional e internacionalmente. Para a realização das buscas, colocamos no campo de pesquisa da plataforma os termos “Alfabetização Científica Formação Continuada de Professores”, com o filtro de dissertações e teses ancoradas no sistema *open access* (acesso aberto/livre), delimitando o período de anos no decorrer de 2012 a 2017.

Como resultado da pesquisa inicial, encontramos 18 registros indexados na plataforma: 14 eram dissertações e 4 eram teses. Após triagem, retiramos os resultados oriundos da preposição “de” do termo Formação Continuada “de” Professores, e prosseguimos com a leitura dos resumos e palavras-chave das dissertações e teses

¹ Acesse a plataforma em <http://oasisbr.ibict.br/>

encontradas. Por último, eliminamos os trabalhos que apresentavam os termos Alfabetização Científica e Formação Continuada de Professores separadamente, chegando ao número de 3 dissertações, conforme o quadro abaixo:

Quadro 02 – Pesquisas encontradas no período de 2012 a 2017 com os temas Alfabetização Científica e Formação Continuada de Professores.

Nº	TÍTULO DA PESQUISA	AUTOR/ANO	REGIÃO	INSTITUIÇÃO/UF DO (S) AUTOR (ES)	AUTORES DE BASE AC	AUTORES DE BASE FCP
1	O ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica e Formação de Professores: diagnóstico, análise e proposta.	Lopes, 2014	Sul	Universidade Federal de Santa Maria - RS	Laugcksch, 2000; Auler, Delizoicov, Lorenzetti, 2000; Hazel, Treiff 2005; Cachapuz et al 2005; Chassot	Nóvoa 2001; Azevedo 2007; Garcia 1999; Fuenzalida 1996;
2	Currículo, Tecnologias e Alfabetização Científica: uma análise da contribuição da Robótica na Formação de Professores	Stroeymeyte, 2015	Sudeste	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC SP	Perrenoud 2013; Sasseron, Sasseron e Carvalho 2011; Lemke, 2006;	Sacristán; Perrenoud; Cachapuz
3	Uma análise de materiais instrucionais com enfoque CTSA produzidos por professores num curso de Formação Continuada	Akahoshi, 2012	Sudeste	Universidade de São Paulo - USP	Acevedo - Diaz 1995, 1996 e 2004; Auler e Delizoicov 2011; Santos e Montimer 2000; Vilches et al 2001.	Santos e Schenetzler 1997; Sacristán 1999; Nóvoa 1992; Pimenta 2002;

Fonte: Plataforma Oasis BR (Domínio Público).

De acordo com o quadro, as pesquisas encontradas são das regiões sul e sudeste, sendo que duas são oriundas de São Paulo (USP) e uma de Santa Catarina (UFSM). Os programas de pós-graduação às quais estão vinculadas são de Mestrado em Educação com ênfase em Currículo e Mestrado em Ensino de Ciências, o que justifica os temas encontrados no âmbito da educação científica, aproximando-se do âmbito de estudo do nosso programa e da nossa linha de pesquisa: educação em ciências, currículo e cognição.

O trabalho do ano de 2012, intitulado “Uma análise de materiais instrucionais com enfoque CTSA produzidos por professores num curso de Formação Continuada”, autoria de Luciane Hiromi Akahoshi, possui ênfase nas concepções dos professores em relação à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA e a elaboração e a análise de material didático produzido em um curso de formação continuada para professores de Química, com enfoque na CTSA.

A dissertação possui uma abordagem de nível quantitativa e qualitativa, em que a autora utilizou-se de instrumentos como questionários fechados e entrevistas semiestruturadas. O objetivo da pesquisa foi “analisar as produções de unidades didáticas com enfoque CTSA de professores de Química do ensino médio na perspectiva da contextualização do conhecimento de Química” (AKAHOSHI, 2012, p. 6).

Para fundamentar as concepções apresentadas no trabalho acerca da Alfabetização Científica baseada em um movimento de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, a pesquisadora utilizou os estudos de Acevedo-Diaz (1995, 1996, 2004), Acevedo-Diaz et al.

(2005), Aikenhead (1994), Auler (2003), Auler e Delizoicov (2001), Santos e Mortimer (2000), Santos e Schnetzler (1997) e Vilches et al. (2001).

Para análise de dados, a autora utilizou as competências a respeito da contextualização (SILVA; MARCONDES, 2006) por meio de 05 unidades didáticas desenvolvidas em um curso de Formação Continuada para professores de Química. A análise relacionou a proposta dos professores com as categorias de contexto: “exemplificação do conhecimento; descrição científica de fatos e processos; problematização da realidade social; compreensão da realidade; transformação da realidade social” (AKAHOSHI, 2012, p. 6). O tema geral das unidades selecionadas foi: “Combustíveis – Produção, eficiência e impactos ambientais”.

Os resultados obtidos na pesquisa apontam que:

A maioria dos professores autores (75%) das unidades didáticas analisadas apresentavam ideias iniciais sobre contextualização com enfoque no conhecimento científico e poucos (20%) com ênfase no contexto social e ambiental (AKAHOSHI, 2012, p. 143).

Ou seja, a formação evidenciou uma relevância no aporte teórico de “Descrição Científica de Fatos e Processos”, porém a preocupação por temas que apresentem relevância social e ambiental não foi contextualizada, o que possibilita uma reflexão diante do objetivo da CTSA, quando defende a interação da Ciência e Tecnologia com a consciência e preocupação frente às questões ambientais.

No que tange ao avanço em relação ao ensino tradicional, a pesquisa obteve resultados satisfatórios com metodologias ativas na execução das sequências didáticas, com situações práticas em que os estudantes são inseridos em atividades que exigem um esforço cognitivo e autônomo, tais como: júri simulados, debates, elaboração de textos e cartazes e discursos sociais e ambientais.

Em relação à tecnologia, os resultados restringiram-se apenas aos aspectos técnicos, o qual, segundo a pesquisadora, indica que “não há entendimento do que seja tratar conteúdos tecnológicos em materiais didáticos, nem mesmo a visão mais restrita de tecnologia” (AKAHOSHI, 2012, p. 144). No entanto, a autora encontra em 03 unidades didáticas pontos de partida para um ensino contextualizado, por apresentarem relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Uma observação importante apontada por Akahoshi em suas considerações foi a dificuldade de os professores elaborarem materiais instrucionais baseados na CSTA, que foi justificada, através da fala dos professores, por conta do uso excessivo e exclusivo dos livros

didáticos, que se faz presente como dificuldade de articular os termos e suas influências no cotidiano. Relata que, apesar do conhecimento, parece que os professores:

Continuam presos a uma estrutura curricular centrada em conteúdos e sentem dificuldades em mudar o enfoque de seu ensino para uma abordagem temática, na qual o tema e o problema social relevante associado a esse tema é que dirija quais conteúdos científicos e tecnológicos deveriam ser abordados tanto para compreender a questão como para resolvê-la (AKAHOSHI, 2012, p. 146).

Por este motivo, as formações iniciais e continuadas são defendidas neste trabalho pautadas na Alfabetização Científica com enfoque na CTSA, pois a compreendemos como um meio de os professores trabalharem mediante suas reflexões, práticas que elevem o potencial científico e tecnológico das aulas, com conhecimento suficiente para elaborarem materiais didáticos, de modo a dependerem menos dos livros didáticos.

O segundo trabalho encontrado foi do ano de 2014, denominado como “O Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica e Formação de Professores: diagnóstico, análise e proposta”, defendido por Werner Zacarias Lopes, que tem ênfase na percepção dos professores sobre a Alfabetização Científica e como a influência de uma Formação Continuada baseada na Ciência impacta no agir destes docentes em sua prática diária.

A dissertação é de abordagem qualitativa e os principais instrumentos utilizados foram: questionário com perguntas abertas e fechadas, observação participante e análise documental. Para nortear a pesquisa, o autor apresentou como objetivo geral “identificar como se dá o desenvolvimento do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir da perspectiva da Alfabetização Científica com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade” (LOPES, 2014, p. 14)

A fundamentação teórica da pesquisa foi delineada na busca por conceitos de Ensino de Ciências, à luz de teorias que fundamentam a Alfabetização Científica em uma abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Para tal, utilizou-se dos seguintes teóricos: Laugksch (2000), Auler, Delizoicov, Lorenzetti (2000), Hazel, Treiff (2005), Cachapuzet al (2005) e Chassot (2010). Já os autores utilizados para fundamentar a temática da Formação Continuada de Professores, foram: Nóvoa (2001), Azevedo (2007), Garcia (1999) e Fuenzalida (1996).

Como metodologia, Lopes (2014) utilizou dois manuscritos, um relacionado ao diagnóstico da percepção dos professores sobre a Alfabetização Científica com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade, e outro relacionado à análise das contribuições e impactos

da Formação Continuada baseada na Alfabetização Científica, com enfoque na CTS. O primeiro manuscrito analisado teve a participação de 58 professores e apresentou que:

Os resultados demonstraram que os docentes entendem a importância do tema, mas indicaram não estar preparados para desenvolver esta temática em sala de aula. Além disso, grande parte dos educadores não explicita em suas práticas como esta perspectiva da AC com enfoque das CTS pode contribuir para o Ensino de Ciências (LOPES, 2014, p. 6).

O segundo manuscrito, que foi construído a partir da proposta da Formação Continuada, teve participação inicial de 40 professores, restando ao final apenas 12 finalistas. A análise dele gerou resultados que:

Apontaram que os professores participantes da pesquisa têm uma percepção conceitual linear e tradicional a respeito dos conteúdos de Ciências. Contudo, nos relatos dos projetos, 66,67% dos docentes mostraram-se com uma visão de Ciência real, interdisciplinar e contextualizada. Com os resultados evidenciados, percebe-se que a formação dos professores teve impacto positivo no entendimento sobre a construção do Ensino de Ciências (LOPES, 2014, p. 6).

Vale ressaltar que os dados obtidos dos questionários foram tabulados e analisados em uma perspectiva de problematização de Arco Magueres, que prevê a “hipótese, teorização, solução das hipóteses e aplicação da realidade” (LOPES, 2014, p. 63) como uma facilidade de um indivíduo que apresenta um desenvolvimento em AC.

Sendo assim, as considerações finais do trabalho nos levaram a perceber que uma Formação Continuada de Professores pautada na AC e no enfoque CTS leva os professores a uma mudança conceitual e teórica sobre Ensino de Ciências e que quando isso não ocorre, possivelmente lacunas na formação inicial ou continuada justificam as dificuldades de tais professores.

O terceiro trabalho é de autoria de Tatiana Souza da Luz Stroeymeyte, intitulado “Currículo, Tecnologias e Alfabetização Científica: uma análise da contribuição da Robótica na Formação de Professores”. Sua ênfase está voltada para os impactos da Robótica Educacional para a promoção de Alfabetização Científica. Possui abordagem de nível qualitativa em que o primeiro momento apresentou-se como uma pesquisa documental e bibliográfica e no segundo momento como uma pesquisa de campo.

Seu principal instrumento foi o questionário com perguntas fechadas, organizado em quatro sessões. A pesquisa foi realizada em um curso de formação continuada que visava ao desenvolvimento da robótica educacional para professores com formação em Ciências Humanas, da Natureza, Códigos e Linguagem e Matemática de uma escola de tempo integral do estado de São Paulo.

Os objetivos propostos para a pesquisa foram:

1) Estabelecer a relação entre os conteúdos do currículo de Ciências da Natureza e as áreas de aplicação da robótica; 2) Propor um plano de formação para professores que articulasse o ensino investigativo e a robótica para o desenvolvimento da Alfabetização Científica; 3) Desenvolver uma pesquisa de campo com os professores que participaram da formação para investigar o potencial para o desenvolvimento da Alfabetização Científica. (STROEYMEYTE, 2015, p. 111).

O trabalho é fundamentado inicialmente com princípios teóricos metodológicos em relação ao Currículo (ABRAMOWICZ, 2006; MOREIRA; TADEU, 2011; SACRISTÁN, 2008) às Tecnologias da Informação e Comunicação (PERRENOUD, 2000; ALMEIDA, VALENTE, 2011) às Tecnologias da Informação e Comunicação - Robótica (GROOVER et al., 1989), a relação de Robótica e Educação (CASTILHO, 2002; GONÇALVES apud SILVA 2010) a Alfabetização Científica e suas competências e o Ensino de Ciências (LORENZ, 2008; SASSERON, 2011; SASSERON; CARVALHO, 2011; CARVALHO, 2013; FOUREZ apud PEREZ; VILCHES, 2004).

Como resultados, a autora primeiramente analisou à luz dos teóricos apontados na fundamentação teórica, o que se entendia por currículo, chegando à conclusão de que este “possui uma definição polissêmica e [...] carrega consigo valores, ideologia, cultura e interesses” (STROEYMEYTE, 2015, p. 111). A pesquisadora ainda acrescenta uma concepção de currículo emancipador que, aliado às Tecnologias da Informação e Comunicação, potencializa o ensino investigativo dentro da perspectiva de Alfabetização Científica, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação.

Em relação à participação dos professores no curso de formação, os resultados obtidos, sob a ótica da fundamentação teórica da pesquisa, foram de que eles possuem uma visão descontextualizada sobre Ciência, considerando-a neutra em relação aos problemas sociais (STROEYMEYTE, 2015).

Em relação aos projetos desenvolvidos no curso, os professores identificaram problemas comuns da rotina escolar, “tais como: a indisciplina, o descaso com o meio ambiente, o consumo de energia” (STROEYMEYTE, 2015, p. 113). No que tange à robótica, utilizaram como medidas o “uso de sensores e dispositivos de respostas para coleta de dados e resposta por meio de alguma informação” (STROEYMEYTE, 2015, p. 113).

Segundo a autora, os professores ainda estão atrelados a uma visão tradicional, na qual o objetivo das propostas restringe-se em manter o aluno sentado na sala de aula. Porém, apesar de estar presente um modelo bancário, os projetos apresentam uma preocupação com questões sociais e ambientais, como sustentabilidade e gasto indevido de energia.

A pesquisa apresenta, ainda, que a formação continuada contribuiu com a aquisição do conceito de Alfabetização Científica e que foi possível perceber a interação das abordagens apresentadas pelos professores nos projetos e a inserção da robótica no âmbito educacional, salientando que

os principais resultados deste trabalho foram: a construção de uma matriz que articula as áreas de aplicação da robótica com eixos temáticos do currículo de Ciências e a construção de programa de formação continuada para professores dos anos finais do ensino fundamental. Conclui que a robótica possui um grande potencial para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (STROEYMEYTE, 2015, p. 7).

Sendo assim, buscando emaranhar as três pesquisas encontradas, percebe-se que há o interesse em compreender como uma Formação Continuada pautada no Ensino de Ciências com ênfase, ora na CTSA ora na Robótica, contribui ou não para a promoção de Alfabetização Científica em professores da Educação Básica, o que apresenta semelhanças com nosso objetivo de pesquisa.

Pode-se destacar a pesquisa de Lopes (2014) que buscou primeiramente compreender concepções acerca da AC dos professores para depois mensurar tais conhecimentos em uma Formação Continuada, por meio de entrevistas e de questionários, aproximando-se, assim, do que estávamos propostos a realizar neste trabalho, referente à nossa seleção de instrumentos de coleta de dados.

Percebemos, também, que o trabalho de Sasseron (2008) foi de grande relevância para as pesquisas no processo da construção de conceitos e de reflexões acerca da Alfabetização Científica e para todos compreenderem esta temática como um processo de aquisição de conhecimentos científicos, transformando-se em diferentes valores e possibilidades que possibilitam ao sujeito uma mudança de comportamento para que este se faça presente e inserido nas questões sociais e na tomada de decisões de forma crítica e consciente.

Em relação à Formação Continuada de Professores, os trabalhos apontam que esta é uma prática que visa à construção de conceitos a partir de uma série de valores oriundos de uma postura crítica e reflexiva, na qual professores possam, democraticamente, formar novos conceitos, priorizando seus anseios e superando suas dificuldades.

Dessa forma, a leitura das pesquisas aqui salientadas nos ajudaram a compreender que pesquisar envolve uma transformação a partir de diferentes olhares, devendo levar em consideração fatores externos do que já se tem produzido e observando as diferentes trajetórias que, em nosso caso, contribuíram para a construção da fundamentação teórica desta pesquisa, que será apresentada nos tópicos seguintes.

2.2. Alfabetização Científica: concepções na formação de conceitos

A ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes em nossa vida cotidiana, de modo que, por vezes, sua evolução chega a ser imperceptível aos nossos sentidos, seja por uma evolução de sistema operacional de um celular, seja por um eletrodoméstico ou até mesmo por aquilo que ouvimos e vemos nos meios de comunicação.

A rapidez com que as coisas chegam ao nosso conhecimento e a clareza das informações em tempo real nos deixam a mercê de uma evolução silenciosa, pela qual ficamos conformados apenas com o que a mídia nos mostra, sem nos preocuparmos com a veracidade das informações e o posicionamento crítico tomado em decisões políticas em nosso contexto social.

Diante disso, os assuntos científicos apontados pelos meios de divulgação se tornam verdades aceitas por uma parte da população, sem terem sido postos a uma comprovação científica. Tal aceitação é oriunda da falta de conhecimentos básicos acerca da ciência e da tecnologia por parte desses cidadãos. Sasseron (2008) aponta que essa forma com que a população recebe tais informações de conteúdo científico e tecnológico, seja no âmbito político ou não, impossibilita a ocorrência de uma reflexão acerca de quais decisões tomadas são prejudiciais à nossa sociedade ou não.

Essa barreira é ultrapassada quando pensamos em um cenário que visa sensibilizar a sociedade quanto à importância de conhecer o universo científico e tecnológico. Diante desse pensamento, encontramos na AC “um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo de onde vivem” (CHASSOT, 2006, p.19).

Porém, Carvalho (2007) evidencia que apesar de os assuntos científicos terem alcançado um maior nível de interesse pelo cidadão, as escolas ainda não contemplam de forma satisfatória em seus currículos práticas que evidenciam o uso das ciências como ferramentas pedagógicas para que ocorra a AC no espaço escolar. Conforme a autora, independentemente da maturidade intelectual dos estudantes, os experimentos científicos, a resolução de problemas experimentais e a busca por constantes explicações ainda não fazem parte do cotidiano desses discentes, pelo fato de encontrarmos argumentos de professores confiantes em que ensinar ciências está aquém de discussões e de pensamento argumentativo.

Ao falarmos de Alfabetização Científica, deparamo-nos com um enorme campo de conceitos que se voltam para formação do sujeito como agente ativo da sociedade onde vive. Dentre os autores que defendem este tema, destacamos Chassot (2006, 2010); Sasseron,

Sasseron e Carvalho (2011); Lemke (2006), Acevedo – Diaz (1995, 1996 e 2004); Cachapuz *et al* (2005) e outros.

Pela diversidade de estudos e de autores, Cachapuz *et al* (2011) diz que esse termo é expressão de um movimento educativo que pode suscitar ambiguidades, e cada indivíduo pode apresentar uma diferente concepção, dificultando o “consenso sobre como e pra onde direcionar sua aplicação” (2011, p.19). Neste sentido, se por um lado, é um campo de estudo amplo que abrange diferentes abordagens de pesquisa, fazendo da AC um tema multidisciplinar de estudo; por outro, torna-se uma temática de alta complexidade, por não possuir um guia específico a ser seguido.

Na busca por uma definição, Sasseron (2008) nos ajuda quando a conceitua como um processo que leva o indivíduo ao caminho científico e cuja nomenclatura auxilia a:

Designar as ideias que temos em mente e que objetivamente ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

Ainda sobre a nomenclatura, a autora aponta que uma das causas para dificultar a compreensão do termo Alfabetização Científica é a diversidade semântica na qual esta se apresenta como, por exemplo, na língua inglesa que se apresenta como “Scientific Literacy”, e traduzida para o português significa “Letramento Científico”; enquanto a francesa e a espanhola, fielmente, traduzem o termo como compreende-se na língua portuguesa.

Pesquisadores como Angela Kleiman (1995) e Magda Soares (1998) defendem a expressão “Letramento Científico” por ser o “resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” (SOARES, 1998, p.18).

Atualmente, é certo que o indivíduo não letrado possui limitações para ingressar-se na sociedade como um sujeito pensante, uma vez que praticamente toda e qualquer ação da rotina diária, necessita usar das competências da leitura e da escrita. Tal capacidade auxilia na criticidade e na autonomia na tomada de decisões, razão para qual a Ciência existe.

Ainda em relação a essa questão de Letramento Científico, Brandi e Gurgel (2002, p. 113) afirmam que

[...] a articulação do ensino de Ciências com o processo [...] do aprendizado da leitura e da escrita da língua materna portuguesa, ainda apresenta para muitos docentes um problema [...]. As Ciências, naquilo que tem de mais relevante como a possibilidade de exploração e compreensão do meio social e natural [...] poderão contribuir para a inserção da criança à cultura científica.

Kleiman (1995) acredita que o conceito de Letramento Científico é complexo, por ser dependente de um sistema simbólico e tecnológico e que necessita de uma compreensão específica para objetivos específicos. Esse pensamento nos remete às ideias de Bortoletto (2010), que defendia a linguagem e a comunicação, de modo geral, como parte necessária para aquisição das ciências, fazendo-se necessário, para isso, habilidades como a argumentação e a explicação, características endógenas ao ser letrado.

Embora Sasseron e Carvalho (2011), em um estudo estrangeiro, tenham encontrado termos como a da língua inglesa “Scientific Literacy”, a francesa como “Alphabétisation Scientifique” e a espanhola “Alfabetización Científica”, todos estes possuem o conceito voltado para a formação cidadã pautada no ensino de ciências. Essa formação citada pelas autoras pode, então, ser vista de forma democrática dentro das possibilidades escolares, em que tais instrumentos são postos aos educandos para facilitar o entendimento dos acontecimentos vivenciados na sociedade e na sua tomada de decisões.

Quando falamos de um ensino de ciências democrático, concordamos com Cachapuz *etal.* (2011, p. 23), ao dizer que o indivíduo necessita “de um mínimo de conhecimentos específicos, perfeitamente acessível a todos, com abordagens globais e considerações éticas que não exigem especialização alguma”. Com isso, compreendemos que um alfabetizado cientificamente não necessita ter todos os conhecimentos conceituais que existem sobre Ciência, mas sim ter saberes específicos e pontuais para perceber como “estudos se transformam em adventos para a sociedade, no sentido de que modo, tais conhecimentos podem afetar sua vida e do planeta” (SOUZA; SASSERON, 2012, p.596).

Assim, quando partimos da realidade vivida por cada indivíduo, Paulo Freire (1980) elucida que a

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (1980, p.111).

Freire (1980) via o processo de aquisição da leitura e da escrita dependente de conhecimentos que estão além dos muros da escola, e quando pensamos em Alfabetização Científica não podemos argumentar diferente, pois é baseado em toda a realidade encontrada na sociedade que o conhecimento científico se concebe ou se transforma. Ainda nesta concepção, Paulo Freire fala da amplitude deste processo quando afirma que:

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-

lo” ou “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização (2005, p. 20).

E é sob ótica desse processo de “escrever” e “reescrever” que encontramos a figura do professor como um sujeito mediador dos conhecimentos oriundos do cotidiano dos estudantes e dos conhecimentos provenientes da Ciência, postos por intermédio do currículo da escola. O objetivo desse professor é prezar por um ensino emancipatório, selecionando conteúdos e os trabalhando pautados na Ciência para que, assim, a prática educativa seja de acordo com o previsto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), quando apontam que:

[...] a intenção é que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia no pensar e no agir; é importante conceber a relação de ensino e aprendizagem como uma relação entre sujeitos, em que cada um, a seu modo e com determinado papel, está envolvido na construção de uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, na formação de atitudes e valores humanos (BRASIL, p. 28, 1997).

Logo, quando nos deparamos com o papel da escola, no que se refere à formação cidadã, percebemos o desafio do professor enquanto mediador desse processo, pois além de preocupar-se com o ensino referente à aquisição da leitura, da escrita e os demais conhecimentos tidos como “mínimos” conceitos escolares presentes no currículo, este se posiciona como estimulador e mediador das tomadas de decisões de seus estudantes, priorizando não só o que é imposto pelo sistema, mas o que é necessário para a vida.

Dessa forma, remetemo-nos aos pensamentos de Paulo Freire, quando prioriza os saberes vividos pelos estudantes e os conteúdos que serão estudados na escola, mostrando a importância do papel do professor como facilitador do ensino de ciências por meio da Alfabetização Científica. E quando isso não ocorre, o ensino reprodutor de conteúdos enfatiza apenas uma educação bancária, que não valoriza questões sociais e nem desenvolvem ações que promovam a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA.

Quanto a essa discussão, Cachapuz *et al.* (2001, p. 40) nos aponta que

O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental tem se mostrado descontextualizado, superficial e problemático, pelo fato de valorizarem mais a leitura, a escrita e os cálculos matemáticos.

Essa realidade apresentada pelo autor configura-se na realidade de muitos educadores que não se sentem preparados para ultrapassar um currículo tradicional ou, muitas vezes, não se encontra em um ambiente flexível para implantar essa concepção, o que impossibilita o professor de fazer uso de outros assuntos relevantes para os estudantes na sala de aula. Para

uma mudança nesse cenário, seria importante que todos educadores, dentro do espaço escolar, estejam dispostos a caminharem com o professor, nessa busca por um ensino que valorize a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente, pois sabemos que esse desafio não é somente do professor, mas de todos aqueles que contribuem para a formação do cidadão.

Frente a esse desafio, deparamo-nos com aqueles professores que, mesmo em meio a dificuldades, realizam um ensino contextualizado com enfoque na Alfabetização Científica de seus estudantes e, como resultados, promovem a AC por meio de suas aulas. Porém, como saber que essas iniciativas geram ou não a promoção de Alfabetização Científica? Para ter esta dimensão, traremos em nosso próximo tópico a compreensão acerca dos indicadores de AC e como estes são essenciais no processo de implantação frente às iniciativas que promovem Ciência em diversos âmbitos de ensino.

2.2.1 Indicadores de Alfabetização Científica

Para considerarmos a Alfabetização Científica como processo que pode ou não ocorrer em práticas educativas, faz-se necessário o conhecimento acerca de elementos que demonstrem a construção e a efetivação dessa prática, que se estabelece a partir dos indicadores de AC e que oferecem oportunidades quanto à percepção, mensuração e visualização do processo de aprendizado por meio da Ciência.

No âmbito escolar, os indicadores proporcionam subsídios ao professor para que possa visualizar como sua metodologia está sendo alcançada pelos estudantes, possibilitando formas de aprimorar suas técnicas e elaborar instrumentos de ensino. Quanto a isso, Sasseron e Carvalho (2008, p. 337 -338) apontam:

Em nossa visão, para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista. As habilidades a que nos referimos também devem cooperar em nossas observações e análise de episódios em sala de aula para elucidar o modo como um aluno reage e age quando se depara com algum problema durante as discussões. Acreditamos existir alguns indicadores de que estas habilidades estão sendo trabalhadas e desenvolvidas entre os alunos, ou seja, alguns indicadores da Alfabetização Científica, que devem ser encontradas durante as aulas de Ciências e que podem nos fornecer evidências se o processo de Alfabetização Científica está se desenvolvendo entre estes alunos.

Portanto, faz-se necessário compreender as bases da AC que Sasseron (2008, 2013) e Sasseron e Carvalho (2008) denominam de eixos estruturantes da Alfabetização Científica. Para as autoras, essas bases são formadas por três esferas maiores: a) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; b) a compreensão da natureza da

ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e c) o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA).

Cada eixo apresentado pelas autoras reúne uma série de indicadores que nos permitem visualizar o processo da Alfabetização Científica, a partir de atividades que promovam a estimulação deste conjunto de conhecimentos e que resultam em posturas na sala de aula. O primeiro dos eixos refere-se à importância da compreensão de termos-chave da ciência que permite uma compreensão necessária das informações e das situações existentes em nosso cotidiano.

Já o segundo eixo retrata a aquisição de conhecimentos acerca do universo científico que, em situações de transformações, o indivíduo saiba se posicionar criticamente, buscando subsídios nos conceitos científicos ou nos conhecimentos advindos dele próprio. O terceiro eixo aponta a preocupação dos avanços científicos e tecnológicos para com o planeta, reconhecendo a importância dos limites naturais e a utilização com cautela de experimentos, visando o equilíbrio e o desejo por um futuro sustentável e saudável.

Os eixos da Alfabetização Científica são uma forma de organização quando se está em busca dos indicadores de AC. Se por meio de estruturas, os eixos mostram a presença de Alfabetização Científica, os indicadores a testificam mediante expressões visíveis e mensuráveis. Estes indicadores são características próprias do fazer científico, que após um estudo de sua tese, Sasseron (2008) considerou como posturas que levam à resolução de um problema científico:

Estes indicadores são algumas competências próprias das Ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele.

Para identificar quais posturas são estas, continuaremos a análise com base no artigo de Sasseron e Carvalho (2011) “Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica”, em que o primeiro indicador é referenciado também por Stephen Norris e Linda Phillips. Os autores investigam a Alfabetização Científica e apontam a leitura e a escrita como um critério crucial para que se produza esse conhecimento científico, visto que estes conhecimentos necessitam de avaliação e divulgação, o que ocorre em sua grande maioria por meio de publicações.

Sendo assim, os autores nos possibilitam compreender que mesmo que os estudantes dominem o processo de leitura e de escrita, fundamentais para o convívio na atual conjuntura, não são características suficientes para um indivíduo ser considerado alfabetizado

cientificamente, pois, para que isto ocorra, a capacidade de perceber, interpretar e compreender o mundo e seus avanços transcendem a decodificação de símbolos que o processo de ler e escrever nos permite.

Esta compreensão de mundo nos remete a uma característica já citada, que é a capacidade de tomar decisões políticas e éticas acerca de temas que envolvam a ciência e suas tecnologias (SASSERON E CARVALHO, 2011). Quando esta é alcançada, o indivíduo tem a capacidade de integrar valores em suas práticas sociais do dia a dia, responsabilizando-se dos deveres e direitos como cidadão, opinando e contribuindo para o bem comum de todos. Compreendendo assim os avanços e as implementações da ciência e tecnologia na sociedade, o que também é apresentado por Sasseron e Carvalho (2011) como indicador de AC.

Outra característica ressaltada por Sasseron e Carvalho (2011) é a capacidade de conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas para que o sujeito alfabetizado cientificamente, quando julgar necessário, tenha a capacidade de aplicá-los no âmbito instrumental e cultural. Sobre estes, o âmbito instrumental possibilita o sujeito falar sobre ciência, enquanto no âmbito cultural auxilia-o a perceber quais são as implicações de uma teoria.

Segundo as autoras, os âmbitos instrumental e cultural evidenciam-se no indicador de AC ao aguçar um comportamento que aprecia atos voltados à ciência, em que o sujeito sente-se desafiado às questões científicas, levando-o a um prazer intelectual. Além do mais, desperta o interesse pela busca de conhecimentos científicos, como requisito para que possam se posicionar política e socialmente. A procura por qualificações educacionais, por exemplo, é uma característica deste indicador.

Apesar de considerarmos e conhecermos a importância dos saberes tradicionais, reconhecer que os saberes científicos são alcançados por conta de processos científicos e discussões teóricas é outro indicador de um alfabetizado cientificamente. Sasseron e Carvalho (2011) afirmam que para alcançar esta postura é preciso primeiramente ter conhecimento sobre epistemologia; sendo que este indicador está intimamente relacionado com a capacidade de poder diferenciar resultados científicos oriundos de um método e opinião pessoal.

A complexidade deste instrumento é destacada pelas autoras quando nos mostram que o saber científico é provisório e mutável, e que isto ocorre por meio das indagações que, posteriormente, quando postos a processos científicos, tornam-se verdade, por conta do acúmulo de resultados (SASSERON E CARVALHO, 2011).

Outro indicador apresentado é a compreensão das tecnologias e seus benefícios em nosso cotidiano, sabendo reconhecer a funcionalidade de um instrumento e as possibilidades que este traz para a sociedade, garantindo a sua evolução. Podemos exemplificar por meio da compreensão das transições de equipamentos que foram substituídos por outros mais modernos, tornando-se obsoletos e não mais fabricados.

As autoras chamam de visão de mundo mais rica outro indicador do sujeito alfabetizado cientificamente, que está intimamente ligado à compreensão de fenômenos e elementos naturais do nosso dia a dia e a forma com que a ciência se posiciona para a humanidade. Além disso, é importante conhecer fontes confiáveis de resultados científicos, sendo outra característica de um indivíduo alfabetizado cientificamente, pois ao saber onde recorrer em situações de dúvidas ou até mesmo como aquisição de novos conhecimentos, garante uma postura crítica diante da sociedade.

Por último, as autoras reforçam outras proposições citadas acima, quando colocam como um dos indicadores a necessidade de compreender e conhecer a evolução da ciência ao longo da história da humanidade, por meio das dimensões culturais, econômicas e sociais. A seguir, explanaremos uma síntese de indicadores apresentados na dissertação de Del-Corso (2014), a partir dos estudos de Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2008):

- **Seriação de Informações:** está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações, podendo ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar.
- **Organização de Informações:** surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente, ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas.
- **Classificação de Informações:** Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha. Ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando, procurando-se uma relação entre eles.
- **Raciocínio Lógico:** compreende o modo com que as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto.

- **Raciocínio Proporcional:** assim como o raciocínio lógico, é o que dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento, além de se referir também à maneira como as variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
- **Levantamento de Hipóteses:** aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Esse levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação, quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).
- **Teste de Hipóteses:** trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividade de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.
- **Justificativa:** aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando-a mais segura.

Os estudos de Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2008) ainda dividem os indicadores em três grupos, segundo Del-Corso (2014, p. 40):

O primeiro grupo, constituído por **Seriação, Organização e Classificação de Informações**, compreende os indicadores relacionados ao trabalho direto com dados empíricos ou com as bases por meio das quais se compreende um assunto ou situação. [...] O segundo grupo, composto por **Raciocínio Lógico ou Proporcional**, se relaciona à estruturação do pensamento e à construção de uma ideia lógica e objetiva para as relações que regulam o comportamento dos fenômenos naturais.

Sobre o último grupo de indicadores, que compreende o **Teste de Hipóteses, Justificativa, Previsão e Explicação**, a relação entre as ações da sociedade e suas implicações na natureza estão diretamente interligadas. Sobre isto, Sasseron (2008) diz que:

Se bem estruturadas, esta ideia (afirmação que mostra relação entre eles) deve permitir a percepção de relações entre os fenômenos do mundo natural e as ações humanas sobre ele. Caso isso ocorra, estaremos defronte a uma outra habilidade importante para o desenvolvimento da AC: a construção de modelo explicativo capaz de tornar claro a compreensão que se tem de um problema qualquer e as relações que se pode construir entre este conhecimento e outras esferas da ação humana.

Contudo, no âmbito de nosso estudo, mais precisamente no que tange à Formação Continuada de professores, apresentaremos os estudos de Demo (2010), Chassot (2016) e Molin (2004) que entendem o ser alfabetizado cientificamente como sujeito que reúne um

conjunto de **valores**, que tem um processo de construção que ocorre de dentro para fora, na medida em que o conhecimento se intensifica de forma autônoma. Sendo assim, a partir do amadurecimento científico e epistemológico, estes valores foram cruciais no momento de nossa coleta de dados, pois são elementos que nos permitem a criticidade e a argumentação. Marques e Marandino (2016) os elencam como sendo:

i) a promoção de diálogos e aproximações entre a cultura experiencial³ dos indivíduos e a cultura científica⁴; ii) a apropriação de saberes relacionados a termos e conceitos científicos, à natureza da ciência, às relações entre ciência, tecnologia e sociedade; iii) a promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social; bem como que a AC deve promover não apenas a apropriação de conhecimentos, mas também a construção do que Freire chama de *consciência epistemológica*, potencializando a participação social.

Dessa forma, a compreensão da Alfabetização Científica se faz necessário no âmbito educacional por possibilitar ao educador um subsídio avaliativo de sua prática, pois, apesar de ser uma iniciativa que requer um trabalho coletivo, alcançar estas características ainda na Educação Básica é um processo que depende de diversas condições do espaço escolar, envolvendo desde a estimulação e apoio ao professor por parte da gestão escolar, até a disposição deste a sair de sua zona de conforto, visto que quando o educador visa seu trabalho pedagógico pautado na aquisição de conhecimentos científicos, a maturidade dos estudantes é construída dentro de princípios científicos (SASSERON E CARVALHO, 2011).

Percebe-se que a Formação Continuada de professores se configura como um meio de estimular esse processo de inserção de AC em espaços escolares, possibilitando a transformação, reestruturação e, por que não dizer, construção de pensamento científico no processo formativo, pois sabemos que o trabalho do professor é desafiador e contínuo, no qual este se depara com diferentes realidades a partir do meio em que se insere.

A partir disso, no próximo tópico nos aprofundaremos nas diferentes formas em que esses cursos de Formação Continuada de Professores (FCP), pautados na Alfabetização Científica com ênfase na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, podem contribuir para efetivação de um ensino de Ciências.

2.3. Formação de Professores: uma discussão sobre conceitos

Na atualidade, os professores precisam lidar não apenas com alguns saberes oriundos de seu campo de estudo, mas também com o avanço da tecnologia em toda sua complexidade social, acompanhando as constantes modificações científicas e tecnológicas que, por sua vez,

alteram o ambiente, a sociedade e principalmente a educação, o que gera desequilíbrio na atuação docente em relação à aquisição de novas concepções que desencadeiam o pensamento crítico e científico dos estudantes. (NÓVOA 2001, apud AZEVEDO, 2007, p.26).

Essas alterações conceituais nem sempre acompanham as atualizações do professor, pois o que hoje é tido como verdade, amanhã pode não ser mais. Com o avançar da tecnologia e a agilidade com que as informações são postas, deparamo-nos com situações em que os estudantes se colocam à frente do professor, recebendo informações de maneira mais eficaz por meio dos diversos meios de comunicações dispostos nos dias de hoje.

Ao nos encontrarmos com essas inconstâncias do avanço científico e tecnológico e seus impactos na sociedade e no meio ambiente, que em sua maioria são mudanças repentinas, pensamos no processo formativo do professor e na impossibilidade de incorporar estas mudanças bruscas na construção deste. Logo, as discussões de Tardif (2002, p. 36) definem o saber desse professor atual, inserido nas transformações científicas, como um saber plural, que é formado por seus diferentes conhecimentos adquiridos ao longo de sua experiência, traduzidos em saberes profissionais, disciplinares e curriculares, adquiridos mediante a percepção, transformação, assimilação e mudanças sociais, resultando em uma prática que norteia as formas de lidar com as inconstâncias científicas e o cotidiano da escola.

Segundo Chassot (2010), o que justifica esse movimento é o fato de que antigamente o fluxo do conhecimento era da escola para a sociedade, o que não é uma realidade atual, quando a partir das diversas informações de diferentes temas, o mundo exterior invade a escola, seja no questionamento de um estudante em relação a temas sociais externos a alguma disciplina, seja na criação de novos projetos respaldados por políticas públicas nacionais que envolvem novos conhecimentos praticados em alguma região e que ainda não alcançou outras.

Não é somente desejar uma educação com índice de aprovação acima da média, mas também é investir e conceber meios que possibilitem a prática dessa educação. Nesse sentido, é importante ressaltar que o êxito dessa educação está diretamente ligado às práticas formativas contínuas do professor, as quais estão amparadas pela LDB nº 9.394/96 e recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Segundo a LDB nº 9.394/96, entende-se como formação inicial aquela que oferece ao futuro professor, que detém o título de licenciado e abrange conhecimentos específicos de determinada área de conhecimento conforme a escolha de sua graduação, condições necessárias para o exercício inicial de sua profissão. Essa formação necessita de um currículo

com postura crítica e emancipatória para evitar que o futuro professor, quando inserido em seu *lócus*, não distancie suas referências teóricas da realidade encontrada dia a dia escolar.

Quando as relações entre as teorias e conceitos que acompanham a formação do professor não são atualizadas de acordo com a realidade encontrada na escola, é necessário repensar a prática pedagógica, por meio da busca por formações que auxiliem esse professor a caminhar junto aos avanços que ainda não ultrapassou (DUCATTI – SILVA, 2005, p. 32).

A Formação Continuada é, por sua vez, o aporte teórico e científico que visa manter o professor, pós-formado, frente às inovações da Ciência e Tecnologia, em um espaço que valorize a sua experiência, atitudes e comportamentos já vivenciados na realidade de uma escola e que enfrenta diariamente os limites referentes de sua prática, pois se acredita que é por meio de uma reflexão sistemática acerca de seu próprio fazer pedagógico, que o professor seja capaz de mudar e reformular suas ações quando julgar necessário, aprimorando, dessa forma, seu próprio fazer pedagógico.

Falsarella (2004, p.50) corrobora com essa reflexão ao entender:

[...] a formação continuada como proposta intencional e planejada, que visa a mudança do educador através de um processo reflexivo, crítico e criativo, conclui-se que deva motivar o professor a ser ativo agente na pesquisa de sua própria prática pedagógica, produzindo conhecimento e intervindo na realidade.

Nessa perspectiva, busca-se defender ao longo de nosso trabalho o enfoque na formação continuada de professores, pois é nossa intenção refletir acerca da necessidade de se buscar respostas aos desafios encontrados na realidade do profissional de educação, em razão de a realidade atual exigir que este profissional seja o mais qualificado possível para atender aos avanços tecnológicos e científicos, cabendo à escola a função de adaptar-se e reformular-se de acordo com esses avanços.

Dessa forma, uma formação continuada que atenda às expectativas do professor que transita entre essa realidade e o que se espera, seria aquela que promovesse uma transformação e resultasse em qualidade de ensino, pois como diz Victório Filho (2002, p.68):

A prática docente transformadora seria, então, um conjunto de ações que deveria se desenvolver a partir do reconhecimento da importância de elementos e informações tradicionalmente desconsiderados no estudo das questões da educação, entre esses, estão os indispensáveis indícios que emergem constantemente no cotidiano.

Em um espaço de FCP, os conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação inicial e de sua prática construída na escola devem ser respeitados quando postos em um espaço de diálogo. Segundo Pimenta (2005), os formadores precisam compreender que os professores

necessitam conhecer o que será abordado como temática inicial a fim de depois avançarem para assuntos mais complexos, não trabalhando apenas com apresentação de informações.

Nesse sentido, ressaltamos que o que não se incorpora na vivência e na prática do professor, não produz transformação de conhecimento. Porém, um ponto relevante desse processo, é que assim como o professor é sujeito responsável por sua própria formação, acreditamos na necessidade de políticas públicas proporcionarem, a esse professor o direito à qualificação, dando condições ao exercício de seu trabalho.

Dessa forma, por ser um espaço que prioriza opiniões e vivências, o professor precisa se sentir parte do processo de formação, pois este processo é contínuo e precisa, em suas propostas, contribuir para o aprofundamento teórico-prático do profissional, possibilitando uma consciência sobre a realidade e, conseqüentemente, sobre sua formação.

Para isso, Candau (1996, p. 150) afirma que:

A formação continuada não pode ser concebida como um processo de acumulação (de cursos, palestras, seminários, etc., de conhecimentos ou técnicas), mas sim como um trabalho de flexibilidade crítica sobre a prática de (re) construção permanente de uma identidade pessoal e profissional, em interação mútua.

A situação apontada pela autora demonstra preocupação com o exercício da formação que permita uma aproximação com a realidade encontrada nas escolas e nos estudantes e que estimule uma visão crítica acerca do que se é oferecido, de maneira autônoma e ativa oriundo de um processo coletivo, configurando-se características de um

[...] alguém que deve conhecer sua prática, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia, e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. (TARDIF, 2002, p. 39).

Sobre esse posicionamento de Tardif (2002) acerca de uma formação pensada a partir da reflexão de um coletivo e com base nas dificuldades encontradas na escola, Carvalho *et al.* (1999, p. 51) emprega um pensamento de que:

A formação não tem caráter cumulativo, ou seja, ela não se constrói por acumulação de conhecimentos, mas sim por meio da reflexão crítica sobre a própria experiência e em interação não só com os outros elementos da comunidade escolar, como também com os outros elementos da sociedade.

Essa reflexão vai ao encontro com Cachapuz *et al.* (2011), quando afirma que a mudança na educação em uma perspectiva das Ciências só ocorrerá quando os docentes desenvolverem reflexões de cunho epistemológico, pois esse conhecimento tornará mais claro para esse professor as concepções existentes acerca das Ciências que, por sua vez, irá

colaborar com a sua prática no desenvolvimento de suas aulas, tornando-as mais próximas da construção do saber científico.

Frente a isso, algumas pesquisas mostraram que apesar de iniciativas motivadoras de FCP em uma perspectiva crítica e emancipatória, algumas iniciativas de formações contínuas ainda trabalham de forma tradicional e predomina a ênfase de termos como *reciclagem*, ora já superados. Como o próprio termo se traduz, reciclar significa refazer, ou seja, a formação continuada pautada nesse princípio trata o professor como algo pronto e acabado, deixando de lado os seus valores e conhecimentos adquiridos durante sua prática, o que não se espera em uma perspectiva de formação científica.

Candau (1996) enfatiza que essa prática ultrapassada de formação foi oferecida por universidades, em níveis de pós-graduação (*latosensu* e *strictosensu*), e em eventos como simpósio e congressos, onde o professor ainda não foi visto como parte do processo de ensino da comunidade científica. Sobre isso, Candau (1996, p.141) enfatiza que “nessa perspectiva, o *lócus* de reciclagem privilegiado é a universidade e outros espaços por ela articulados, diferente das escolas de primeiro e segundo graus, onde se supõe ser possível adquirir o avanço científico e profissional”.

Schenetzler (2002) entende que debater ciência entre a cúpula científica, sem a participação dos professores, é algo ultrapassado para a Ciência, de forma que o estabelecimento de uma parceria entre a universidade e a escola se daria por meio de espaços de Formação Continuada. Para Fuenzalida (1996, p. 60), “formação inicial e continuada dos professores requer novas referências baseadas em uma epistemologia do saber pedagógico”, que se originam em espaços de produção científica, como universidades, institutos de pesquisas, dentre outros.

Logo, utilizar tais locais para promover a FCP seria uma das iniciativas inovadoras previstas por Sacristán (1999, p. 75), quando diz que o conhecimento científico deve “intervir em todos os domínios que influenciam a prática docente, no sentido de sua emancipação e desenvolvimento profissional”.

Ainda nesta perspectiva, Candau (1996) nos apresenta iniciativas como novas formas de se fazer uma formação contínua, que estão ganhando espaço entre os âmbitos educacionais e privilegiando a participação ativa do professor, podendo ser pontuadas como: o *lócus* da formação ser na própria escola; o currículo da formação ter como referência o saber docente; valorização e diferenciação para as diferentes etapas do magistério, visando as

particularidades daqueles que estão há mais tempo no exercício de sua profissão e aqueles que iniciaram há pouco tempo, deixando de lado a padronização no processo formativo.

Essa formação continuada, quando adotada pelos sistemas educacionais, é defendida pelos professores e garantem indícios para superação do modelo clássico de formação contínua, principalmente quando os professores refletem acerca de sua prática a partir do seu *locus* de trabalho, a escola.

Sobre a valorização do saber docente como recurso da construção do currículo da formação continuada, Candau (1996) corrobora ainda que nada é mais justo do que iniciar a transformação da prática a partir daquilo aprendido por meio das experiências do cotidiano do professor, pois como afirma Tardif (2002, p. 261), “ainda hoje, a maioria dos professores aprende a trabalhar na prática, às apalpadelas, por tentativa e erro”, não se podendo deixar que esses saberes sejam esquecidos quando se pode utilizá-los para inserção de novos saberes científicos.

O terceiro ponto citado pela autora é relevante no que diz respeito ao ciclo de vida do professor, este que está intimamente ligado à valorização do profissional. Quando a formação continuada trabalha de forma respeitosa com os diferentes níveis de experiência existentes na escola, rompe a visão clássica e homogênea de qualificação.

É oportuno ressaltar que a diferenciação e a classificação de experiência, através dos anos de atuação profissional, não exclui o professor de dialogar com os seus pares. O momento de reflexão coletiva não deve ser esquecida, uma vez que esta é a grande responsável pela construção de saberes, pois “a reflexão implica a imersão consciente do homem no mundo de sua experiência, supõe análise e uma proposta totalizadora que orienta a ação para mudança” (SASSERON, 2011).

Nesse contexto, não se pode esquecer que qualquer que seja a base de uma FCP, o objetivo deve estar pautado na aprendizagem do estudante. se buscamos uma formação que promova aos estudantes uma consciência crítica de deveres e direitos sociais, acerca do universo científico e do meio ambiente, a perspectiva que carrega essa formação contínua deve também conter princípios da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Acevedo-Diaz (1996) aponta que o ensino focado em problemas sociocientíficos faz com que os estudantes busquem soluções e aprendam a argumentar e a defender pontos de vista por meio da formulação de questões. Logo, para isso, é preciso que o professor trabalhe em suas aulas um Ensino de Ciências voltado para o desenvolvimento de aprendizagens que

possibilitem uma leitura real de mundo por parte dos estudantes, devendo ser refletido em currículos de FCP (AZEVEDO, 2008).

A Formação Continuada de Professores com ênfase na Alfabetização Científica é um espaço em que se estimula um

esforço para conseguir escolas mais participativas, onde os professores sejam inovadores e façam adaptações curriculares, onde as classes sejam locais de experimentação, colaboração e aprendizagem, onde os alunos aprendam e se formem como cidadãos críticos, passam necessariamente pela existência de professores capazes e comprometidos com os valores que tal representa (GARCIA, 1999, p. 139).

Por esse motivo, defendemos iniciativas de cursos de Formação Contínua que integram à escola o saber científico com suas particularidades e especificações, adaptando-se às constantes transformações do saber e da sociedade e valorizando a criticidade dos discentes a partir do que já se sabe.

Por acreditarmos em uma FCP assim, abordaremos no próximo tópico as relações de uma Formação Continuada que valoriza o discurso crítico dos professores, vendo a escola como um palco de discordâncias que a partir de suas reflexões e diálogos constroem e transformam o saber científico, realizando ações que promovam a Alfabetização Científica, contribuindo com a formação em Ciências dos estudantes.

2.4. Uma reflexão sobre a Alfabetização Científica no processo de Formação Continuada de Professores

Dentre as diversas situações que dificultam o Ensino de Ciências nas escolas, encontramos na fala de Fuenzalida (1996) uma deficiência na falta de conhecimento epistemológico sobre Ciência e Educação. E é de encontro com esta dificuldade que a Formação Contínua de Professores, pautada na Alfabetização Científica, vem com o intuito de transformar as “possíveis visões deformadas da Ciência” (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p. 39) existentes nas escolas.

Por esse motivo, Cachapuz (2011) diz que a mudança necessária nas escolas, em relação à promoção de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, somente ocorrerão quando os docentes desenvolverem reflexões epistemológicas que os tornem capazes de desenvolver suas aulas com mais expressões do saber científico.

Para tanto, é preciso assumir uma postura de investigador, mediando o conhecimento na sala de aula, construindo problemas que os estudantes sejam capazes de formular suas

hipóteses, percorrendo procedimentos técnicos e/ou teórico, sendo atitudes que fazem do professor um propagador da AC em sua sala de aula.

Contudo, para que o professor consiga promover um espaço de diálogo e produção de conhecimento de forma coletiva em seu ambiente de trabalho, é necessário que também desenvolva as características de um indivíduo alfabetizado cientificamente, daí encontramos a necessidade de se conhecer as características e as formas de apresentação da AC na postura global de um educador.

Por esse motivo, autores como Lorenzetti e Delizoicov (2011) acreditam que é por meio da Formação Continuada de Professores que se obtém de forma reflexiva um profissional investigativo apto para ensinar ciência ainda na educação básica. Ensinar Ciências requer um esforço de habilidades que perpassam o conhecimento oferecido aos professores em suas formações iniciais.

Sobre essas dificuldades, Rocha (2013, p.15) aponta que “o professor deveria ser formado para compreender a complexidade da educação para atuar nas diferentes instâncias da instituição escolar e conhecer os conteúdos das diferentes disciplinas escolares e as formas de ensiná-los a seus alunos”. Mas, acreditando em uma concepção de que a formação do professor é contínua e inacabada, a FCP se configura como um aporte para o alcance de conhecimentos que não foram assimilados pelo professor, no entanto que têm necessidade de serem abordados na sala de aula.

Corroborando com Rocha (2013), Ducatti-Silva (2005, p. 115) entende ainda que isso ocorre porque a

[...] amplitude da formação acaba por não garantir uma efetiva preparação para a atuação desse profissional por não conseguir atingir o imenso conjunto de eixos que cercam as várias áreas de habilitações, deixando de atender as necessidades daqueles habilitados a ministrarem as aulas de Ciência no Ensino Fundamental.

Por esse motivo, espera-se que os cursos de Formação Continuada voltados para o Ensino de Ciências na educação básica “se articule organicamente ao trabalho docente, de modo a poder fornecer condições materiais, profissionais e intelectuais capazes de assegurar aos professores uma atuação educativa” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2011, p. 13) e desenvolva também nos professores as características e ações de um alfabetizado cientificamente, para que estes se apropriem cada vez mais dos saberes científicos.

Por mais que existam dificuldades para que a educação científica seja promovida no ambiente escolar, o professor-pesquisador deve manter-se pronto a fornecer informações e

conhecimentos que contribuam com a formação científica do indivíduo. Diante disso, os Parâmetros Curriculares apontam que

[...] é papel do professor trazer elementos das teorias científicas e outros sistemas explicativos para a sua classe sob a forma de perguntas, nomeações, indicações para observação e experimentação, leitura de textos e em seu próprio discurso explicativo. É nesse processo intrinsecamente dinâmico de busca de informações e confronto de ideias que o conhecimento se constrói. O sujeito que observa, experimenta ou lê põe em ação seus conhecimentos anteriores, interpretando as informações a partir de seus próprios referenciais (BRASIL, 2001, p.120).

Por isso, refletir nas transformações do ensino de ciências, resulta na construção de uma política pedagógica consciente que depende da reflexão-ação-reflexão do professor que, por sua vez, busca autonomia para construir sua própria metodologia com objetivo de trilhar caminhos que levem seus estudantes ao desenvolvimento de saberes por meio da ciência.

Ao confrontarmos os avanços científicos com a educação, encontramos diversas iniciativas que visam promover uma transformação no pensar e fazer científico do cidadão. Chassot (2006) evidencia que compreendíamos a importância de se fazer ciência desde o início da nossa história, porém, romper as barreiras da conformidade e produzir ciência com os estudantes, é o nosso maior desafio.

Pensando na escola como um espaço formal de produção de conhecimento e construção de identidades, podemos ver esta como a maior possibilidade para formar sujeitos críticos com conhecimentos acerca da Ciência. Tal ação pode ser encontrada quando o professor descobre novas formas e significados em um espaço de diálogo e reflexões acerca de sua prática.

Dentro dessa perspectiva, a Formação Continuada é uma possibilidade de construção científica que faz parte do desenvolvimento profissional do professor. Esta traz conteúdos que possibilitam contextualizar e compreender novos enfoques no que tange ao ato de ensinar (IMBERNÓN, 2010).

Nesse sentido, a pesquisa que estamos realizando compreende a Formação Continuada como uma grande influência nos aspectos conceituais dos professores, e que esta, quando enfatiza a promoção da Alfabetização Científica, gera uma transformação tanto nas ações do professor quanto nas dos estudantes. No intuito de compreender esse processo, apresentaremos no capítulo a seguir os procedimentos metodológicos que serão adotados no decorrer desta pesquisa.

3. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NO PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA EM MANAUS

Neste capítulo, apresentaremos os resultados de nosso processo investigativo a partir da análise do Projeto Político do Curso e das entrevistas com a Coordenadora Geral do PCE e com os doze professores-pesquisadores do PCE que participaram das edições do programa no período de 2014 a 2015. Os dados aqui expostos foram dispostos à luz de nosso referencial teórico, que referenda as reflexões aqui delineadas, no que tange ao processo de Formação Continuada do PCE e à promoção de Alfabetização Científica, de acordo com as categorias de bases apresentadas aqui por meio de três seções.

3.1. A Formação Continuada do PCE: um olhar sob a ótica dos participantes

Pensar em Formação Continuada de professores a partir da perspectiva de Alfabetização Científica em um contexto que se limita no Programa Ciência na Escola implica dar voz aos sujeitos que estiveram presentes nas oficinas, encontros e rodas de diálogo a respeito de temáticas científicas, com o interesse de ser alfabetizado cientificamente para, então, propagar tais conhecimentos nas salas de aula em que atuam.

Desse modo, este tópico se restringe em compreender, a partir de nossos dados, como se deu a trajetória da formação desses educadores, com o intuito de compreendê-la, bem como perceber suas implicações na construção do pensamento científico dos professores entrevistados. Os sujeitos de nossa pesquisa terão suas identidades preservadas, sendo aqui mencionados com o código “P”, acompanhados de uma sequência numérica que indica a ordem na qual foi entrevistado.

A Formação Continuada do PCE foi intitulada, segundo o seu PPC (2015), como curso de Metodologia da Pesquisa Científica Aplicada à Educação Básica, remetendo-nos ao entendimento que este era direcionado ao público escolar. O documento nos diz ainda que a participação desse professor era prevista pelas duas secretarias de educação existentes em nosso Estado, a SEDUC e a SEMED, e que a periodicidade era de até uma vez por mês.

A partir do relato dos professores, a formação acontecia da seguinte forma:

P4: Vinha um convite por e-mail, eu não me lembro muito bem, mas era mais ou menos uma vez por mês, mas eu lembro que tinham bastante, até porque eu participei de todas. Eram muito boas, tinha na DDPM, tinha no INPA, já fui também na UEA.

P2: Eles mandavam as orientações para participar do curso, então eu era liberado pela minha gestora. Mas, mesmo assim, o PCE emitia uma declaração de participação e eu sempre pegava e trazia para a escola. Eu frequentava todos os cursos que ofertavam e raramente faltava, só se caso eu tivesse uma coisa muito urgente na escola.

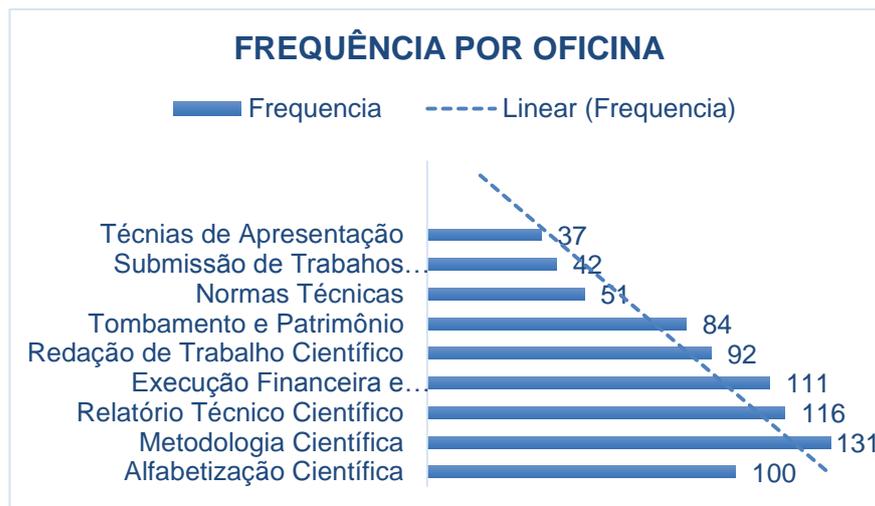
Durante a entrevista, os professores demonstraram dificuldades em recordar os períodos de execução do curso, porém, a grande maioria aponta a realização das oficinas como sendo executadas uma vez por mês, conforme elucidada o PPC. Assim sendo, o PPC (2015, p.1) do curso ressalta que este era “estruturado em dez oficinas, todas com abordagens técnicas sobre o passo a passo da pesquisa científica, oferecidas durante o período de vigência dos projetos, indo desde o lançamento do edital até a apresentação Final de Avaliação”.

Ainda sobre os encontros, o PPC afirma que “as oficinas serão desenvolvidas durante puxiruns², ou isoladamente, serão ministradas por profissionais habilitados para o desenvolvimento do conteúdo” (PPC, 2015). Segundo a Coordenadora Geral do PCE (CG), a proposta de se trabalhar oficinas era voltada a

Construir um espaço acolhedor, onde os professores pudessem de maneira prática, trabalhar cada um dos itens de um projeto de pesquisa enquanto estavam fazendo seu próprio projeto. Então, quando o professor publicava um artigo, concluíamos o curso. Nossa metodologia era muito embasada no construir o curso enquanto o “carinha” está atuando, solucionando conflitos científicos junto com a prática.

Ao analisarmos os relatórios de presença das oficinas do ano de 2015, sendo o único arquivo que ainda se encontrava completo na sala destinada às atividades do PCE no INPA, verificamos que as oficinas com maior participação de professores eram, por ordem crescente: Metodologia Científica, Relatório Técnico Científico, Execução Financeira e Prestação de Contas e Alfabetização Científica. As que menos possuíam participação, eram: Técnicas de Apresentação e Submissão de Trabalhos Científicos, conforme elucidada o gráfico a seguir:

² Puxirum significa: mutirão, multidão. Era a forma em que os trabalhadores se organizavam para resolver uma atividade na roça. Segundo a Coordenadora Geral do PCE, o objetivo de chamar as oficinas de puxiruns era justamente ratificar a ideia de que aquele momento era de construção ou resolução de problemas de forma coletiva.



Vale ressaltar que as oficinas de Relatório Técnico Científico e de Execução Financeira e Prestação de Contas contavam com formadores que eram técnicos da FAPEAM. O objetivo era explicar, na prática, como o professor do PCE, agora bolsista da fundação, deveria preencher os relatórios obrigatórios de acompanhamento do projeto, realizado pela instituição que fomentava o programa. Essas ações, segundo alguns professores, eram as mais complicadas de serem desenvolvidas.

P1: Eu ficava perdido com tanto relatório, as oficinas explicavam como era pra gastar o dinheiro, como preencher os recibos.

P3: Nessa parte das finanças eu levava até meu apoio, porque era ele que fazia esse trâmite de prestação de contas.

P4: Era legal, porque eles davam o dinheiro, mas também ajudavam em como a gente deveria gastar o dinheiro.

Quanto à oficina com maior participação, Metodologia Científica, alguns professores demonstraram que a relevância se dava pelo fato de os professores e estudantes participantes do PCE não conhecerem questões acerca do método científico, e que, quando entravam no programa, mudavam suas concepções, alcançando objetivos propostos por ele.

P5: A de metodologia com certeza era fundamental, não tinha como faltar, era ali que a gente sabia o tipo de pesquisa, quais instrumentos usar e como coletar os dados, era pouco tempo pra tanta informação.

P7: A de Alfabetização Científica e de Metodologia eram, na minha opinião, as melhores, lá a gente aprendia o que de fato colocar nos relatórios finais do projeto... a gente aprendia e podia colocar em prática com os alunos.

Os professores, ao se apropriarem da Ciência, devem ver a pesquisa com o mesmo olhar de seu cotidiano, refletindo o mesmo sentido de ser professor com o de ser pesquisador. Bain (2004), em sua pesquisa sobre o ser melhor professor, sinaliza este como sendo um

sujeito que une a pesquisa com a educação, atuando, de fato, como pesquisador e educador, resplandecendo essa personalidade no cotidiano em suas salas de aula.

Sobre esta questão, Demo (2010, p.14) afirma que:

Quando o aluno aprende a lidar com método, planejar e executar pesquisa, argumentar e contra-argumentar, fundamentar com autoridade do argumento, não está só “fazendo ciência”, está igualmente construindo a cidadania que sabe pensar.

Com relação ao saber pensar e à cidadania, podemos ampliar a discussão desta como modo de libertação do opressor, pois a "cidadania que sabe pensar" é aquela energizada pelo conhecimento crítico e criativo da autoridade do argumento, não do argumento de autoridade. Em geral, reconhece-se que a cidadania mais efetiva hoje é aquela que sabe pensar (Demo 2000, 2005), ancorada na produção e no uso inteligente de conhecimento.

Para a Coordenadora Geral, os professores que atuavam nos projetos PCE tinham dificuldades de se encontrarem enquanto pesquisadores, uma vez que na graduação não eram estimulados a trabalhar como cientistas. Segundo a sua fala,

O professor é basicamente um licenciado em alguma disciplina. Então, essa foi uma das coisas fundamentais para a criação do curso, a formação do professor é voltada para ação dentro da sala de aula, as licenciaturas não preparam os seus estudantes, os seus futuros professores para serem professores cientistas, preparam simplesmente para serem professores, para transmitirem conhecimentos e não para produzirem conhecimento.

Em algumas ocasiões, o professor é tido como único responsável pelas lacunas existentes na educação, a sobrecarga de responsabilidade e a visão turva que é dada em relação ao fazer sua prática, muitas das vezes, o faz pensar que o processo científico está longe de sua realidade, não levando em consideração diversos fatores o fazem uma vítima social.

O professor, ao adentrar as escolas, traz consigo uma trajetória de estudo que não acompanhou os avanços científicos e tecnológicos e que, por sua vez, serão cobrados no desenvolvimento de sua prática, por serem vistos como alguém “formado”, apto a desempenhar os diversos papéis expressos no desenvolvimento de sua prática.

No entanto, existem os educadores que mesmo nas dificuldades ingressam em um universo científico, aceitando novos desafios em seu processo formativo. Percebemos, então, que o professor do PCE é este sujeito, pois ao se disponibilizar a escrever um projeto científico e concorrer ao edital, põe-se disposto a enfrentar dificuldades de cunho epistemológico e metodológico. Assim, percebemos na fala da Coordenadora que o curso foi

criado com o intuito de salientar essas dificuldades do professor e auxiliá-lo no que tange ao processo de construção, execução e finalização de um projeto científico.

P5: Eu confesso que não tinha plena noção do que era o PCE. A faculdade ensina fazer um projeto, mas eu percebi que o que eu sabia era muito vago, as pessoas acham que a gente não tem dúvida... no curso eu me sentia bem, podíamos perguntar, não tinha olhares atravessados.

P8: Eu aprendi a dar aula de Geografia, não aprendi a coletar dados, a tratar resultados, eu vejo assim que o curso me ajudava com o que não deu pra aprender com o TCC.

Diante da fala desses professores, evocamos Ducatti-Silva (2005, p.115). O autor aponta alguns fatores que inviabilizam ao professor concluir seu trabalho nas diversas instâncias do campo científico, já que

[...] a amplitude da formação acaba por não garantir uma efetiva preparação desse profissional por, não conseguir atingir o imenso conjunto de eixos que cercam as várias áreas de habilitações, deixando de atender as necessidades daqueles habilitados a ministrarem as aulas de Ciências.

Visando isso, o curso vem ao encontro das dificuldades do professor, que são expostas também por Rocha (2013, p.53), quando afirma que “o professor deveria ser formado para compreender a complexidade da educação, para atuar nas diferentes instâncias da instituição escolar e conhecer os conteúdos das diferentes disciplinas escolares e as formas de ensiná-los a seus alunos”.

Essa realidade revela algumas lacunas existentes nas licenciaturas, principalmente aquelas que evidenciam o distanciamento da prática docente com a pesquisa científica, sendo preciso mesclar os dois cenários, pois “produzir conhecimento pode ser exercício educativo, quando se conjugam método e cidadania” (DEMO, 2010, p.18). Hoje, o professor apenas ministra aula daquilo que se tem escrito ou “rotulado”; ele não cria, não transforma e não constrói seu conhecimento. Sobre essa construção de conhecimento é necessário que haja uma

mudança maior, porém, está no professor, em geral divorciado da pesquisa. Esse divórcio foi inculcido na formação original, quase sempre feita de modo instrucional reprodutivo. Seus professores não pesquisavam. Davam aula sem pesquisar. A mudança que se busca, acima de tudo, é que o professor que dá aula é decorrência da pesquisa, da capacidade de construir conhecimento próprio (DEMO, 2011, p.75).

O curso demonstra preocupação com o professor frente à sua trajetória enquanto pesquisador, incluindo as oficinas como uma forma de apresentar conceitos, muitas vezes, nunca abordados durante a graduação, como uma tentativa de fazer com que os professores priorizassem os conhecimentos adquiridos com a pesquisa, no desenvolvimento de suas aulas

no dia a dia. Alguns professores evidenciaram isso de forma positiva, como demonstram as falas a seguir:

P3: Eu gostava... era bem legal, porque a gente pensava no projeto e fazia, e eu participava dos puxiruns na época, para mim era bastante proveitoso, porque eu já tinha saído da graduação há um tempo, e voltando para aquela parte da pesquisa, na sala de aula a gente não faz mais isso, então me ajudou bastante,

P6: Lembro da Alfabetização Científica, que é uma coisa que eu achei bem interessante, aí nós tínhamos palestras, e os trabalhos também que a gente entregava, textos que a gente tinha que produzir, tínhamos também os tutores os mentores do Trabalho Científico, com uma apresentação de como deve ser feita a apresentação científica.

P8: Eu escrevia esses textos e muitas vezes ia dar aula com eles, a gente se apegava tanto nos livros né? Que às vezes até esquece do poder que tem nossos projetos.

Dessa forma, o curso tinha o objetivo de contribuir com a formação científica dos professores e, por ser uma iniciativa governamental, cumpria o que as DCNs orientam, como a promoção de “atividades formativas organizadas pelos sistemas, redes e instituições de educação básica incluindo desenvolvimento de projetos, inovações pedagógicas, entre outros” (BRASIL, 2015). Além da FAPEAM, percebemos na fala da Coordenadora que as Secretarias de Educação também participaram da construção desse processo, conforme a seguinte fala:

Coordenadora: Nós atuávamos diretamente com as duas secretarias de educação, as duas participaram do processo de construção dos horários e dos convites, e respectivamente, da liberação desses profissionais para participarem das formações. Então assim, na prática, a SEDUC e a SEMED eram cientes de cada passo que a gente estava dando.

É possível perceber, com as falas dos professores transcritas a seguir, uma discordância acerca da liberação para participação das oficinas, pois ao se tratar da saída de professores da escola, estes relataram resistência por parte de seus gestores.

P3: Se fosse pela corda da diretora eu nunca ia, eu sempre tinha que bater de frente.

P1: Eu ia, mas dentro da escola recebia olhares atravessados, a gente sai da sala de aula, né? A SEDUC não dá nenhum apoio. Chegava o convite e a diretora ficava constrangida de não liberar, deixava ir, mas não gostando, os colegas que não participavam também ficavam assim “ah, ela vai fazer corpo mole e não dar aula hoje”.

Tais situações, possivelmente, ainda sejam um grande entrave nos dias atuais, pelo fato de que as secretarias não dispõem de professores substitutos, e pela maioria das formações ocorrerem em horários difíceis de manter a presença do professor, principalmente aquele que se dedica 40 horas semanais à docência. Percebemos, pois, a dificuldade em cumprir o que determina as DCNs, quando evoca “o respeito ao protagonismo do professor e a um espaço-tempo que lhe permita refletir criticamente e aperfeiçoar sua prática” (BRASIL,

2015). Nesse caso, a figura do gestor pode representar o sistema educacional do Estado, que muitas vezes é citado como o principal entrave na participação dos professores nas formações.

Para Sousa (2001), muitas formações continuadas estão vinculadas a algum tipo de progressão na carreira do professor, talvez por ser o curso de cunho reflexivo e complementar os conhecimentos do professor para que ele seja visto com o devido valor.

P8: Geralmente o gestor da escola apoiava o projeto, mas quando se falava em oficina ele não queria fazer essa liberação. Ele só queria fazer a liberação quando realmente ocorria apresentação de experimentos, divulgação do projeto e outros... eu queria ir, mas a minha participação era limitada, eu tinha dificuldade de justificar até com a declaração de presença.

Na fala acima, é perceptível que, em alguns momentos, a liberação era feita de forma mais rápida quando o curso oferecia algo em troca. A postura dos gestores que assim fazem demonstra que nem sempre a divulgação dos projetos está de fato atrelada à qualidade destes, e também nos faz entender que as inquietações, limitações e/ou angústias do professor em relação à sua carreira ou pesquisa, não eram respeitadas.

Sobre a busca por formação pelo professor, Souza (2006, p. 10) aponta que:

Percebemos quão diversas podem ser as motivações de um professor para frequentar um curso de formação continuada: ele pode estar ‘desesperado’ por soluções imediatas ou em busca de conhecimentos para refletir sobre sua prática, ou ainda sentir-se pressionado, seja por razões internas, seja por seus superiores.

Quando formado, o professor muitas das vezes é visto como “acabado”, não é lhe dado o direito de reflexão sobre sua prática, do erro e de transformação. Para alguns, ver o professor em encontros com seus pares, é ver um professor “perdendo tempo”, o que sabemos que não é assim, pois é importante refletir acerca do retorno à sala de aula, uma vez que precisamos superar o estigma de que o professor está pronto após a finalização da graduação, pois o seu progresso durante o processo formativo deve ser constante, além do incentivo à autoformação.

Para Benachio (2011, p.39):

Um programa de formação docente continuada deve ser visto como uma estratégia a longo prazo, exigindo esforços sistemáticos e sustentáveis, e a valorização da prática docente como um espaço privilegiado para a formação e reflexão sobre os modos de aprender e de ensinar.

Sendo a formação docente um processo que historicamente é marcado por fragilidades e ambiguidades, as questões epistemológicas do se fazer professor devem ser tratadas em um espaço de importante transformação, que seja contínuo e que alimente o desejo de aprendizagem constante, na medida que

Todo saber implica um processo de aprendizagem e de formação; e, quanto mais desenvolvido, formalizado e sistematizado é um saber, [...] mais longo e complexo se torna o processo de aprendizagem (TARDIF, 2002, p.35).

Posto isso, alguns professores relataram sobre a importância da iniciativa do curso e sobre o desejo de continuar em formação, bem como a necessidade de acompanhamento e atualizações.

P2: As oficinas ajudaram muito, principalmente quando a gente não sabe muito, **pena que acabou**. E abre também outros horizontes.

P5: A gente sai da faculdade e esquece o que viu nas aulas da graduação, esse curso fez a gente lembrar tudo que já esquecemos, é importante estar em formação contínua.

Alguns professores, ao se perceberem como parte ativa e essencial em seu próprio processo formativo, buscaram, de maneira autônoma, expandir suas experiências formativas, pois quando o professor se insere no processo de formação contínua, a prioriza e a torna como parte de sua rotina (IMBERNÓN, 2009), fazendo das relações com seus pares, instrumento do seu processo autoformativo.

P9: Tinha projeto desde 2009. Em 2014, foi o ano mais fácil porque a gente teve um aparato melhor, deu pra perceber o aperfeiçoamento, de modo que essas oficinas vieram como algo que acrescentou bastante... foi o ano que eu pensava em fazer mestrado e fui aprovado em 2015 e o PCE me ajudou bastante.

P1: Em 2015, eu iniciei meu mestrado e as oficinas contribuíram muito.

P8: Na época, eu estava com aquele famoso *paper* do mestrado, e apesar de eu já ter pós-graduação, o mestrado foi muito novo e o projeto com as oficinas me ajudaram bastante, os artigos e os relatórios.

Com isso, observa-se que o curso incentivava a produção científica e que este curso marcou os entrevistados, uma vez que o enfoque se direcionava para o aprimoramento das técnicas de produção, elaboração e registro de projetos de pesquisa, vez ou outra, oportunizando que os sujeitos se sentissem aptos para divulgar os resultados em eventos científicos.

A Coordenadora do curso inclui em suas palavras a preocupação em sensibilizar o professor a publicar seus resultados.

Coordenadora: Enfatizávamos a publicação. Ele teria que produzir o artigo e falávamos sempre que a pesquisa não seria finalizada enquanto ele não transformasse isso num artigo, e aí sem a publicação, a pesquisa seria apenas pesquisa, não seria científica, ele tinha que chegar até o final.

Segundo o PPC do curso, um dos objetivos da formação era “estimular e aprimorar a produção, publicação e apresentação de textos científicos dos coordenadores de projetos do

Programa Ciência na Escola – PCE”, e pudemos perceber que as entrevistas corroboram com a fala da Coordenadora com o PPC, pois muitos professores afirmaram que a produção de artigos era uma iniciativa da Formação.

P1: As que eu mais gostei foi a respeito da produção de artigos, isso ensinava a fazer o passo a passo do artigo.

P3: O que eu me recordo foram as metodologias de pesquisa, porque como eu te falei eu já tinha saído da graduação, tinha entrado na área da educação, então tudo que eu tinha estudado nessa parte na graduação ficou pra trás e eu estava reaprendendo. Essa parte da metodologia de como desenvolver o projeto, o que pesquisar, teve até um que foi de como era os artigos científicos, então isso aí me ajudou bastante.

Quando os professores apontam os avanços alcançados com o curso, reconhecem a necessidade de uma formação constante entrelaçada ao processo científico, pois “só pode ser científico o discurso que se preserva discutível, no sentido de sua reconstrução permanente” (DEMO, 2011, p.21). Corroborando com essa ideia, Freire (2002, p. 68) afirma que “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.

Apesar do reconhecimento por parte dos professores no que tange à importância da formação continuada, ela não deve ser vista como uma “salvação” para os problemas oriundos da escola e de suas limitações, enquanto professor faz Ciência. Pelo contrário, o docente deve reconhecer que enquanto responsável de sua autoformação, ações de reflexão se tornam constantes, é importante refletir o que se precisa aprender e agir a favor de como e onde aprender; sendo assim, a formação não se conclui.

Segundo Porto (2000, p.14):

Cada momento abre possibilidades para novos momentos de formação, assumindo um caráter de recomeço/renovação/inovação da realidade pessoal e profissional, tornando-se a prática, então, a mediadora da produção do conhecimento ancorado/mobilizado na experiência de vida do professor e em sua identidade, construindo-se, a partir desse entendimento, uma prática interativa e dialógica entre o individual e coletivo.

Em linhas gerais, o PCE oportunizou inúmeros aprendizados aos seus participantes, e nosso interesse a partir de agora é relatá-los de maneira pontual, pois como foco principal de nossa pesquisa, à luz dos indicadores da Alfabetização Científica, iniciaremos uma análise dessa prática a fim de encontrarmos possíveis contribuições para a promoção de AC.

Desse modo, a Alfabetização Científica resultou da Formação de professores, contribuindo com o aprimoramento das práticas de pesquisa e oportunizando o saber

científico por meio de ferramentas específicas. É importante mencionar que todo esse trabalho possibilita ganhos quantitativos e qualitativos nas salas de aula de educação básica, visto que o professor, ao passar por esse tipo de formação, recebe orientações teórico-práticas, desenvolve um trabalho mais vinculado à pesquisa e, de certo modo, incorporando em suas prática o perfil de pesquisador e ainda incentivando seus alunos a trilharem por esse caminho.

3.2. Programa Ciência na Escola: da Formação Continuada à promoção de Alfabetização Científica.

A busca por Ciência no desenvolvimento dos projetos PCE, segundo os relatos dos sujeitos de nossa investigação, foi o que pautou as ações da Formação Continuada, priorizando atitudes que levantassem questões de Alfabetização Científica, uma vez que, ao participar dos encontros, os professores tinham um espaço de diálogo que garantia experiências científicas por meio de explicações, executadas pelos formadores, a partir de um planejamento de conteúdos e sequências didáticas que eram expressas a partir do PPC do curso.

E quando pensamos na Alfabetização Científica dentro de uma perspectiva de Formação Continuada, acreditamos que esta se deve à “necessidade de acompanhar a inovação e o desenvolvimento de associados ao conhecimento, à ciência e à tecnologia” (BRASIL, 2015). O PPC (2015) do curso expressa essa preocupação em seu primeiro objetivo, quando se compromete em “contribuir com a formação continuada de professores e com a inserção de conceitos sobre a alfabetização científica no âmbito do Programa Ciência na Escola”.

No ato da entrevista, ao ser questionada sobre a inserção de uma oficina própria para se trabalhar a Alfabetização Científica, a coordenadora do curso afirma que:

Já praticávamos a Alfabetização Científica, claro, tínhamos algumas referências de literatura, no entanto víamos que existia uma distância muito grande entre o que líamos e o que praticávamos. Daí houve a necessidade de tornar para o professor que estava fazendo uma coisa prazerosa, mais gostosa, pra que ele se sentisse mais inserido, mais importante no meio dele. Daí construímos a oficina de alfabetização científica, no sentido de valorizar o professor, para que ele entendesse que para fazer ciência, você não precisa começar com o seu doutorado, você pode começar lá no “nível alfa”, está entendendo?

Em sua fala, apesar de conotação reducionista ao professor que participou do curso do PCE, a coordenadora fez alusão à alfabetização de crianças no sentido de iniciação, pois alguns professores acreditam que para se trabalhar com a Ciência é necessário estar cursando uma pós-graduação de nível *stricto sensu*, sendo que Demo (2010, p.58) afirma que

“pesquisar começa na infância, não no mestrado”, referindo-se justamente a esse equívoco processual.

Na formação continuada, o encontro com seus pares diminui essa discrepância entre níveis acadêmicos por parte dos professores, pois o coletivo fortalece as reflexões, em que não só o conhecimento acadêmico é importante, mas também as práticas educativas adquiridas durante a carreira profissional.

Nesse sentido, ao participar da formação do PCE, o professor trabalhava além das relações interpessoais, suas relações intrapessoais, já que nas oficinas era incentivado a buscar informações, pesquisar, compreender o método e aplicar este de forma consciente, fazendo com que o curso promovesse uma formação crítica que reconhecia o professor como cientista, fazendo-o refletir os conceitos estudados na sala de aula, no dia a dia com os estudantes.

P9: A formação era importante para que a gente pudesse estar ali, repassando aos alunos quando elaboramos os projetos, os conceitos de alfabetização científica, isso com certeza sempre vai agregar.

P3: A gente acaba aprendendo o processo de pesquisa que as oficinas passavam pra gente e a gente passava para os alunos.

P10: Foi bem mais significativo para o projeto quando iniciaram as oficinas, depois tinha a submissão de artigos, não é? Porque foi em 2014, através das oficinas, que eu consegui mandar meu artigo para a revista, os anais do PCE, e foi aprovado. E aí pude levar esses assuntos para o ensino fundamental, o que é mais legal, os alunos no meio científico, podem vivenciar um projeto e participar do mesmo, ver a assiduidade deles na escola.

Para Nóvoa (2008), a escola é vista como um lugar que favorece a formação de pesquisadores que buscam soluções para os desafios da aprendizagem, por meio de ações promotoras do desenvolvimento docente. E não podemos pensar em formação continuada de professores sem refletirmos em suas implicações na sala de aula com os estudantes, pois quando essa formação carrega valores de cunho científico, logo nos remetemos à ideia de que o objetivo desta é fazer com que a Ciência seja empregada na escola, uma vez que

Na escola, a alfabetização científica tem suas particularidades, naturalmente. Não se trata de começar de cima, mas do começo: *familiarização do aluno com o mundo científico*. Não é diferente do desafio de fazer o aluno “pesquisar”: faz a pesquisa que cabe em sua idade e evolução mental, colocando-se o acento mais na pesquisa como princípio educativo do que científico. (DEMO, 2010, p.58)

Dessa forma, a formação continuada, quando prioriza essas ações, torna-se um meio necessário e instigante de avaliar e analisar o processo de ensino e aprendizagem de seus estudantes, isto é, por conta da sua mudança de comportamento e de atitudes frente à aquisição de novos conhecimentos, percebem-se resultados positivos na postura dos educandos, como podemos perceber na fala dos professores, corroborando esse pensamento:

P8: o negócio é que quando a gente entra no PCE, os alunos que trabalham com a gente começam a ser mais críticos, as coisas não são mais tão simples não, a gente tem que estudar pra responder, então é por isso que eu digo que o curso ajuda não só pro projeto, mas pra sala de aula também e quando se estuda, se pesquisa, se escreve...

P10: A gente, de certa forma, passa para os alunos aquilo que aprendemos no curso, a gente começa a perceber que eles também amadurecem, é no jeito de falar, é na postura de apresentar ou nos livros que começam a ler, a gente influencia.

Esse reflexo da Ciência no cotidiano dos professores e estudantes, bem como a divulgação de tudo o que se aprendeu e pesquisou, é decorrência da intensificação de conteúdos científicos, gerados a partir da **apropriação de saberes**, que aqui se expressa como um **indicador** de AC. Esse indicador eleva a autoestima do professor e o faz se sentir como parte do processo científico, pois, ao apropriar-se de saberes, o professor passa a entender um outro **indicador**: a **natureza da ciência** dentro do seu processo de pesquisa.

P5: Tenho defendido essa bandeira de que no PCE, a gente não trabalha a Iniciação Científica, mas sim a Alfabetização Científica. Tem diferença? Muita, né? Lembro daquela oficina que o Ático Chassot estava lá, e ele explicou muito bem isso, ajudou muito, a partir daí eu comecei a ler o material dele e comecei a ter essa visão.

P5: Depois que eu entrei no PCE eu me senti muito motivado a fazer ciência, tanto que os colegas me conhecem, outras escolas me chamam pra trabalhar projetos com eles e eu vou lá e ajudo nessas escolas a outros professores construírem projetos.

P6: A novidade da oficina era a Alfabetização Científica, assim... eu achei legal esse termo, essa ideia de que a gente pode ensinar qualquer coisa pra criança de qualquer idade, vai depender da abordagem. Isso pra mim foi uma novidade na época e hoje eu busco sempre inovar, minhas aulas mudaram.

Ao apropriar-se do conhecimento, o indivíduo alfabetizado cientificamente sente a necessidade de compartilhar o que aprendeu, começa a ter outra visão, outros comportamentos e outros pensamentos em relação à sua realidade. Podemos exemplificar isso com a fala do professor acima que, além das ações de seu próprio projeto, auxilia outros professores na construção de projetos de pesquisa para outras escolas. Quanto a essa postura, Freire (1974, p.12) afirma que:

Nesse sentido, quanto mais conhecer, criticamente, as condições concretas, objetivas, de seu aqui e de seu agora, de sua realidade, mais poderá realizar a busca, mediante a transformação da realidade.

Esse professor ainda afirma que:

P5: Vi a diferença que fez aqui na escola, penso que ajudando com o pouco que sei posso ajudar a transformar lá também, não é que eu me sinta o melhor, é que eu acho que se eu sei, eu posso ensinar, né? Seria egoísmo se não fizesse assim. [...] A formação ajudou, e como ajudou, eu observo que alguns professores se perdem nessa questão de metodologia, o que acontece aí é que não conseguem ter seus projetos aprovados, e eles desistem no ano seguinte, não tentam se aprimorar. E sem a formação isso piorou, como eu falei, se pegar um projeto que eu fazia em 2011 e

pegar um meu de 2017 vai ver que houve uma diferença muito grande, as formações começaram em 2013, houve uma mudança significativa, porque isso nos forçou a corroborar com outras literaturas aqueles conhecimentos que estavam sendo repassados naquelas formações.

Com a fala do professor, foi perceptível a importância de formações que auxiliem o professor nessa caminhada rumo à educação científica, pois se quisermos uma escola compromissada com as questões sociais e que prepare seus estudantes para o avanço das tecnologias, devemos pensar primeiramente no professor. Segundo Demo (2010, p. 118) é necessário:

Garantir a aprendizagem do professor, como suporte mais promissor para a qualidade discente. A qualidade da escola depende, acima de tudo, do naipe de professores, também porque uma escola diferente só se faz com professor diferente. Nesse sentido, reconhecemos que mudanças na escola são mudanças docentes.

Ações como as de formação continuada realizadas para o professor são, sobretudo, ações de valorização e de reconhecimento. Ao ser convidado para esse tipo de atividade, o professor compreende o seu papel e a importância que tem dentro do espaço escolar, pois ao tomar conhecimento de sua figura, essa busca por conhecimento se intensifica, sendo motivado a buscar atualizações acerca da atual sociedade em que nos encontramos e que está presente na sala de aula, em discussões e debates com alunos que fazem parte dessa nova geração.

P3: Eu me sentia importante. Eram e-mails, mensagens de textos, ligações, dava até vergonha de faltar a oficina (risos), com o tempo eu já fui indo por prazer, por gostar das aulas, eu já me sentia a própria pesquisadora (risos).

Além da importância do reconhecimento ao professor por parte da escola, faz-se necessário, também, o autorreconhecimento deste professor, como agente de transformação da sala de aula. Pois, de nada adianta o investimento feito por instituições, se o mesmo não se identifica como pesquisador. E neste sentido, encontramos dois indicadores que apresentam o professor que se autorreconhece pesquisador: a apropriação de saberes e a natureza da ciência.

P11: O PCE estimula você a continuar lendo e pesquisando, porque você está sendo um pesquisador, você produz ciência fora e dentro da escola.

P4: Acredito que faço ciência e me sinto pesquisador. Acredito que todos os envolvidos, além de mim e dos alunos pesquisadores. A gente colocava outros alunos para verem como é que se pode fazer pesquisa, eu só chamo eles de pesquisadores, e é verdade, eles fazem ciência.

Ao ser questionado do porquê de se identificar como pesquisador, o professor acima relata:

P4: Ah, vai estudando e praticando, começa a conhecer as questões metodológicas, vai entendendo o processo de pesquisa. Não são só os biólogos que sabem a essência da pesquisa não, os professores também conhecem um pouco de método científico, um pouco menos, mas também conhece.

Miller (1998) elucida que o indivíduo alfabetizado cientificamente possui dentre seus aspectos a apropriação de termos referentes à Ciência que permitam a sua interação, leitura e compreensão destas pela mídia; bem como, o entendimento da natureza da Ciência e seus procedimentos e seu impacto nas questões de avanço tecnológico em relação aos indivíduos e à sociedade.

De acordo com Demo (2011, p.19), “o que mais se espera do professor é que seja auto reconhecido, ou seja, dotado de mérito acadêmico apreciado”, pois isso é de suma importância para o processo de construção do saber científico nas escolas, havendo sempre um equilíbrio entre as funções de professor e as funções de pesquisador. O docente não pode ser mais professor do que pesquisador, ou vice-versa; esse equilíbrio entre as partes é o que rege o educar pela pesquisa e o que intensifica essa prática nas escolas. (CHASSOT, 2000).

PESQUISADOR EDUCADOR	Equilíbrio dos termos
PESQUISADOR educador	Privilégio da pesquisa
Pesquisador EDUCADOR	Privilégio da educação

Fonte: Demo, 2010, p.22. (Grifo nosso)

.Ainda refletindo na fala dos professores sobre sua apropriação científica e seu reconhecimento como pesquisador, percebemos que esses, no decorrer das oficinas, passaram por um processo de ressignificação, o que nos leva ao encontro do pensamento de Bachelard (1996, p.17), quando nos afirma que “no fundo o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização”.

Da mesma forma em que se apropria de saberes, o indivíduo que passa por um processo de Alfabetização Científica, também se apropria de **procedimentos e atitudes**, fazendo-se necessária uma mudança de comportamento, a partir do que se conhece. A proposta do curso dentro dessa perspectiva era apresentar ao professor procedimentos que tivessem a função de motivar atitudes no meio científico, que segundo o PPC (2014) do curso são oficinas como a de Metodologia do Trabalho Científico, Relatório Técnico Científico, Técnicas da Apresentação do Trabalho Científico e Submissão do Trabalho Científico.

Ainda de acordo com o plano do curso (2014), o conteúdo programático da oficina de Metodologia Científica era: “contextualização da ciência no ocidente; características da ciência moderna; tipos de metodologia de pesquisa; amostragem; elaboração do relatório da pesquisa”. No decorrer das entrevistas, alguns professores relataram aspectos oriundos das oficinas, de acordo com o proposto pelo plano do curso:

P6: Os conteúdos eram relacionados aos projetos, eu não me lembro muito, mas tinham a parte de dissertar, de como preparar um relatório e de como apresentar e como fazer ciência nos tempos atuais, isso ajudava.

P8: Na época eu estava fazendo mestrado, e os manuais que eu recebia nas oficinas me ajudavam bastante, me ajudou muito na parte da formatação, metodologia e principalmente nas citações, porque têm muitas pessoas dentro da área que tem dificuldade de fazer citações, eles acham que citações é só chegar ali e citar, e não é, tem que comentar com as tuas palavras e de acordo com a pesquisa que tu tá desenvolvendo.

P1: Quando a gente estuda no curso, a gente vai vendo que não é uma metodologia fechada, a gente pode ir utilizando várias metodologias de acordo com a nossa pesquisa. Eu tinha medo de utilizar essa metodologia de encontros, e foi muito bom porque como as pesquisas acabavam sendo da área social, não podia fazer questionário fechado, de marcar x, sim ou não, tinha que ser algo mais amplo, interpretar dados, e isso foi uma coisa que a oficina me ajudou muito, a pesquisa de forma qualitativa.

Para a coordenadora geral do PCE, o professor-pesquisador precisaria ter conhecimentos acerca do método científico para então executar sua pesquisa, entendendo os procedimentos necessários para a realização do seu projeto, pois só assim ele teria êxito e alcançaria mais um estágio do processo de “ser cientista”. Sobre a criação da oficina específica para apresentação dos métodos de pesquisa, a coordenadora aponta que:

Coordenadora: Nós vamos usar o método que se usa na academia de nível internacional, que é o INPA e vamos colocar aqui dentro do PCE. Então, o método adotado para o Programa é o mesmo método que se usa para a iniciação científica do INPA, para o mestrado do INPA, para o doutorado do INPA. Essa era nossa fundamentação, o método aplicado aqui dentro do INPA.

Corroborando com a fala da coordenadora, alguns professores elucidaram a presença de pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA como formadores do curso, o que ratifica as informações expressas no documento.

P2: Lembro que a maioria era mestre e doutor, lembro que era do INPA.

P4: Tinha mestre e doutor da UEA, do INPA, da UFAM.

P6: Eu acho que até os técnicos da FAPEAM tinham mestrado, os que davam a oficina de prestação de conta, mas eu sei que os de metodologia eram doutores do INPA e da universidade.

P8: Lembro do Emanuel, ele era do INPA, tinha mestrado, ensinou muito sobre as plantas.

De acordo com o PPC do curso, apenas as oficinas de Execução Financeira e Prestação de Contas; Relatório Técnico Científico da FAPEAM e Submissão de Trabalhos Científicos – Anais do PCE tinham professores especialistas, os demais eram mestres e doutores ligados a alguma instituição de ensino. É importante que o formador executor de ações de Formação Contínua de professores, principalmente no que tange ao contexto científico, também se perceba como pesquisador, pois segundo Demo (2011, p.22) quando

Aparece o educador que usa a pesquisa apenas como expediente auxiliar, em geral porque não é pesquisador profissional, como todo professor deveria ser (também os professores básicos). Não domina método nem metodologia, não faz texto próprio, não é autor. Nesse caso, a pesquisa facilmente decai para a condição de “qualquer coisa”, em tom amador.

Ao se identificar como pesquisador, o professor entende que não existe pesquisa sem a metodologia e começa a dar a devida importância a ela e, ao se deparar com essas novas aquisições, inicia seu processo de reflexão-ação.

Percebemos, então, por meio das falas dos sujeitos que o professor do PCE passou por diferentes superações ao longo de seu processo formativo, e que a sua prática como docente era posta em evidência durante toda a sua trajetória de pesquisador. Assim, entendo que como sujeito pensante e construtor de sua personalidade, a mais difícil das superações tenha sido a de suas próprias concepções construídas ao longo de sua vivência como educador, pois ao se deparar com novos conhecimentos no âmbito da formação do PCE, o professor reflete e supera o conceito, fazendo deste um novo pensamento. Segundo Imbernón, é um movimento comum pois,

A formação terá como base uma reflexão dos sujeitos sobre sua prática docente, de modo a permitir que examinem suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes etc., realizando um processo constante de auto-avaliação que oriente seu trabalho. A orientação para esse processo de reflexão exige uma proposta crítica da intervenção educativa, uma análise da prática do ponto de vista dos pressupostos ideológicos e comportamentais subjacentes (2001 p.48-49).

Nesse sentido, podemos perceber que a Alfabetização Científica perpassa, do mesmo modo, pelos limites da ciência, envolvendo-se na sua natureza e fazendo deste indivíduo cientificamente alfabetizado parte fundamental e ativa das implicações sociais, culturais e éticas da ciência e da tecnologia. Logo, deparamo-nos com outro indicador do processo da AC: **a participação social e as relações entre a CTS**. Quanto a isso, percebemos que os professores que colaboraram com nossa pesquisa tiveram uma constante preocupação com participação de seus alunos e a visão destes diante da sociedade.

P1: Eu tentei trabalhar com a família, aluno, diálogo e os valores, respeito, justiça e solidariedade, esse tema me marcou muito.

P3: Eu acho que incluir na pesquisa o meio do aluno é muito importante, principalmente porque querendo ou não, depois prestamos conta com a FAPEAM e também com a comunidade.

P5: Se não a família fala “e aí? Participou do projeto e o que ficou de bom?” A gente fala para o pai e para a mãe que o filho é pesquisador e depois querendo ou não a gente é cobrado disso.

P8: Tem aluno que não sabia nem mexer no computador, o projeto é um projeto pra vida.

Krasilchik e Marandino (2004) elucidam a importância da Ciência para a sociedade, pois é com esta que os cidadãos serão capazes de discernir e opinar acerca de situações que envolvam as questões políticas e tecnológicas. As autoras acreditam que ao se pensar em Alfabetização Científica faz-se necessário ter em mente a nossa cultura, nossas prioridades e nossas limitações enquanto sujeitos, e que somente com a AC nos posicionaremos de forma crítica frente às tomadas de decisões de nossa comunidade, não apenas visando aqueles estudantes que se profissionalizarão como cientistas, mas todos os estudantes para que tomem “decisões pessoais ou políticas inteligentes sobre questões médicas ou tecnológicas”, como forma de “sobrevivência” ao avançar da tecnologia (LEMKE, 2006, p.11).

Para Lemke (2006), uma iniciativa acerca desse parâmetro é a elaboração de um currículo fortalecedor da ideia de que os estudantes trabalhem ativamente com resolução de problemas sobre ciências e as tecnologias, presentes em nosso cotidiano, revertendo, assim, a educação tradicional e ultrapassada apresentada em muitas escolas. Lemke (2006, p.11) relata que:

Temos que chegar a compreender como a ciência e a educação científica podem ajudar a nos ajudarmos. A educação científica ainda tem um grande potencial para o bem, mas somente se tomamos o verdadeiro caminho da ciência, rejeitando como tem se feito e explorando juntos novas formas de pensar, ensinar e aprender.

Sobre essa discussão, percebemos que os professores do PCE não se limitavam às imposições curriculares postas pelo sistema, mas era reflexivo e sensível às necessidades da sociedade na atual conjuntura, demonstrava-se interessado em transformar e era questionador de sua própria prática, como podemos observar nas seguintes falas:

P6: eu acho que a gente está dando um passo importante nessa discussão do novo currículo, porque eu ensino coisas para o meu aluno que, enquanto eu estou ensinando, eu vejo a cara de tédio deles, e enquanto eu vejo isso eu fico me perguntando “meu Deus, porque eu tenho que ensinar isso aos meus alunos se eles podem aprender isso a hora que eles quiserem”. Tem uma coisa que eu vejo no Facebook e ontem eu vi de novo “coisas que eu nunca aprendi na escola”: como pagar imposto, como abrir uma conta, sabe essas coisas que todo mundo vai ter que

usar, como tratar o dinheiro, coisas que ninguém ensina pra gente, que a escola não ensina...

P9: A gente não pode ensinar apenas o que a secretaria manda, o PCE está aí para mostrar que a educação está se renovando, não podemos ficar no “b – a – bá” não, eu me vi muitas das vezes inserindo assuntos que não estavam previstos, para atender a uma demanda da minha turma, conhecimentos que não estão no livro, mas que porque eu estudo e leio, eu soube repassar.

Segundo Lawn (apud. NÓVOA, 1995, p.26):

Eu quero que os professores não se limitem a imitar outros professores, mas que se comprometam (e reflitam) na educação das crianças numa nova sociedade; professores que fazem parte de um sistema que valoriza e lhes fornece os recursos e os apoios necessários à sua formação e desenvolvimento; professores que não são técnicos, mas também criadores.

Por isso, acreditamos que quando os professores se desprenderem de suas querelas e tornarem-se pesquisadores, poderão opinar sobre os mais diversos assuntos em sala de aula, pois terão conhecimento suficiente para transformarem a realidade com clareza e segurança do que estão propondo, pois

O conhecimento é uma capacidade disponível a nós, seres humanos, para que processemos de forma mais adequada a nossa vida, com menos riscos e menos perigos. O conhecimento tem o poder de transformar a opacidade da realidade em caminho "iluminado", de tal forma que nos permite agir com certeza, segurança e previsão (LUCKESI *et al.*, 2012, p. 68).

Diante dessa constante busca por conhecimento, não nos podemos esquecer de que, enquanto sujeitos de uma sociedade, devemos sempre nos perceber como atores e responsáveis pelos seus erros e acertos, enquanto coletivo. Neste sentido, estudiosos

Apontam para a necessidade de novas metas e abordagens para promover uma alfabetização científica e tecnológica voltada para o contexto social, de modo a preparar alunos e alunas para compreender o papel da ciência em nosso mundo tecnológico, para pensar criticamente, resolver problemas sócio-científicos, participar de debates coletivos e, para tomar decisões responsáveis (CARLETTO; PINHEIRO, 2010, p.507).

Como um indicador de AC, a **participação social** não deve se restringir apenas a mostras culturais, apresentações de projetos de extensão à comunidade e outros, mas com o pleno exercício de cidadania por intermédio do envolvimento constante em meios que divulguem e discutem as decisões de nosso país. Sobre essa participação sócia como indicador de AC, Delizoicov (2001, p.43) diz que é um processo que se constitui “para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”.

Sobre essa consciência política e participativa, os professores participantes da pesquisa se posicionaram da seguinte forma

P8: Eu acho que quando o aluno faz ciência ele se torna mais consciente, esses meninos já votam, precisam ter consciência.

P9: Os meus pesquisadores pensam diferente, a gente faz muito debate na sala de aula sobre isso, a gente faz as equipes, por exemplo, uma nova lei, quem é a favor, quem é contra e eles sempre trabalham com isso.

P6: Recentemente trabalhei com o projeto “Tô de olho vereador”, eu acho essa questão da cidadania importante, de acompanhar os vereadores porque todo mundo diz isso pra gente, olha você precisa acompanhar, e como é que eu faço mesmo? Ninguém diz como eu posso fazer, então nesse projeto a gente fica discutindo isso, fica percebendo as dificuldades, eles foram lá com os vereadores, eles conheceram os vereadores, e digo “a gente já tinha trabalhado a biografia dos vereadores, inclusive agora a gente tá no momento de fazer o site, com essa biografia”. Por último, estávamos analisando a agenda desses vereadores, o que esses vereadores fazem, onde eles estão e o que eles estão fazendo, aí a gente vai colocar tudo no site.

Sobre essa iniciativa dos professores de ensinar e conscientizar os estudantes acerca de questões políticas e o exercício de votar, Gérard Fourez (1994), afirma que “uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente: utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia.” De acordo com Brasil (2003), é esperado que através da Alfabetização Científica, os cidadãos utilizem informações de cunho científico para tomar suas decisões e envolver-se em discussões públicas sobre CTS, mensurando sempre seus efeitos sobre a sociedade.

Fourez (1994) considera necessária para a indicação de AC a utilização dos conceitos científicos com a capacidade de integrar valores às decisões diárias, pois, segundo o autor, “essa proposição considera como inaceitável ensinar as ciências de maneira exclusivamente teórica que as mostre sem vínculo com a possibilidade de realizações na vida cotidiana” (p.19).

P5: o curso me fez entender a importância do meu papel como professor, é triste ver esses alunos que não tem noção do mundo que a gente vive e como a gente pode transformar ele. Hoje tenho alunos que não queriam nada com nada e hoje pensam em fazer uma faculdade, me sinto honrado.

P4: Eu aprendi muito com o curso, eu não tinha noção dessas coisas e os alunos aprenderam também.... Eu vejo esse lado com os meninos, às vezes a gente fala para eles “oh, eu fiz teu currículo lattes”, eles falam “o que é isso?” Aí depois a gente explica, parece que eles ganharam assim um cargo.... Porque eles sentem o valor e isso é muito bom.

É notório que, na medida em que o professor aprende, também compartilha desse saber. Logo, o professor que desenvolve ações de pesquisa com intuito de promover consciência política e cidadã faz com que seus estudantes também pratiquem da mesma ação,

compreendem que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade (FOUREZ, 1994).

P6: levamos os meninos para o Ocean da Samsung e da UEA, espaço de tecnologia. Precisamos envolvê-los e fazer eles sentirem gosto pelo estudo, porque muitas das vezes na sala de aula é chato, mas na faculdade é tão legal, por que isso? Porque lá eles já conseguem ter autonomia do estudo.

Ao longo das entrevistas, percebemos que o professor participante do PCE carrega em sua essência o sentimento de pertencimento ao mundo científico. Evidenciamos que este, ao se lamentar das atuais condições e das dificuldades, não abria mão do diferencial exposto em suas aulas, demonstrava-se motivado e disposto a ir além.

P9: Não sei se só eu sou diferente, mas me entristece ver que muitas das vezes somos tolhidos de nossas capacidades, mas eu não paro não, eu continuo e vou em frente até onde der (risos).

P3: Eu me sinto diferente só pelo fato de pesquisar

P4: Uma vez pesquisadora, sempre pesquisadora.

P7: Eu acredito que sou alfabetizada cientificamente, tenho muito que aprender, mas me sinto assim.

Da mesma forma que esses professores, a escola precisa se reconhecer como espaço que promove a Ciência, fazendo de seus educadores agentes de transformação da realidade, promovendo a consciência crítica do se fazer cidadão e formando sujeitos alfabetizados cientificamente. Cachapuz (2005) aponta que “educação científica é vista como um componente essencial das humanidades que deve ser acessível a todos os cidadãos, a fim de ajudá-los a uma maior conscientização nas suas opções e tomadas de decisões”. Para isso, segundo Thurler (2002, p.89),

As reformas atuais confrontam os professores com dois desafios de envergadura: reinventar sua escola enquanto local de trabalho e reinventar a si próprio enquanto pessoas e membros de uma profissão. A maioria deles será obrigada a viver em condições de trabalho e em contextos profissionais totalmente novos, bem como assumir desafios intelectuais e emocionais muito diversos daqueles que caracterizam o contexto escolar no qual aprenderam seu ofício.

Diante do exposto, entendemos que a autora descreve o professor do PCE, pois olhamos para eles e encontramos um grupo que, apesar das dificuldades, se esforça para fazer diferença no espaço escolar e na vida de seus estudantes, percebemos também que esses professores carregam valores e atitudes adquiridos a partir de suas experiências no âmbito da docência e daquilo que conheceu durante a Formação Continuada do PCE, traduzindo-se em ações de ensino expressas no cotidiano da sala de aula.

Fica perceptível que mesmo se tratando de uma prática realizada em tempos passados, os professores ainda se sentem familiarizados com as questões referentes ao PCE, sendo uma parte significativa na vida deles. Infelizmente, por se tratar de uma pesquisa que requer estabelecimento de limites e prazos, não nos foi possível conversar com uma variedade maior de professores a fim de agregar ainda mais experiências significativas a este trabalho.

Portanto, os professores participantes de nossa pesquisa foram de suma importância em todo o processo de elaboração, e nos demonstraram o quão rico são as formas de se fazer Ciência nas escolas, mesmo em meio às realidades encontradas. No que tange à promoção de AC, por meio de coleta de dados, visualizamos a seguir as principais questões encontradas que expressam a Alfabetização Científica no processo formativo do PCE.

Figura 3 – Indicadores de AC encontrados na pesquisa



Fonte: Elaboração da autora (2018)

Conforme a figura, compreendemos que o processo de Alfabetização Científica foi nitidamente expresso na Formação Continuada do PCE, quando se salientou ações que demonstraram: a apropriação de saberes e a natureza da ciência no que se refere à aquisição de novos conhecimentos e a transformação ou a superação de conhecimentos já existentes por parte dos professores, como quando expressos por alguns em momentos que relataram a importância da formação para se conhecer termos e conceitos científicos e falas que demonstraram a relevância da formação para aquisição de conceitos acerca de procedimentos e atitudes que expressavam a necessidade de conhecer assuntos referentes a questões metodológicas, que foram suavizadas nas oficinas e encontros do PCE.

Outro ponto evidenciado que expressa ações de AC foi em relação à participação social. Pudemos demonstrar, quando os professores desenvolviam projetos de cunho social, com o intuito de envolver estudantes e comunidade nas tomadas de decisões, o que sabemos ser uma prática defendida pela AC. Além do mais, é perceptível as relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade que, em linhas gerais, os próprios projetos se expressam como uma ação de CTS, pois, quando se pesquisa, o professor se envolve em uma prática que visa produzir conhecimento e compreender questões que ainda não foram esclarecidas

Dessa forma, entendemos que a formação continuada do PCE promoveu ações que visavam evidenciar a Alfabetização Científica, dentro de uma perspectiva política e educacional, buscando ser um aporte ao professor que visava ser pesquisador com intuito de se fazer Ciência no âmbito escolar. Por sermos conscientes dos obstáculos dessa ação, no próximo tópico, apontaremos os desafios, os limites e as possibilidades da Formação Continuada do PCE e suas contribuições para a AC.

3.3. A Alfabetização Científica na Formação Continuada de Professores do PCE: limites, desafios e possibilidades.

Após perpassarmos os tópicos que discutimos sobre a percepção dos professores em relação à Formação Continuada do PCE e sobre os elementos que evidenciam a promoção de Alfabetização Científica, iremos agora discorrer um pouco sobre os **desafios, limites e possibilidades** desta Formação, no âmbito educacional, no que tange ao fazer científico das escolas.

Para isso, faz-se necessário lembrarmos que os professores entrevistados são ligados às secretarias estaduais e municipais do Estado e que, em nenhum momento, nossa intenção é desmitificar ou desmascarar ações previstas por esses órgãos, que podem ou não estar sendo realizadas nas escolas. Ratifico que nossa intenção é de apresentar os principais desafios e possibilidades do processo de ampliar o fazer científico nas escolas e mostrar a importância de ações de formação continuada, como resultado de nossas pesquisas.

Sendo assim, concebemos até aqui que um dos maiores desafios encontrados por nossa pesquisa foi a efetivação das DCNs por parte das secretarias estaduais e municipais, que prevê em seu inciso segundo a promoção de uma “formação continuada aos profissionais do magistério da educação básica na perspectiva do atendimento às políticas públicas de educação, às Diretrizes Curriculares Nacionais, ao padrão de qualidade e ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes)”(BRASIL, 2015).

Percebemos que apesar de alguns professores nos apresentarem indícios de encontros ou treinamentos, eles não eram realizados com intuito de promoção de AC ou com o real acompanhamento do que o professor necessita nas escolas. A fala que mais nos chamou atenção quanto a isso foi a seguinte:

P4: Desculpa a sinceridade, não sei se é o momento, mas parece que o governo só está interessado em números, nos leva a pagode, como se a gente não soubesse dos nossos direitos, mas é isso mesmo, não é? Não temos direitos, eles engolem nossos direitos. O que eles querem é que continuemos burros para que não ensinemos o correto, para que nossos alunos se calem diante da palhaçada que é feita na nossa cara em cada eleição, por isso eles não fazem formação e acabaram com a do PCE, mas eu não calo não, me chamam de revoltada às vezes (risos), mas eu falo e repito: temos que lutar.

Quando questionada sobre sua participação em formações promovidas pela escola ou não, foi perceptível na fala da professora a voracidade em opinar sobre o que entende da falta de formações contínuas para a classe de professores, salientando a luta da classe pelo exercício de seus direitos. A percepção da docente diante do contexto político e suas intenções no que tange ao assunto nos faz lembrar Freire refletindo sobre a relação dos oprimidos e opressores, quando afirma que (1974, p. 31):

Quem, melhor que os oprimidos, se encontrará preparado para entender o significado terrível de uma sociedade opressora? Quem sentirá, melhor que eles, os efeitos da opressão? Quem, mais que eles, para ir compreendendo a necessidade da libertação? Libertação a que não chegarão pelo acaso, mas pela práxis de sua busca; pelo conhecimento e reconhecimento da necessidade de lutar por ela. Luta que, pela finalidade que lhe derem os oprimidos, será um ato de amor, com o qual se oporão ao desamor contido na violência dos opressores, até mesmo quando esta se revista da falsa generosidade referida.

É por meio da Formação Continuada que os profissionais de educação têm a oportunidade de refletir e inovar seus conhecimentos oriundos da formação inicial, além disso, é nesse espaço de construção coletiva que eles usufruem de momentos políticos, abrangendo questões importantes para a sua posição social e profissional, como: carreira, questões salariais, clima de trabalho, estrutura e níveis de participação e de decisão (IMBERNÓN, 2009). Corroborando com o Imbernón, trazemos a fala que exemplifica os momentos em que o professor se encontra em formação e é tolhido por seus pensamentos questionadores e críticos.

P2: Quando tem, não podemos falar, diz que não é o momento, que não pode debater, que fica pra depois, eu acho que formação continuada é liberdade do professor também, é um momento único, deveria ser semanas de ensino.

Além da professora supracitada, outros relataram a falta de espaços de diálogo nas escolas. Os professores não refletem, não discutem e não debatem sobre sua prática com os demais, não participando de momentos de construção de conhecimentos de forma coletiva e de decisões acerca de suas condições de trabalho, porém, ao nos depararmos com essas questões, entendemos que diante dessa realidade um **limite** surge em comum para alguns professores, quando questionados dos motivos pelos quais esses momentos não são constantes na escola: a paralisação das aulas.

P2: o professor fica fora da sala e quem fica com os alunos? Eu até entendo o gestor.

P3: porque quando a gente participa o aluno fica sem aula.

P5: o gestor não quer deixar os alunos sem aula e coitado ele que fica na mão.

P7: não é que o gestor não apoie, pelo contrário, é que não pode ficar sem aula a Lei dita os dias letivos.

Este limite é reforçado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), que estabelece a carga horária mínima para cada modalidade de ensino: educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação técnica profissional e superior. É percebido o esforço das escolas para o cumprimento da carga horária em relação ao seu calendário escolar; no entanto, a Lei que obriga a efetivação dos dias letivos é a mesma que respalda a formação continuada do professor (artigo 61, parágrafo único e inciso segundo; artigo 43, seção dois).

Dessa forma, assim como entendemos esse limite, trazemos também uma possibilidade para essa conjuntura, que seria a inserção de datas previstas para a Formação Continuada do professor no calendário escolar das secretarias de educação. Estes momentos de encontros coletivos dos educadores para formações contínuas seriam previamente planejados de acordo com a necessidade das escolas, assim como ocorrem os planejamentos bimestrais e semestrais.

Uma ajuda para a execução dessa possibilidade é prevista pela LDB, quando também dispõe em seu artigo 43, que as instituições de ensino superior devem “colaborar na sua formação contínua” (BRASIL, 1996). Nesse sentido, de forma antecipada, as escolas passariam suas demandas às universidades, que poderiam disponibilizar formadores de acordo com a área pretendida pelas escolas.

Essa possibilidade, embora possa ser vista como utopia, reflete-nos o envolvimento tão discutido em eventos científicos educacionais: a aproximação da escola com a

universidade. Esse é outro desafio encontrado em nossa pesquisa, no que tange ao distanciamento de ações que levem o professor aos espaços das universidades.

P7: Depois que eu me formei voltei a UFAM novamente em uma ação do PCE, me senti aluno de novo.

P9: Eu lembro que fui na UFAM e na UEA, nunca tinha ido na UEA nem quando fiz graduação.

Estar nos espaços da universidade é direito do professor, pois uma vez estudante, será sempre integrante dessas instituições, devendo ter livre acesso às bibliotecas, eventos e aulas. A academia é refúgio para seus questionamentos e preocupações enquanto professor-pesquisador, pois a formação científica não é um processo que depende de interferências externas, ao contrário, é um movimento intrínseco que se intensifica quando o sujeito se percebe como ator principal de processo formativo.(DEMO, 2010, p.54).

Acerca dessa questão, deparamo-nos com o desafio de o professor se fazer pesquisador de forma autônoma, aguardando programas e projetos impostos pelas secretarias, para então fazer Ciência. Dos professores entrevistados, apenas três ainda participavam de projetos escolares, os demais, após a finalização do fomento à pesquisa por parte da FAPEAM, deixaram de fazer projetos. As diversas situações que desmotivam o professor a participarem de ações como as do PCE devem ser levadas em consideração.

Ainda nesse entendimento, constatamos que a Formação Continuada do PCE se configurava como um dos principais estímulos para a participação destes professores nas demais edições do PCE, pois, conforme as falas seguintes, estar em contato com os demais professores fazia os obstáculos do processo parecerem menores.

P9: Pode ser acomodação da minha parte, mas não procurei me reciclar, o PCE era um estímulo a mais, depois que acabou eu não procurei mais, nem fiz projeto e nem fiz curso.

P10: Eu mal tenho tempo de corrigir minhas provas, quem dirá correr atrás de formação, eu ia pro curso do PCE porque era mais certo... depois não fui mais.

P11: O clima lá era bom, a gente tinha ajuda, um ajudava o outro, não precisava ser da mesma área era sempre um momento de colaboração.

P12: Quando tinham as formações, as coisas eram mais fáceis, a gente tinha vocês lá pra tirarem dúvidas, ajudavam nas questões metodológicas, a gente podia ligar a hora que fosse, por mais que não tivesse nenhum formador lá vocês anotavam as dúvidas e depois repassavam pra gente, depois que acabou fiz um ano e depois não fiz mais, ficou um pouco bagunçado.

Os relatos dos professores vão ao encontro com o que Imbernón (2009, p.26) discorre acerca da formação continuada, tida como um processo “que requer um clima de colaboração [...], uma contextualização e diversidade entre professorado”, pois em espaços como esses, o professor deve ser visto como um sujeito que contribui para aceitação de mudanças e não como um mero objeto de conhecimento.

Apesar desse ponto relevante da Formação do PCE, se vista como uma ação de contexto político, ela não se configurou como “permanente” (IMBERNÓN, 2009, p.26), no sentido de acompanhar o professor em sua trajetória na escola, fazendo-se presente como ação reflexiva dos professores em suas práticas diárias.

Uma possibilidade para alcançar tal objetivo seria pensar nessa formação com outros olhares, com novos temas relevantes para o professor, pois sabemos da importância de uma educação pautada na Ciência, mas também sabemos da existência de outros conceitos necessários no que se refere à abordagem em espaços escolares. Nesse sentido, alguns professores buscaram além do que se era ofertado, formas de se atualizarem, expandindo as ações do PCE no quesito de formação continuada.

P1: Eu busquei aprender mais, não fiquei só no PCE, fiz especialização.

P4: Fiz alguns cursos fora do PCE, gosto de estudar.

Porém, o fato de uns terem buscado por conta própria formas de se atualizarem, não desmerece os demais, pois dentre as limitações desse fato, podemos citar as condições de trabalho do professor, que sabemos que não dispõe de tempo necessário para realizar suas atividades inerentes à sua profissão. Muitos compartilham sua carga horária, outros dispõem de sessenta horas semanais para o trabalho, enquanto muitos não possuem condições financeiras para arcar com os gastos de uma especialização, mestrados e cursos afins oriundos de instituições privadas.

Nesse sentido, colocamos as formações na modalidade de Educação a Distância – EAD como uma possibilidade a ser pensada, que também é prevista na LDB em seu artigo 61, inciso segundo, garantindo a utilização de recursos tecnológicos de educação a distância para a formação continuada e capacitação de professores. Segundo o PPC do curso do PCE, a metodologia das aulas do curso era “presenciais e mediadas pela mídia” e, corroborando com essa afirmação, trazemos a fala da Coordenadora Geral da formação do PCE:

O curso na modalidade presencial atendia aos professores de Manaus e das demais cidades que tinham mais propostas aceitas no PCE. Os demais municípios, principalmente aqueles de mais difícil acesso, o curso era fornecido na modalidade EAD, em parceria com o centro de mídias da SEDUC.

Apesar do PPC e da fala da Coordenadora no ato da entrevista, quanto à modalidade EAD, um professor fez uma sugestão de que as aulas fossem também de forma digital, com o intuito de não prejudicar o horário do professor.

P5: Ter aulas nas plataformas digitais de uma forma mais efetiva, para que se consolidasse mais. Minha observação é em relação ao tempo, acho que poderia ser aplicado mais cursos e então se fosse digital não comprometeria o horário de aula e talvez até mais professores participassem.

Essa possibilidade vai ao encontro de outro desafio constatado em nossa pesquisa, que gira em torno da efetivação da participação de professores que não desenvolviam projetos do PCE, mas que tinham o desejo de participarem das formações, pois segundo a Coordenadora Geral.

Coordenadora: O curso era para o professor do PCE, mas se chegasse algum que não desenvolvia projeto, ele poderia participar, mas não era respaldado, logo pegava falta.

Alguns professores enfatizaram o desejo de outros colegas em participarem das formações, mesmo sem respaldo por não terem projetos.

P5: Alguns até queriam ir, mas não podiam, então acho que se fosse online iria beneficiar muitos mais professores.

P7: Eu mesmo antes de ter projeto queria ir mas não podia.

P8: Eles não podem participar, então eu dava as apostilas e os demais materiais para eles conhecerem o programa.

Segundo o PPC (2015) do curso, a oficina de Elaboração de Projetos Científicos Escolares era a única que previa a participação de professores sem projetos PCE, pois esta era direcionada para docentes que desejavam participar do processo seletivo do programa em editais vigentes a cada ano.

Vale ressaltar que nossa pesquisa se restringiu à cidade de Manaus e que o PCE estava presente em 27 municípios do Amazonas, o que nos faz refletir que os desafios, limites e possibilidades do âmbito do PCE não se detêm à nossa pesquisa, o que poderia ser expandido em outros estudos e trariam dados tão concernentes quanto os aqui apresentados.

Percebemos que as iniciativas da Coordenação do programa, bem como das demais instituições atreladas (FAPEAM, SEDUC, SEMED e INPA) foi, acima de tudo, ações que

buscavam motivar e incentivar professores da rede pública de ensino a buscarem diferentes formas de se fazer Ciência no espaço escolar, além de trabalhar o sentido de pertencimento, junto à comunidade científica de universidades e de instituições que desenvolvem pesquisa, resgatando o instinto de estudante dos professores ativos nas secretarias.

A prática educativa do PCE, no que se refere ao curso de Metodologia da Pesquisa Científica Aplicada à Educação Básica, por sua vez, vem ao encontro de uma série de questionamentos e reflexões, diante de nossa atual conjuntura, no que tange a implementações de políticas públicas, que valorizem e estimulem as atualizações dos professores. O sentimento de perda ecoava nas vozes dos entrevistados, quando falavam da interrupção do curso, como se fosse um direito que lhes foi tirado sem justificativa, fazendo-nos refletir sobre como nós, e aqui me incluo como professora que sou, somos tratados por nossos sistemas educacionais e de gestão pública.

Apesar disso, nossos resultados, diante do que nos propomos a pesquisar, foram revelados desde os primeiros momentos da pesquisa. Por estarmos em um processo de maturidade e construção de uma personalidade enquanto pesquisador, não percebemos de imediato, pois ao nos debruçarmos em campo sobre os documentos, os primeiros indícios de Alfabetização Científica foram identificados.

Por visar interpretar a Formação do PCE como forma de contribuição para a AC aos professores-pesquisadores de projetos científicos escolares, em nosso primeiro objetivo específico, propomo-nos a, primeiramente, identificar as concepções de Formação Continuada e de Alfabetização Científica existentes em nossos documentos e entrevistados. Percebemos que o curso não possui uma estrutura curricular rica de conceitos e teorias que embasassem tais concepções, e o seu PPC se limitava em vinte e sete páginas, das quais apenas cinco se destinava à apresentação de conceitos e metodologia do curso, e, em nenhum momento, era expresso teor epistemológico que fundamentasse uma linha de pensamento crítica sobre Formação Continuada.

As demais páginas do plano, porém, apresentavam, anexadas, as ementas do conteúdo programático das oficinas, que eram destinadas aos formadores quando convidados a ministrarem aulas para os professores. Nelas, percebemos, principalmente, na oficina de Alfabetização Científica, que assuntos como: o que é Ciência?; História das Ciências no mundo ocidental, conceitos básicos de Alfabetização Científica; Ciência e cidadania, referendados por autores como Chassot, Lemke, Sasseron e Carvalho, exprimiam a essência e

as concepções acerca da Alfabetização Científica que, posteriormente, eram evidenciados por meio das falas dos professores, quando entrevistados.

O que nos chamou atenção foi o fato de que, apesar de dois anos terem passado entre as atividades formativas e a execução das entrevistas, isso não foi posto como impedimento para que os professores relatassem assuntos, obras lidas e formadores do curso.

Assim, com nosso segundo objetivo específico, verificamos como se deu a trajetória da Formação Continuada do PCE e, ao reunirmos nossos dados, percebemos que esta foi construída de forma coletiva por pesquisadores que direcionavam as atividades do PCE, e que por parte deles havia uma intencionalidade em ajudar os professores que apresentavam dificuldades com questões científicas durante o desenvolvimento dos projetos. Percebe-se que na trajetória, tanto os professores quanto os coordenadores do programa, amadureciam de forma mútua, buscando a cada edição complementar o que era posto como desafio ou limite a fim de qualificar as ações.

Compreendemos também, a partir das entrevistas com os professores, que o curso foi um divisor de águas no que tange a personalidade do professor agora visto como pesquisador. Além da tratativa de conhecimentos específicos da área científica, a formação amparava o professor no que se refere ao sentimento de pertencimento à comunidade científica e aflorava a sensação de “ser pesquisador”, refletindo automaticamente nas salas de aulas.

Tudo isso nos fez entender que as oficinas se tornaram significativas aos professores, pois mesmo não disponibilizando um certificado a título de especialização ao professor, verificamos, por meio dos relatórios de presenças das oficinas, que muitos participaram mais de uma edição do curso, não se limitando apenas ao certificado de conclusão, enfrentando muitas vezes impasses maiores nas escolas em troca de diálogo, apoio e reconhecimento.

Conforme já citado, apesar da coleta de dados ter sido feita no ano de 2017, percebemos que os professores entrevistados, assim como não tiveram dificuldades em recordarem os principais aspectos referentes a conteúdos e formadores do curso, também recordaram acerca da organização do curso, citando a periodicidade de participação, espaços físicos, eventos realizados e afins.

Em seguida, nosso terceiro objetivo específico buscou analisar se os indicadores de Alfabetização Científica evidenciados na formação do PCE contribuíram ou não para a promoção de AC dos professores. Esse objetivo se resulta em nosso terceiro capítulo, compreendendo que os professores apresentavam elementos que adjetivam a AC, isso se materializou quando eles deram indícios da **apropriação de saberes** e apresentaram aspectos

metodológicos e conceituais do campo científico, exemplificando formas de trabalho, apresentando percursos metodológicos e suas tendências científicas, o que nos evidenciou, também, conhecimentos acerca da **natureza da ciência**.

Outro fato importante apresentado pelos professores e que aqui podemos colocar como um indicador apresentado por eles foi em relação à **participação social** no que tange ao comprometimento destes com questões da cidadania, questões ambientais e envolvimento em discussões de cunho social, relevantes quanto à tomada de decisões e formação de argumentos.

Esse indicador está próximo de outro elemento evidenciado na pesquisa, os **procedimentos e atitudes** próprios da Ciência que, apesar de pouco evidenciado, os professores demonstraram, durante a participação no curso, à medida com que iam conhecendo os processos de pesquisa, suas atitudes e procedimentos eram alterados, de acordo com a necessidade da pesquisa, sabendo se portar e decidir mediante a cada obstáculo avistado, desprendendo de seus conhecimentos anteriores e transformando-os em novos, com maturidade e aceitação, característica essencial daqueles que se propõem a fazer pesquisa.

Por último, outro indicador encontrado na pesquisa foi o das **relações com a ciência, tecnologia e sociedade**, pois, ao perceber os avanços da Ciência e mensurar os perigos deste para a sociedade, o professor se demonstra comprometido com os aspectos oriundos da CTS. Sendo assim, outro ponto crucial desse indicador na pesquisa foi a do comprometimento com as suas atualizações, demonstrando-se consciente de que a tecnologia é processual e que devemos acompanhá-la enquanto educadores.

Compreendemos, portanto, que o professor do PCE, apesar de suas limitações constatadas por nossa pesquisa, ao se conceber como um constante pesquisador em buscar de ser Alfabetizado Cientificamente, configura-se como um professor que visa respeito ao ser humano, que preza pela justiça social, pela democracia e que luta por seus direitos, em um contexto educativo que é público e direito do cidadão.

Esse conjunto de valores se resulta em mais um e, por que não dizer, o principal indicador de Alfabetização Científica, a **leitura crítica do mundo** em que vivemos, pois quando compreendemos a AC como meio de olharmos o mundo de forma crítica, queremos que o sujeito alfabetizado cientificamente saiba ler esse mundo de forma consciente e crítica.

Desse modo, acreditamos que as reflexões apresentadas aqui possam reafirmar ações valorizadoras do professor que luta por uma educação que faz Ciência, colaborando com todo o processo de Formação Continuada de professores como uma prática do exercício

democrático do ensino e aprendizagem, promovendo a participação efetiva da classe educadora em espaços que dialogam e refletem questões da nossa sociedade, dando vozes àqueles que exprimem a realidade diária da escola e efetivando uma prática educativa contínua em que o professor possa ser o principal agente de transformação da sua realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando nos propomos a pesquisar a Formação Continuada do Programa Ciência na Escola, com o intuito de compreender a promoção de Alfabetização Científica no contexto da mesma, buscávamos também problematizar e refletir as diferentes formas de se trabalhar Ciência no contexto escolar.

Percebemos que as iniciativas da Coordenação do programa, bem como das demais instituições atreladas (FAPEAM, SEDUC, SEMED e INPA), foi acima de tudo, ações que buscavam motivar e incentivar professores da rede pública de ensino a buscarem diferentes formas de se fazer Ciência no espaço escolar, além de trabalhar o sentido de pertencimento, junto à comunidade científica de universidades e instituições que desenvolvem pesquisa, resgatando o instinto de estudante, dos professores ativos nas secretarias.

A prática educativa do PCE, no que se refere ao curso de Metodologia da Pesquisa Científica Aplicada à Educação Básica, por sua vez, vem de encontro com uma série de questionamentos e reflexões, diante de nossa atual conjuntura, no que tange a implementações de políticas públicas, que valorizem e estimulem as atualizações dos professores. O sentimento de perda ecoava nas vozes dos entrevistados, quando falavam da interrupção do curso, como se fosse um direito que lhes foi tirado sem justificativa, o que nos faz refletir sobre como nós, e aqui me incluo como professora que sou, somos tratados por nossos sistemas educacionais e de gestão pública.

Apesar disso, nossos resultados, diante do que nos propomos a pesquisar, foram revelados desde os primeiros momentos da pesquisa, que por estarmos em um processo de maturidade e construção de uma personalidade enquanto pesquisador, não percebemos de imediato, pois ao nos debruçarmos em campo sobre os documentos, os primeiros indícios de Alfabetização Científica foram identificados.

Por visar interpretar a Formação do PCE como forma de contribuição para a AC para professores pesquisadores de projetos científicos escolares, em nosso primeiro objetivo específico nos propomos a, primeiramente, identificar as concepções de Formação Continuada e de Alfabetização Científica existentes em nossos documentos e entrevistados. Percebemos que, primeiramente, o curso não possui uma estrutura curricular rica de conceitos e teorias que embasassem tais concepções, e o seu PPC se limitava em vinte e sete páginas, onde apenas cinco se destinava à apresentação de conceitos e metodologia do curso, o que em nenhum momento era exposto teor epistemológico que embasasse uma linha de pensamento crítica sobre Formação Continuada.

Porém, as demais páginas do plano apresentavam, em anexo, as ementas do conteúdo programático das oficinas, que eram destinados aos formadores quando convidados a ministrarem aulas para os professores. Nelas, percebemos, principalmente na oficina de Alfabetização Científica, que assuntos como: o que é Ciência?; História das Ciências no mundo ocidental, conceitos básicos de Alfabetização Científica; Ciência e cidadania, referendados por autores como Chassot, Lemke, Sasseron e Carvalho, exprimiam a essência e concepções acerca da Alfabetização Científica, que posteriormente, eram evidenciados através das falas dos professores, quando entrevistados.

O que nos chamou atenção foi o fato de que apesar de dois anos terem passado entre as atividades formativas e a execução das entrevistas, isso não foi posto como impedimento para que os professores relatassem assuntos, obras lidas e formadores do curso.

Assim, com nosso segundo objetivo específico verificamos como se deu a trajetória da Formação Continuada do PCE, e ao reunirmos nossos dados, percebemos que esta foi construída de forma coletiva, por pesquisadores que direcionavam as atividades do PCE e que havia uma intencionalidade por parte destes, em ajudar os professores com questões científicas que se mostravam como percalços durante o desenvolvimento dos projetos. Percebe-se que na trajetória, tanto os professores quanto os coordenadores do programa, amadureciam de forma mútua, buscando a cada edição complementar o que era posto como desafio ou limite, a fim de qualificar as ações.

Compreendemos também, a partir das entrevistas com os professores, que o curso foi um divisor de águas no que tange a personalidade do professor agora visto como pesquisador, e que além da tratativa de conhecimentos específicos da área científica, a formação amparava o professor no que tange ao sentimento de pertencimento à comunidade científica e afluía a sensação de “ser pesquisador”, refletindo automaticamente nas salas de aulas.

Tudo isso nos fez entender que as oficinas se tornaram significativas aos professores, pois mesmo não disponibilizando um certificado a título de especialização ao professor, verificamos através dos relatórios de presenças das oficinas, que muitos participaram mais de uma edição do curso, não se limitando apenas ao certificado de conclusão, enfrentando muitas vezes impasses maiores nas escolas em troca de diálogo, apoio e reconhecimento.

Conforme já citado, apesar da coleta de dados ter sido feita no ano de 2017, percebemos que os professores entrevistados, assim como não tiveram dificuldades em recordarem os principais aspectos referentes a conteúdos e formadores do curso, eles também

recordaram acerca da organização do curso, citando a periodicidade de participação, espaços físicos, eventos realizados e afins.

Em seguida, nosso terceiro objetivo específico buscou analisar se os indicadores de Alfabetização Científica evidenciados na formação do PCE contribuíram ou não para a promoção de AC dos professores. Esse objetivo se resulta em nosso terceiro capítulo, compreendendo que os professores apresentavam elementos que adjetivam a AC, isso se materializa quando os professores deram indícios da **apropriação de saberes**, quando apresentaram aspectos metodológicos e conceituais do campo científico, exemplificando formas de trabalho, apresentando percursos metodológicos e suas tendências científicas, o que nos deixou evidente também, conhecimentos acerca da **natureza da ciência**.

Outro fato importante apresentado pelos professores e que aqui podemos colocar como um indicador apresentado pelos mesmos, foi em relação à **participação social** no que tange ao comprometimento destes com questões da cidadania, questões ambientais e envolvimento em discussões de cunho social, relevantes quanto à tomada de decisões e formação de argumentos.

Esse indicador está próximo de outro elemento evidenciado na pesquisa, os **procedimentos e atitudes** próprios da Ciência, que apesar de pouco evidenciado, os professores demonstraram que durante a participação no curso, à medida com que iam conhecendo os processos de pesquisa, suas atitudes e procedimentos eram alterados, de acordo com a necessidade da pesquisa, sabendo se portar e decidir mediante a cada obstáculo avistado, desprendendo de seus conhecimentos anteriores e transformando-os em novos, com maturidade e aceitação, característica essencial daqueles que se propõem a fazer pesquisa

E por último, outro indicador encontrado na pesquisa, foi o das **relações com a ciência, tecnologia e sociedade**, pois, ao perceber os avanços da Ciência e mensurar os perigos deste para a sociedade, o professor se demonstra comprometido com os aspectos oriundos da CTS. Sendo assim, outro ponto crucial desse indicador na pesquisa foi a o comprometimento com as suas atualizações, demonstrando-se consciente de que a tecnologia é processual e que devemos acompanhá-la enquanto educadores.

Assim, compreendemos que o professor do PCE, apesar de suas limitações apresentadas pela nossa pesquisa, ao se conceber como um constante pesquisador em buscar de ser Alfabetizado Cientificamente, ele se configura como um professor que visa respeito ao ser humano, que preza pela justiça social, pela democracia e que luta por seus direitos, em um contexto educativo que é público e direito do cidadão.

Esse conjunto de valores se resulta em mais um e por que não dizer o principal indicador de Alfabetização Científica, a **leitura crítica do mundo** em que vivemos, pois quando compreendemos a AC como meio de olharmos o mundo de forma crítica, queremos que o sujeito alfabetizado cientificamente saiba ler esse mundo de forma consciente e crítica.

Desse modo, acreditamos que as reflexões que apresentamos aqui, possam reafirmar ações que valorizem o professor que luta por uma educação que faz Ciência, colaborando com todo o processo de Formação Continuada de professores como uma prática do exercício democrático do ensino e aprendizagem, promovendo a participação efetiva da classe educadora em espaços que dialogam e refletem questões da nossa sociedade, dando vozes àqueles que exprimem a realidade diária da escola e efetivando uma prática educativa contínua, em que o professor possa ser o principal agente de transformação da sua realidade.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOWICZ, Mere. **Perspectivas de abordagem do currículo no novo milênio**. Recife: Bagaço, 2006.
- AIKENHEAD, Glen S. The social contract of science: Implications for teaching science. **STS education: International perspectives on reform**, p. 11-20, 1994.
- AULER, Décio. Alfabetização Científico-Tecnológica: Um Novo “Paradigma”? **Ensaio pesquisa em educação em ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.
- AZEVEDO, Fernando. **Formar leitores: das teorias às práticas**. Portugal: Centro de Investigação em Estudos da Criança, 2007.
- BARDIN, Laurence. **Análise do Conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. A alfabetização Científica e o Processo de Ler e Escrever em Séries Iniciais: Emergências de um Estudo de Investigação. **Ação, Ciência & Educação**, v.8, n. 1, p. 113-125, 2002.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CACHAPUZ, António *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. A Pesquisa em Sala de Aula e a Formação de Professores. In Roberto Nardi. **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007.
- CARVALHO, A. M. Pessoa de; VANNUCCHI, A. I A Relação ciência, tecnologia e sociedade na formação de professores. **Pensamiento Educativo**, Santiago de Chile, v. 24, p. 165-200, 1999.
- CARVALHO, Anna Maria P. de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria P. de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 4 ed. Ijuí: Unijuí, 2006.
- 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.

DÍAZ, José Antonio Acevedo. Educación tecnológica desde una perspectiva CTS-Una breve revisión del tema. **Didáctica de las Ciencias Experimentales**, v. 3, p. 75-84, 1995.

DÍAZ, José Antonio Acevedo. **Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS**. Biblioteca Digital da OEI, 1996.

DÍAZ, José Antonio. Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. v. 1, nº 1, pp. 3-15, 2004.

DÍAZ, José Antonio Acevedo *et al.* Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas. Disponível em: <<http://www.fapeam.am.gov.br/edital-do-programa-ciencia-na-escola-e-lancado-para-municipios-do-am/>>. Acesso em: 26 fev. 2017.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 2005.

FUENZALIDA, Eugênio Rodríguez. **Orientações para o planejamento de programas de formação continuada**. Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano. São Paulo: Autores Associados, 1996.

GAMBOA, S.S.; Fazenda, I. (Org). **A Dialética na pesquisa em educação: elementos de contexto**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1991 (Metodologia da pesquisa educacional).

GARCIA, J. E.; PORLÄN, R. **Ensino de Ciências e prática docente: uma teoria do conhecimento profissional** Caderno pedagógico, UNIVATES n. 3, jul. 2000, p. 7-42.

GROOVER, Mikell P. **Robótica: tecnologia e programação**. McGraw-Hill, 1989.

IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de Professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KLEIMAN, A. B. Modelos de Letramento e as Práticas de Alfabetização na Escola. In: KLEIMAN, A. B. (Org.). **Os Significados do Letramento: Uma nova perspectiva sobre as práticas sociais**. Campinas: Mercado das Letras, 1995.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 37-50, 2011.

MOREIRA, Sonia Virgínia. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (Org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 269-279.

MORGAN, Vin; VAN OMMEN, Tas D. Seasonality in late-Holocene climate from ice-core records. **The Holocene**, v. 7, n. 3, p. 351-354, 1997.

NÓVOA, António *et al.* **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, v. 3, 1992.

PERRENOUD, Philippe. **Desenvolver competências ou ensinar saberes?** A escola que prepara para a vida. Porto Alegre: Penso Editora, 2013.

PERRENOUD, Philippe. **Novas competências para ensinar: convite à viagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, WLP dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 265f. Tese (Doutorado em Educação). 265f. USP – Faculdade de Educação. São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online). 2011. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pd.>. Acesso em: 02 abr. 2015.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de química. **Química Nova na Escola**, v. 16, p. 15-20, 2002.

SILVA, Kelly Cristina Ducatti da. A formação no curso de pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais. 2005. 222 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91234>>.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2006.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Roteiro de Entrevista destinado aos coordenadores gerais do PCE

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

ROTEIRO DE ENTREVISTA DESTINADO AOS COORDENADORES GERAIS DO PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA

Com o intuito de atingirmos o segundo objetivo proposto em nossa pesquisa, apresentamos o roteiro de entrevista elaborado para os Coordenadores Gerais do Programa Ciência na Escola – PCE.

- 1) O que você entende por Alfabetização Científica e Formação Continuada de Professores?
- 2) Como se deu o processo de execução e desenvolvimento do curso desde a sua criação?
- 3) Você consegue perceber indicadores de Alfabetização Científica evidenciados no desenvolvimento curricular da Formação Continuada dos professores no Programa Ciência na Escola?

Apêndice 2 – Roteiro de Entrevista destinado aos professores - coordenadores do PCE

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

ROTEIRO DE ENTREVISTA DESTINADO AOS PROFESSORES – COORDENADORES DO PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA

Com o intuito de atingirmos o terceiro objetivo proposto em nossa pesquisa, apresentamos o roteiro de entrevista elaborado para os Professores – Coordenadores do Programa Ciência na Escola – PCE.

1. O que você entende por Alfabetização Científica e Formação Continuada de Professores?
2. O objetivo da Formação Continuada do PCE era subsidiar a sua prática como professor – pesquisador na escola. Diante disso, você consegue identificar tal objetivo diante do seu cotidiano na escola e no desenvolvimento do seu projeto?
3. De que forma você percebeu, no decorrer do curso, elementos que contribuíram no processo de AC de sua formação?