

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

**BRUNA CRISTINA CARVALHO GOMES**

**UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO COLABORATIVA  
SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS: a importância da reflexão  
para o desenvolvimento profissional docente**

São Carlos  
2019

**BRUNA CRISTINA CARVALHO GOMES**

**UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO COLABORATIVA  
SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS: a importância da reflexão  
para o desenvolvimento profissional docente**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação ao Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de mestre em Educação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dulcimeire Aparecida Volante Zanon.

São Carlos-SP  
2019





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Bruna Cristina Carvalho Gomes, realizada em 07/08/2019:

---

Profa. Dra. Dulcimeire Aparecida Volante Zanon  
UFSCar

---

Profa. Dra. Marcia Regina Onofre  
UFSCar

---

Profa. Dra. Fabiana Maris Versuti-Stoque  
USP

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Fabiana Maris Versuti-Stoque e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

---

Profa. Dra. Dulcimeire Aparecida Volante Zanon

*Aos meus pais, irmãos, familiares e amigos. Amo vocês.  
Aos professores que batalham todos os dias por uma educação pública libertadora,  
ainda que o sistema seja perverso conosco.*

## AGRADECIMENTOS

*Primeiramente a Deus, pela Sua presença e graças recebidas.*

*À minha orientadora, pela sua dedicação, paciência, incentivo e confiança, o que me possibilitou a conclusão deste trabalho, a minha eterna gratidão.*

*Aos professores que estiveram comigo no caminho, cada um contribuiu para que eu chegasse até aqui, o meu eterno carinho.*

*Aos familiares e amigas do coração que tanto compreenderam a minha ausência, gratidão.*

*Aos colegas da turma, pela partilha das mais diversas experiências e sentimentos que a pós-graduação pode trazer e pelo apoio mútuo.*

*“Descobre o sentido da tua profissão e descobre-te a ti mesmo como professor”.*  
(ALARCÃO, 1996b, p. 9)

## RESUMO

A realidade sociocultural da atualidade exige que as pessoas possuam conhecimentos sobre vários assuntos, capazes de analisar causas e efeitos e de posicionar-se perante aos debates sociais. Por outro lado, a educação brasileira apresenta problemas de várias ordens, incluindo as lacunas da formação docente e o desafio constante de aprender, consigo mesmo e com os outros. A formação de cidadãos com valores e conhecimentos necessários à participação crítica pode ser promovida a partir das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Ciências, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental e constituir-se um grande aliado às atividades de alfabetização e desenvolvimento integral das crianças. Para atingir tal fim, é preciso que os professores compreendam seus pressupostos teóricos e metodológicos para o desenvolvimento de atividades temáticas junto aos seus estudantes. Dada à relevância da formação docente, foi estabelecida uma parceria entre a pesquisadora e uma professora experiente do primeiro ano do Ensino Fundamental com o objetivo de analisar os resultados de uma proposta de formação colaborativa, baseada na reflexão sobre o ensino de Ciências na perspectiva CTS, para o desenvolvimento profissional docente. Sendo assim, esta pesquisa foi balizada com a seguinte questão: Quais são as contribuições de uma proposta de formação colaborativa baseada na reflexão sobre o ensino de Ciências na perspectiva CTS para o desenvolvimento profissional docente? Para a constituição do trabalho colaborativo, foram realizados oito encontros com discussão de referenciais teóricos sobre professor reflexivo e abordagem de ensino CTS bem como para o planejamento e desenvolvimento de uma situação de ensino, nessa perspectiva, sobre o sistema planetário. Foram utilizados os seguintes instrumentos para a constituição de dados: transcrição dos vídeos dos encontros, registros escritos dos questionários (inicial e final), das trajetórias profissionais e ainda, dos diários da pesquisadora e da professora. Por se caracterizar como uma pesquisa qualitativa, optamos pela análise textual discursiva, na qual os textos foram separados pelos seus significados, categorizados, analisados e interpretados. Assim, foram identificadas três categorias de análise. A primeira abrange todas as situações nas quais houve a reflexão sobre a própria prática no ensino de ciências. A segunda refere-se às discussões relacionadas ao referencial teórico sobre professor reflexivo e ao ensino de ciências com ênfase CTS, ou seja, reflexão sobre a relação teoria e prática. A terceira abarca uma discussão referente à reflexão sobre a profissão docente. Em síntese, consideramos que a professora colaboradora teve oportunidade de analisar e refletir sobre a própria prática bem como as condições do sistema de ensino a qual pertence, identificando fatores que impactam suas escolhas metodológicas. Dentre as contribuições da proposta formativa destacamos o reconhecimento do processo de aprendizagem da docência como um *continuum* ao longo da carreira; a importância da interação com pares para o favorecimento da atribuição de significado diante de novas experiências assim como das anteriores, a promoção de reflexões de forma sistemática, rigorosa e disciplinada que exige a valorização de atitudes de ambas as partes e favorece o desenvolvimento profissional docente.

**Palavras-chave:** Trabalho colaborativo. Reflexão. Ensino de Ciências. Desenvolvimento profissional docente.



## ABSTRACT

The current sociocultural reality requires that people possess knowledge about various subjects, that they are able to analyze causes and effects and they can position themselves in the face of social debates. On the other hand, Brazilian education presents several types of problems, including the shortcomings of teacher education and the constant challenge of learning, with oneself and with others. The training of citizens with values and the knowledge necessary for critical participation can be promoted through the relations between Science, Technology and Society (STS) in science teaching, from the early years of elementary school and it becomes a great ally to children's literacy and development of children. To achieve this aim, teachers must understand their theoretical and methodological assumptions for the development of thematic activities with their students. Due to the relevance of teacher training, a partnership was established between the researcher and an experienced first year teacher of Elementary School with the objective of analyzing the results of a collaborative training proposal, based on the reflection about science teaching in the STS perspective for professional teacher development. Thus, this research was based on the following question: What are the contributions of a proposal of collaborative training based on reflection on the teaching of science in the STS perspective for professional teacher development? For the constitution of the collaborative work, eight meetings were held with discussion of theoretical references on reflective teacher and STS teaching approach, as well as for the planning and development of a teaching situation, from this perspective, about planetary system. The following instruments were used to compile data: transcription of the videos of the meetings, written records of the questionnaires (initial and final), records of the professional trajectories and the diaries of the researcher and the teacher. By characterizing it as a qualitative research, we opted for the discursive textual analysis, in which the texts were: separated by their meanings, categorized, analyzed and interpreted. Thus, three categories of analysis were identified. The first one covers all the situations in which there was the reflection on the practice itself in the teaching of Sciences. The second one refers to the discussions related to the theoretical reference about reflexive teacher and the teaching of sciences emphasizing STS, that is, reflection on the relation theory and practice. The third covers a discussion concerning reflection on the teaching profession. In summary, we consider that the collaborating teacher had the opportunity to analyze and reflect on the practice itself as well as the conditions of the teaching system to which it belongs, identifying factors that affect its methodological choices. Among the contributions of the formative proposal, we highlight the recognition of the learning process of teaching as a "continuum" throughout the career; the importance of interaction with peers to favor the attribution of meaning to new experiences, as well as previous experiences. We also emphasize the promotion of reflections in a systematic, rigorous and disciplined way that requires the valorization of attitudes of both parties and favors professional teacher development.

Keywords: Collaborative work. Reflection. Science teaching. Teaching Professional Development.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Evolução da Situação Mundial	42
Quadro 2 - Método da pesquisa: etapa inicial	59
Quadro 3 - Método da pesquisa: intervenção	61
Quadro 4 - Método da pesquisa: etapa final	61
Quadro 5 - Estrutura norteadora do plano de aula	62
Quadro 6 - Os instrumentos utilizados em cada etapa da pesquisa	64
Quadro 7 - Processo de categorização	68

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Etapas não lineares do ciclo de Abordagem CTS.	51
Figura 2 - Ciclo analítico com a análise textual discursiva	66

## LISTA DE ABREVIATURAS

enc.	encontro
prof.	professor
prof. <sup>a</sup>	professora
quest.	questionário

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	11
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1 A PROFISSÃO DOCENTE E O SEU DESENVOLVIMENTO</b> .....	18
<b>1.1 Trajetória brasileira na formação de professores</b> .....	18
<b>1.2 O desenvolvimento profissional docente</b> .....	23
<b>2. O PROCESSO DE REFLEXÃO SOBRE AS CONCEPÇÕES E AS PRÁTICAS DOCENTES</b> .....	29
<b>3. O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</b> .....	38
<b>3.1 A trajetória do ensino de Ciências no Brasil</b> .....	38
<b>3.2 A educação científica e tecnológica nos anos iniciais do ensino fundamental e a formação de professores</b> .....	43
<b>4. A PERSPECTIVA CTS ENQUANTO REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO</b> .....	49
<b>5. O MÉTODO DA PESQUISA</b> .....	53
<b>5.1 A colaboração como estratégia para desenvolver e investigar a prática</b> .....	53
<b>5.2 Estratégias para a reflexão docente</b> .....	56
<b>5.3 A trajetória da professora colaboradora</b> .....	57
<b>5.4 Construção e descrição das atividades</b> .....	58
<b>6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	68
<b>6.1 Reflexão sobre a própria prática</b> .....	69
<b>6.2 Reflexão sobre a relação entre teoria e prática</b> .....	75
6.2.1 Reflexões sobre a docência .....	75
6.2.2 Reflexões sobre o ensino de ciências na perspectiva CTS .....	78
6.2.3 Reflexões na (sobre a) ação .....	81
<b>6.3 Reflexão sobre a profissão docente</b> .....	83
6.3.1 A reflexão como processo de formação .....	83
6.3.2. As condições do trabalho docente .....	85
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	88
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	91
<b>APÊNDICE 1 – Questionário inicial</b> .....	99
<b>APÊNDICE 2 – Questionário final</b> .....	100



## APRESENTAÇÃO

Inicialmente, farei uma apresentação de minha trajetória profissional, a fim de contextualizar meu percurso e os caminhos que me trouxeram até este trabalho.

Para explicar a minha paixão por ciências e a opção pela docência é preciso regressar aos tempos anteriores à graduação: a minha infância na zona rural. Tive a oportunidade de observar e experimentar os mais diversos fenômenos naturais e isso me levou ao fascínio pela natureza. Durante a minha Educação Básica tive alguns raros professores de ciências que alimentaram a minha curiosidade; entretanto, foram aulas inesquecíveis.

Quanto ao gérmen da docência, apesar de dizer que seria enfermeira, eu e meu irmão sempre brincávamos de “escolinha”. Eu levava a sério esta brincadeira, tanto que na época, a minha professora da pré-escola já me incumbia de ajudar os amigos.

Durante o terceiro ano do ensino médio as aulas de Biologia motivaram-me a optar por uma graduação nesta área. Decidi fazer um cursinho para prestar vestibular nas universidades públicas, mas fui contemplada com uma bolsa de estudos do PROUNI (Programa Universidade para Todos) no mesmo ano. Em 2005, iniciei a licenciatura em Ciências Biológicas na FAFIBE (Faculdades Integradas FAFIBE- Bebedouro, SP).

Ao experimentar a vida acadêmica tive a certeza de que este era o meu caminho. O meu encanto pela Biologia tornou-se mais sólido, ganhou ainda mais sentido, pois os seminários e as disciplinas voltadas para a prática docente possibilitaram o reconhecimento do meu potencial para ser professora. Nos estágios vivenciei a rotina da sala de aula, observei o comportamento dos alunos e professores assim como o funcionamento da escola pública. Tive o interesse em atuar na escola pública, pois foi nela que eu cursei toda a minha Educação Básica e também porque acredito que ela seja um meio de equidade social.

No primeiro ano após a conclusão da graduação foi difícil conseguir alguma vaga, mas no ano seguinte, em 2010, comecei a trabalhar na rede municipal de ensino de Barretos como professora de educação ambiental e de laboratório de ciências para crianças; desde o primeiro até o quinto ano do Ensino Fundamental. Durante este período, a coordenadora responsável pelo acompanhamento dos professores destas disciplinas me apresentou a metodologia da prática investigativa. Nos Horários de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) trocávamos experiências, preparávamos as aulas, líamos textos, assistíamos vídeos e reportagens sobre este assunto. Foi um período longo e de muito aprendizado, entre o ano de 2010 a 2017. Com

o apoio da coordenação e dos pares comecei a valorizar o questionamento, o ato de despertar a curiosidade dos alunos e refletir sobre as minhas estratégias pedagógicas e didáticas.

A convivência com as professoras PEB I suscitou ao vislumbre da complexidade do trabalho e da riqueza de conhecimentos que estas profissionais desenvolveram ao longo da carreira; assim como também propiciou uma inquietação que ainda compartilho com elas referente as aulas de ciências no ciclo I: como tornar essas aulas com sentido para as crianças de modo que favoreça a aprendizagem?

Em 2012 me efetivei como professora de Biologia na rede estadual de ensino, mas ainda continuei lecionando concomitantemente no ensino fundamental I. Esta convivência em ciclos diferentes fez com que eu pudesse reconhecer as características de cada ciclo, dos alunos, do trabalho dos professores e a importância de se desempenhar bem cada um deles. Preocupava-me quando percebia que os estudantes do ensino médio apresentavam concepções equivocadas sobre fenômenos naturais que até mesmo eles diziam estar cansados de estudar e que, em tese, foram retomadas várias vezes durante a vida escolar. Eu me perguntava o que acontecia com aquela curiosidade e disposição que eu presenciava nas crianças do ensino fundamental I e que se tornava tão rara no ensino médio? Foi então que percebi o tamanho da nossa responsabilidade como professores, pois a nossa prática pode ensinar a voar ou aprisionar os nossos alunos. Nas práticas investigativas, eu percebia que os estudantes usufruíam desta liberdade para elaborar o seu conhecimento. Eu me senti desafiada a reavivar essa curiosidade e a favorecer a participação ativa dos estudantes, assim como me aperfeiçoar cada vez mais.

Ao longo da minha carreira busquei participar de cursos que favorecessem o meu trabalho; cursei especialização em educação especial e também uma segunda graduação, a Pedagogia, uma vez que eu já estava trabalhando com crianças do ciclo.

Com oito anos de magistério, já não bastava trabalhar com as minhas turmas de ciências; eu queria que as outras professoras também conhecessem as práticas investigativas. Tive o desejo de compartilhar os meus conhecimentos e de aprimorá-los, de modo especial, sobre ensino de ciências.

Ingressei no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE) em 2017 com uma proposta de pesquisar sobre a formação dos professores do ensino fundamental I em relação ao ensino de ciências. No entanto, com as orientações, as leituras e no curso das disciplinas pude refletir melhor sobre a minha proposta de pesquisa. Como a formação dos professores dos anos iniciais é genérica, o ensino dos conteúdos das áreas específicas são um desafio para eles.



Ao olhar para a situação da formação destes professores revelada tanto na literatura quanto percebida no meu cotidiano, percebi que não faria sentido somente apontar as lacunas, era preciso fazer algo para contribuir com a mudança desta realidade. Logo, reconheci que este trabalho não poderia acontecer de forma unilateral e que a riqueza estava justamente na troca e reflexão conjunta com estes professores.

Para tanto, busquei a colaboração de uma professora dos anos iniciais para que pudéssemos compartilhar experiências, conhecimentos e aprendermos juntas sobre a perspectiva teórico-metodológica de ensino de ciências conhecida como CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade).

## INTRODUÇÃO

Em meio ao senso comum, ainda nos dias de hoje, vigora-se a concepção de que a ciência é promovida por um seleto grupo de pessoas, os cientistas, que “inventam coisas” ou encontram respostas espontaneamente para os problemas ou ainda, que a ciência é absolutamente verdade, está pronta e acabada. Tal ideia foi se disseminando à medida que o homem foi progredindo em suas invenções, na revolução industrial e, mais recentemente com a revolução científica e tecnológica, o que tem acrescentado a crença ingênua de que toda tecnologia proporciona desenvolvimento social, livre de riscos e consequências negativas.

As guerras mundiais mostraram ao mundo que a ciência e a tecnologia não estão envolvidas de neutralidade. No período da corrida espacial, na segunda metade do século XX, os Estados Unidos da América (EUA) e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) investiram numa competição tecnológica na qual vigorava o prestígio e o poder.

Na corrida espacial os soviéticos largaram na frente e surpreenderam seus adversários com o lançamento do Sputnik (primeiro satélite artificial – 1957) e a célebre frase “a Terra é azul”, de Yuri Gagarin (primeiro homem em órbita terrestre – 1961). Os Estados Unidos só conseguiram superar a União Soviética em 1969, com a chegada à Lua dos astronautas da Apollo XI (MERCON; QUADRAT, 2004, p. 3).

Assim, no final da década de 1950 houve uma pressão por parte dos EUA para apressar a formação de cientistas e desenvolver nos jovens o espírito científico. No término da década seguinte, com o agravamento de problemas ambientais, houve uma preocupação por parte de alguns grupos como ambientalistas, líderes populares e acadêmicos que começaram a criticar a maneira imposta pelo desenvolvimento científico e tecnológico e a defender a participação crítica da sociedade neste debate. Surgiram, então, os primeiros estudos com a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que visam discutir sobre as relações entre ciência e tecnologia e suas implicações sociais para que as pessoas consigam participar decisivamente destes debates.

A difusão desse modelo no Brasil inicia na década de 1980 e toma fôlego especialmente com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997. Busca-se a formação do cidadão, desenvolvendo uma consciência para a ação social responsável. Observa-se a ênfase no conteúdo com o objetivo de confrontá-lo com as realidades sociais. (FERNANDES; MEGID NETO, 2015, p. 545).

É inegável a importância das conquistas e avanços científicos e tecnológicos. No entanto, a humanidade precisa saber debater sobre cada novo “aparato tecnológico”, sobre a sua funcionalidade, sobre o preço que a sociedade irá pagar (em termos de meio ambiente e saúde, por exemplo), assim como as condições (benefícios e prejuízos) para a sociedade. Estas discussões podem ser iniciadas na escola, ainda nos anos iniciais, explorando os conteúdos curriculares de ciências. Acreditamos que as crianças terão exemplos e vivências sob as quais se identifica a relação social da tecnologia e da ciência.

Entendemos que a perspectiva CTS, do ponto de vista teórico, vai ao encontro das necessidades educativas contemporâneas, no que diz respeito à formação crítica dos cidadãos em face às questões científicas e tecnológicas. Enquanto referencial metodológico fornece uma base em forma de tripé C - T - S para a edificação do trabalho pedagógico, o que orienta o professor a considerar os três pilares ao planejar uma situação de aprendizagem. No entanto, “ainda que seja promissora, a abordagem CTS no Brasil, nos anos iniciais, ainda é pouco pesquisada enquanto prática pedagógica” (FERNANDES; MEGID NETO, 2015, p.549). Além disso, os docentes enfrentam muitas dificuldades em relação aos conteúdos de ciências e desafios em proporcionar um ensino interdisciplinar e contextualizado nessa etapa da escolarização (MACIEL, 2016).

Num mundo globalizado, o domínio da informação e da tecnologia tornou-se um fator de inserção ou exclusão social. Além da alfabetização e letramento é necessário que os indivíduos estejam alfabetizados cientificamente.

A alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.4).

A superação da mera reprodução dos conceitos científicos é um desafio que envolve as estratégias didáticas e metodológicas adotadas pelo professor, do seu senso crítico, criatividade e do seu engajamento com a comunidade. Entretanto, não é um desafio exclusivo seu. Há de se pensar também em políticas educacionais que valorizem a profissão docente, que reestruture os cursos de formação inicial e continuada a partir das necessidades formativas dos professores na escola.

Nos anos iniciais, o professor pode encontrar algumas barreiras no ensino de ciências, como a crença de que é preciso que o aluno saiba ler e escrever ou de que este concorre com a

alfabetização e letramento, tão “cobrado” nesta etapa. Nesta pesquisa, partimos do pressuposto de que as atividades de ciências podem propiciar situações de alfabetização.

Entendemos que há necessidade de analisarmos a formação dos professores dos anos iniciais para entendermos suas dificuldades no ensino de ciências.

A matriz curricular dos cursos de Pedagogia, de modo geral, apresenta poucas horas de estudo nesta área, especialmente com práticas relacionadas ao currículo de ciências. Uma vez que a formação inicial docente, no Brasil, apresenta lacunas em relação ao ensino de ciências (Brandi; Gurgel, 2002; Braga, 2005; Zanon; Freitas, 2007; Brito; Souza; Freitas, 2008; Galian, 2012; Bassoli, 2014) o investimento na formação do professor em exercício apresenta uma relevância ainda maior.

No entanto, os cursos de formação continuada, na maioria das vezes, divergem dos interesses dos professores e são desconectados das experiências do cotidiano da sala de aula, reforçando a dicotomia entre teoria e prática (SILVA; FERREIRA, 2013; CUNHA, 2016).

Entendemos que seja necessário criar uma formação docente a partir de uma perspectiva mais ampla, conforme Nóvoa (2009), que favoreça o desenvolvimento profissional.

As pesquisas atuais cujo foco é o desenvolvimento profissional docente, apontam para um programa de formação no qual o professor participa de todo o processo, considerando todas as suas experiências, desde a sua elaboração até a prática, portanto, com atribuição de sentido aos estudos propostos. Diante de tanta imprevisibilidade no trabalho docente não basta falar sobre o cotidiano, é preciso lançar um olhar intencional, a reflexão intencional e a partilha entre os pares dos seus dilemas para constituir fonte de aprendizagem. Destaca-se, neste contexto, duas dimensões que se complementam: a reflexão sobre a prática e o trabalho colaborativo (CRUZ, 2016, p. 34).

A proposta de reflexão sobre a prática docente parte do pressuposto que somos seres racionais, capazes de aprender por meio da análise de nossas representações virtuais de um determinado fato.

É sabido que a reflexão docente não se limita ao espaço da sala de aula, mas segundo Zeichener (2008, p.11) “em conexão com os objetivos institucionais, da comunidade e lutas sociais”. Nesta perspectiva mais ampla, de grupo, o trabalho colaborativo pode contribuir com o desenvolvimento dos professores.

De acordo com Boavida e Ponte (2002, p.1) “o trabalho conjunto concentra mais energia, mais recursos e competências em prol do objetivo e possibilita a reflexão mais ampla e profunda, com benefícios para todos”.

A partir das justificativas – teóricas e práticas – elencadas até então, consideramos a fertilidade que o trabalho colaborativo e reflexivo pode proporcionar à ação formativa. Nesse sentido, estruturamos a seguinte questão de pesquisa: Quais são as contribuições de uma proposta de formação colaborativa, baseada na reflexão sobre o ensino de Ciências na perspectiva CTS, para o desenvolvimento profissional docente?

Desta forma, o objetivo geral consiste em analisar os resultados de uma proposta de formação colaborativa, baseada na reflexão sobre o ensino de Ciências na perspectiva CTS, para o desenvolvimento profissional docente. E, como objetivos específicos, podemos elencar:

- Descrever como foi estabelecida a parceria entre a pesquisadora e a professora colaboradora, assim como a construção de uma proposta sobre o ensino de Ciências em uma perspectiva CTS, realizada junto a uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental I;
- Identificar as contribuições desse processo formativo, a partir dos instrumentos de obtenção dos resultados, para a promoção do desenvolvimento profissional docente.

Este trabalho foi organizado da seguinte forma: na primeira seção, encontra-se uma discussão sobre a formação de professores no Brasil e o desenvolvimento profissional dos mesmos. Na segunda seção, apresentaremos a fundamentação teórica sob as quais se baseia esta pesquisa, considerando a concepção de professor reflexivo. Na terceira seção, discorreremos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, em especial, o conteúdo de astronomia. A quarta seção trata do referencial teórico metodológico de ensino baseado em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Na seção cinco, apresentaremos o método da pesquisa, a caracterização da escola, a estruturação do trabalho colaborativo e o detalhamento da elaboração e do desenvolvimento das atividades. A seção seguinte, contém a discussão sobre a análise dos resultados, bem como as contribuições do trabalho colaborativo.

Por fim, as considerações finais destacam o alcance deste trabalho, bem como apontamentos para trabalhos futuros, que podem ser, tanto relativos à pesquisa, quanto à prática docente.

## 1 A PROFISSÃO DOCENTE E O SEU DESENVOLVIMENTO

Muitas pesquisas apontam para as lacunas na formação docente e, para compreender melhor o cenário atual, é preciso buscar na história desta profissão as raízes que sustentam tal realidade. Com o mesmo empenho em que se busca seu entendimento ao olhar para o passado, constitui-se o desejo de transformar esta realidade: do professor que se resume a aplicador dos conhecimentos técnicos com o objetivo de ensinar, para uma outra realidade, na qual, o professor é também capaz de produzir conhecimento, individual e coletivamente. Desse modo, não se restringe à tarefa de ensinar, mas de uma forma mais ampla, participar das discussões que dizem respeito à escola, ao currículo e ao seu estatuto profissional. Uma realidade complexa que exige mudanças individuais e coletivas, tanto por parte dos docentes, quanto por parte dos sistemas de ensino e do Estado, e ainda na implementação de políticas públicas que favoreçam essas mudanças. Algumas iniciativas e parcerias entre universidade e escola têm promovido experiências para o desenvolvimento profissional docente (DPD).

### 1.1 Trajetória brasileira na formação de professores

No Brasil, até meados da década de setenta, imperava o ensino instrumentalista e técnico, restrito a formação de mão de obra para a educação. A concepção de ensino era a de transmissão de conhecimento e a figura do professor era tida como aquele que aplica os conhecimentos e técnicas adquiridos na formação para executar suas tarefas. Do final dos anos setenta e chegada dos anos oitenta, esta concepção de ensino passou a ser questionada e cedeu lugar a uma nova perspectiva de formação de professores com características “sociológicas e filosóficas [...]”. O professor era idealizado como o facilitador do conhecimento e não o responsável por ensinar conteúdos pré-estabelecidos aos educandos, assim como no ensino tecnicista [...]” (CRUZ, 2016, p.23).

O movimento pela democratização da sociedade, nos anos oitenta, propiciou uma nova perspectiva sobre as relações dentro da escola e ao reconhecimento da estreita relação entre educação e a sociedade (Freitas, 2002, p.138) que repercutiu no direcionamento das discussões sobre a formação de professores.

[...] os educadores produziram e evidenciaram concepções avançadas **sobre formação do educador**, destacando o caráter amplo, com pleno domínio e compreensão da realidade de seu tempo, com desenvolvimento da consciência crítica que lhe permita interferir e transformar as condições da escola, da educação e da sociedade (FREITAS, 2002, p.139. Grifo do autor).

Conforme Freitas (2002, p. 140-141), na esfera da formação de professores da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental, nos cursos de pedagogia, cresceram as discussões e reformulações curriculares com um caráter mais progressista. No entanto, no âmbito da formação docente para as séries finais do ensino fundamental e do ensino médio, não houve este mesmo crescimento. Ainda assim, houve intensa atividade dos Fóruns de Licenciaturas para fomentar discussões acerca da formação docente.

Nos anos noventa, novos rumos de mudança contraditórias, marcados pela centralidade no conteúdo da escola (habilidades e competências escolares), “fazendo com que fossem perdidas dimensões importantes que estiveram presentes no debate dos anos 80” (FREITAS, 2002, p.141). Para esta autora, a educação tecnicista tão combatida na década de oitenta retornou, sob um novo pretexto, ou seja, o de atender a demanda da globalização econômica por recursos humanos qualificados.

O olhar reduzido à sala de aula não contemplava as relações sociais da instituição e nem abrangia o trabalho do professor como um profissional, cuja prática vai além da sala de aula. Isso acarretou numa caracterização simplista do papel da escola, como a instituição que ensina os conhecimentos historicamente acumulados, tornando-se terreno propício às ideias neoliberais.

Segundo Bolfer (2008, p.25-26) o “Banco Mundial tem sido de influencia marcante em relação à educação principalmente dos países em desenvolvimento, atribuindo como objetivo a melhoria da qualidade da educação”. Ainda afirma que esta agência de financiamento atrela mecanismos de regulação e controle das ações desempenhadas numa perspectiva econômica e não do contexto educativo enquanto um processo que envolve pessoas. Como consequência, há ainda uma infinidade de processos, a exemplo do currículo concebido com certa flexibilização, mas que acaba regulado pelos mecanismos de avaliação. Assim, ocorreu um reforço do sistema tradicional que privilegia conteúdos e baseia-se nos índices quantitativos de acesso e tempo de instrução.

O governo Fernando Henrique Cardoso, a partir de 1995, avançou na implantação de políticas neoliberais; a educação assumiu posição estratégica para tais projetos. Naquele momento,

havia uma variedade de instituições formadoras de professores para os anos iniciais, predominantemente as de nível médio públicas e algumas de nível superior, enquanto que os cursos de pedagogia de maneira geral foram ofertados numa expressão muito menor em todo o país, em sua maioria pela iniciativa privada e ainda a maior parte, na região sudeste (TANURI, 2000, p. 85 ).

A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), entre outros dispositivos, estabeleceu os fundamentos da formação docente bem como os requisitos mínimos para o exercício do magistério, conforme Art. 62 no qual lê-se:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal.

Conforme Tanuri (2000), o Art. 62 introduz uma nova instituição no setor educacional, inspirada na experiência francesa dos Institutos Universitários de Formação de Mestres (IUFM) ao mesmo tempo em que sugere desconsiderar a trajetória e a bagagem do curso de pedagogia no que diz respeito a educação infantil e aos anos iniciais do ensino fundamental. Como consequência dessas medidas, a partir de 1998, há o crescimento desordenado de Instituto de Ensino Superior (IES) e consequente comprometimento da qualidade destes cursos para a formação de professores (FREITAS, 2002, p. 144). Para esta autora, o objetivo central desta política era a retirada das faculdades de educação a incumbência de formar docentes que atuem em todas as esferas da educação. Sendo assim, nega o seu papel histórico na produção de conhecimento crítico sobre a formação docente e deixa livre ao Ministério da Educação MEC e ao Conselho Nacional de Educação (CNE) ditar o novo perfil dos docentes e especialistas no cenário da reforma educativa.

Além da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), outros documentos oficiais foram editados como os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica (PCN), os Referenciais para a Formação de Professores e a Proposta de Diretrizes para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em cursos nível superior. Com a intensificação do discurso em prol da melhoria da formação docente, cabe-nos refletir sob quais perspectivas de melhoria fundamentaram-se as políticas educacionais da época.

O objetivo da formação de professores, de acordo com as concepções contidas nestes Referenciais é a sua profissionalização por meio do desenvolvimento de suas competências de modo a permitir que no cumprimento das suas funções estejam contempladas as dimensões técnicas, sociais e políticas que são igualmente importantes e imprescindíveis ao desenvolvimento do nosso país (BRASIL, 1999, p. 6).

Observamos o deslocamento da formação como sinônimo de desenvolvimento profissional para a sua redução em aquisição de competências, estas restritamente utilitárias e usadas para se atingir os objetivos da educação básica “na lógica da competitividade, da



adaptação individual aos processos sociais e ao desenvolvimento de suas competências para a empregabilidade ou laborabilidade” (FREITAS, 2002, p.155-156). Como consequência, temos uma qualificação profissional docente focalizada no desenvolvimento técnico e instrumental, cujo parâmetro é a avaliação das competências. Além disso, a culpabilização pela qualidade da educação ficou mais acentuada.

Na realidade, sob o discurso da valorização do magistério e sua profissionalização, têm aprofundado a desqualificação e a desvalorização deste profissional. [...] No âmbito da formação continuada, as políticas atuais têm reforçado a concepção pragmatista e conteudista da formação de professores. (FREITAS, 2002, p.147)

No que se refere às diretrizes para formação docente, foram acentuadas as dicotomias dentro do processo de formação: especialista ou generalista. Apesar do movimento das entidades da área, o documento oficial foi construído nos moldes das instituições oficiais MEC e CNE, reforçando a segmentação dentro do próprio campo da educação. Diretrizes exclusivamente para a formação de professores foram formuladas (FREITAS, 2002). O aumento ao acesso à educação básica acarretou numa demanda maior por professores qualificados e, conseqüentemente, para a oferta de formação docente nas instituições de ensino superior.

Os anos dois mil foram marcados pela expansão dos cursos de pedagogia e licenciaturas, conseqüentemente com prejuízos no controle da qualidade destes cursos. Como resultado deste crescimento desordenado e de qualidade duvidosa, surgiram problemas no âmbito institucional e curricular, a saber: o bacharelado tem mais prestígio, sendo as disciplinas pedagógicas acrescentadas para atribuir o título da licenciatura; a inexistência ou pouca articulação entre a instituição de formação dos professores e as escolas de educação básica, o que compromete a qualidade do estágio; os currículos dos sistemas de ensino, bem como as instituições proponentes, também não são temas abordados durante os cursos; as experiências anteriores à graduação não são consideradas no encaminhamento pedagógico do curso, ou seja, equívocos acerca da transposição didática referente ao tratamento superficial ou excessivamente profundo de conteúdos aos alunos; a separação dos conteúdos em pedagógicos, com menos prestígio e os de ensino, considerados específicos. A separação entre teoria e prática e a formação que se restringe a abordagem pedagógica, sem considerar que a atuação profissional docente abrange outros espaços, como a participação na elaboração do projeto pedagógico e nas associações de classe (BRASIL, 1999).

Gatti (2018, p. 26) constatou no final da primeira década de dois mil que os cursos de licenciatura privilegiavam disciplinas específicas em detrimento daquelas essenciais em educação, como a didática e a psicologia da educação. Como um caminho para melhorar essa situação, a autora menciona a necessidade de se discutir sobre a temática no ambiente acadêmico, o que já acontece em algumas universidades públicas para a formação pedagógica de seus próprios docentes. Entretanto, a formação da maioria dos professores que atuam na educação básica ocorre nas instituições particulares. Sobre este ponto vale refletir sobre a responsabilidade pela formação docente que segundo Freitas (2002) ocorreu uma inversão: antes era do Estado depois houve a sua massificação nas instituições privadas, de ensino técnico instrumental. A baixa remuneração e condições de trabalho nas escolas é um dos fatores que contribui para a depreciação da carreira docente e consequente comprometimento da qualidade da educação básica.

Diante deste cenário, em 2015 o parecer do Ministério da Educação nº 2/2015 apontou a necessidade da reestruturação dos cursos de licenciaturas no país. Em dezembro de 2018 o MEC lançou a Base Nacional Comum de Formação de Professores da Educação Básica. Em linhas gerais propõe a formação dos professores pautada no desenvolvimento de dez competências gerais; a residência pedagógica desde o primeiro ano de curso, sob a supervisão de professor do ensino superior ou o mais experiente na escola; o acompanhamento dos professores novatos pelos professores mais experientes, incluindo avaliações neste estágio das competências e habilidades esperadas.

A partir da análise das mudanças sociais nas últimas décadas, impulsionadas pelo avanço tecnológico e científico, podemos observar novas perspectivas no que diz respeito à educação.

Em meio à era da informação e tecnologia devemos considerar que as desigualdades continuam pelo mundo: nem todos têm acesso aos bens e serviços essenciais, temos analfabetos funcionais e a criatividade em crise. As crianças mudaram e o professor também, logo, temos o questionamento sobre o papel do professor em face às mudanças e, conseqüentemente a sua formação. No passado, a informação era restrita e de difícil acesso, o professor “transmitia” o conhecimento. Atualmente, com tantos conhecimentos acumulados pela humanidade, é preciso “uma escola que propicie a todos saber tratar, interpretar e formar juízos independentes sobre conhecimentos e informações” (GATTI, 2013, p.53).

O professor é aquele que ajuda os estudantes neste processo, no estímulo à observação, investigação, criatividade e criticidade.

Evidencia-se hoje na vida social, no trabalho, nas relações interpessoais, como apropriar-se de conhecimentos se torna cada vez mais necessário, uma vez que conhecimento é um dos determinantes de desigualdades sociais. Ele se mostra como princípio diferenciador de pessoas e grupos humanos e, se queremos uma sociedade justa, precisamos de uma escola justa. Uma escola que propicie a todos saber tratar, interpretar e formar juízos independentes sobre conhecimentos e informações (GATTI, 2013, p. 53).

Acreditamos que não é possível discutir sobre educação de qualidade – entendida como aquela que atenda às demandas sociais de cidadãos autônomos, críticos e capazes de aprender continuamente – sem considerar a formação e o desenvolvimento dos professores pelo fato de ser este um ponto chave para alcançar os objetivos educacionais.

A preocupação com a educação escolar, com a escola, nos reporta a pensar em pessoas, em relações pedagógicas intencionais, portanto, em profissionais bem formados para isso, dentro das novas configurações sociais e suas demandas; profissionais detentores de ideias e práticas educativas fecundas, ou seja, preparados para a ação docente com consciência, conhecimentos e instrumentos (GATTI, 2013, p.54).

Dessa forma, a qualidade da educação envolve diferentes dimensões – extra e intraescolares – e, por isso, faz-se necessário considerar todos os envolvidos, os currículos e o processo de ensino e aprendizagem (DOURADO; OLIVEIRA, 2009).

## **1.2 O desenvolvimento profissional docente**

Quando se trata da primeira etapa formal da formação docente, há pelo menos duas perspectivas que precisam ser levadas em consideração: a primeira diz respeito à ideia de que nesta etapa o estudante receberá toda a carga de conhecimentos técnicos e científicos necessários para que este execute a tarefa de ensinar; neste caso, acredita-se que o egresso da licenciatura sai pronto para utilizar as “ferramentas” necessárias à profissão. A segunda refere-se à perspectiva de que já se conhece sobre a docência mesmo antes de ingressar na licenciatura, por meio de suas próprias vivências enquanto aluno da educação básica, chegando à licenciatura, momento este de aprender e refletir sobre os diversos processos que envolvem a docência: conhecimentos técnicos, didáticos, socioculturais, epistemológicos e profissionais e, desenvolvimento pessoal também (REALI; REYES, 2009). Entende-se que nesta fase o futuro docente iniciará sua própria busca pelo desenvolvimento profissional, consciente dos diversos aspectos que o envolvem, reconhecido como contínuo e singular.

Além das discussões acerca da organização e estrutura da formação inicial, há um consenso cada vez maior entre pesquisadores de que a formação não é um processo estanque, mas contínuo, que contempla as várias etapas e necessidades profissionais no decorrer da carreira docente (NÓVOA, 2009; FREIRE 2009; GATTI, 2013).

[...] a formação é entendida como um processo contínuo e permanente de desenvolvimento, o que pede do professor disponibilidade para a aprendizagem; da formação, que o ensine a aprender; e do sistema escolar no qual ele se insere como profissional; condições para continuar aprendendo. Ser profissional implica ser capaz de aprender sempre (Brasil, 1999, p. 63).

O reconhecimento deste *continuum* não só pelo professor, mas pelas instituições formadoras e, essencialmente pelo Estado, é fundamental para que eleve a qualidade da educação no país. Uma vez que a formação inicial não resulta num professor como um “produto acabado”, as discussões sobre a continuidade deste processo tem ganhado espaço no mundo acadêmico e normativo do país como, por exemplo, sobre suas concepções, objetivos e metodologias.

A LDB trata da formação continuada no título VI que define as responsabilidades dos sistemas de ensino e seus fundamentos. Entretanto, “esta medida não define os princípios e procedimentos para a sua realização” (OLIVEIRA, 2013, p.23).

Diversas pesquisas que investigam as experiências de formação contínua apontam para o problema da divergência de interesses. As instituições oferecem cursos, cujos temas não vão ao encontro das necessidades e interesses dos docentes, servindo, muitas vezes, para certificação e reforçar a ideia de que a teoria não tem ligação com suas experiências no exercício de suas atividades (SILVA; FERREIRA, 2013; CUNHA, 2016).

Considerar os saberes e experiências dos professores e proporcionar reflexão sobre estas e suas dificuldades, buscando referenciais teóricos, torna o processo natural. Ainda que se torne mais complexo, tem a vantagem de superar a visão tecnicista do conhecimento pedagógico e a dicotomia entre teoria e prática.

Desta forma, o docente pode ser estimulado a pensar sobre os seus problemas e sentir-se capaz de solucioná-los mobilizando o seu potencial investigador e reflexivo, além da possibilidade de buscar apoio de um supervisor ou par. Nessas condições, o professor exerce a sua autonomia profissional e a responsabilidade pela própria formação.

É preciso constatar que a formação continuada deve assegurar que os docentes possam manter experiências positivas e exitosas, buscando novas oportunidades para a valorização de seus esforços como professores com

base em sua própria capacidade e experiência e de discussões feitas com ajuda da literatura pedagógica” (OLIVEIRA, 2013, p.25).

Em relação à instrução ou conhecimento que se obtém ou se desenvolve ao longo da carreira docente existem algumas denominações:

- a) Formação continuada: “[...] é um aperfeiçoamento profissional e cultural que se tem ao longo da vida. É um aprofundamento da formação” (GATTI, 2018, p. 27). Segundo esta autora, no Brasil, é uma forma de suprir as necessidades básicas de formação em educação que não foram contempladas na formação inicial. A maioria das universidades oferece formação teórica na área disciplinar com pouca ou nenhuma ligação com o pedagógico.
- b) Formação permanente: conforme Freire (2001, p.12) parte do princípio de que o ser humano está em constante construção, aprender e ensinar faz parte da sua condição humana, histórica e social. Portanto, a formação supera o conceito de treinamento e abrange a existência do sujeito em constante busca, influenciando e influenciado pela história. Sob esta ótica, não há tempo delimitado para aprender, ou seja, os indivíduos se formam num processo contínuo, reconhecendo a sua incompletude.
- c) Desenvolvimento profissional docente: as definições, recentes e mais antigas, entendem o desenvolvimento profissional docente como um *processo* que pode ser individual ou coletivo, mas que deve ser contextualizado no local de trabalho do docente – a escola – e que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais por meio de experiências diversas, tanto formais como informais. (MARCELO, 2009).

Neste sentido, este conceito contrapõem-se ao “formar” no sentido tradicional de fornecer um conhecimento limitado, oportunizado em oficinas ou cursos. Ao contrário, reconhece os sujeitos como seres em movimento de transformação dentro da sua área profissional.

Assim, temos assumido que os professores aprendem e se desenvolvem profissionalmente mediante participação em diferentes práticas, processos e contextos, intencionais ou não, que promovem a formação ou a melhoria da prática docente. (FIORENTINI; CRECCI, 2013, p.13).

Neste sentido, Nóvoa (2009, p. 2016) considera ser indissociável a dimensão pessoal e a profissional no trabalho docente, tendo em vista a inerente interação humana para ensinar e aprender. Além disso, este autor defende um modelo de formação que acontece na profissão,

ancorada nos próprios docentes, principalmente naqueles mais experientes, com a combinação das diversas dimensões que a envolvem.

Na perspectiva de desenvolvimento profissional tem-se as seguintes marcas: abordagem construtivista; a formação está apoiada nas atividades concretas, relacionadas ao contexto; o desenvolvimento docente relaciona-se com a transformação da escola; a aprendizagem ocorre ao longo da carreira; reconhecimento do conhecimento prático do professor e o seu desenvolvimento a partir das reflexões acerca das suas experiências; tem caráter colaborativo e não existe um modelo fixo de desenvolvimento (MARCELO, 2009).

Ao nos referirmos ao desenvolvimento profissional, temos que levar em consideração a concepção do que é ser profissional, pois o seu significado é variável tanto entre os grupos quanto entre os indivíduos, assim como a concepção de ser professor. Este é um dos motivos pelos quais não há modelo pronto de desenvolvimento. No entanto, é importante observar essas concepções naqueles que pretendem desenvolver atividades formativas.

Assim como há o desenvolvimento do conhecimento docente, ao longo do tempo e de suas experiências, há também a evolução da sua identidade profissional. Essa identidade, “é a forma como os professores se definem a si mesmos e aos outros [...] e que pode ser influenciada pela escola, pelas reformas e contextos políticos [...]” (MARCELO, 2009, p.11).

Nos últimos tempos, temos presenciado o desprestígio da profissão docente, tanto pela sociedade quanto pelo poder público: a carreira docente, para muitos jovens, é uma segunda opção, para outros é uma atividade secundária “bico”. As condições de trabalho é uma das queixas dos professores e de suas entidades representantes. “Se a carreira do professor fosse mais bem remunerada, mais jovens a escolheriam. Quando se fala em salário de professor, há desigualdades de acordo com o estado ou o município”. (GATTI, 2018, p.27). Sendo assim, qual é a concepção de profissional que se forma nos professores, nos alunos e na sociedade? Retomando o parágrafo anterior, em que medida o contexto que fornece a concepção de profissional docente “desprofissionalizado” está influenciando a categoria? A identidade profissional bem definida, certamente contribui para a organização dos docentes em prol de reivindicações e promoção de mudanças nas suas condições de trabalho e no reconhecimento do seu papel profissional na sociedade.

O processo de mudança é inerente ao desenvolvimento profissional. Nos estudos de formação de professores uma atenção especial é dada para a “investigação sobre as crenças que trazem, pois pode influenciar tanto na sua própria aprendizagem como no próprio processo de mudança”. (MARCELO, 2009, p.15). Portanto, temos a relevância da promoção

de espaços formativos vinculados à reflexão sobre a própria prática de maneira individual e coletiva.

A organização dos espaços formativos, numa perspectiva de desenvolvimento profissional, é recomendada pelo MEC (BRASIL, 2002) em horários de HTPC (Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo) nas secretarias municipais e estaduais. No entanto, podemos observar uma realidade bem adversa. De acordo com a pesquisa de Fiorentini e Crecci (2012, p.73),

os professores da SEESP (Secretaria Estadual de Educação de São Paulo) não possuem sequer momentos para debater e discutir sobre o novo material curricular proposto pela secretaria, o HTPC se tornou espaço para discussões gerais e entrega de relatórios, o que extingue a chance de se promover discussões e reflexões para o desenvolvimento docente.

Conforme Marcelo (2009, p.10-11),

trata-se de uma concepção de política curricular ou de prática de formação continuada que desconhece os processos de desenvolvimento profissional dos professores e não reconhece os professores como sujeitos capazes de produzir conhecimentos a partir da reflexão e investigação das práticas locais e de promover as transformações curriculares possíveis, tendo em vista as especificidades e os desafios de cada realidade escolar.

Diante do exposto, podemos observar que a efetivação da proposta de desenvolvimento profissional docente não depende apenas da disponibilidade do professor, mas de uma organização por parte das instituições empregadoras em torno dessa perspectiva para promover as condições necessárias para a sua efetivação, desde a existência do espaço/tempo até a priorização das atividades e/ou momentos formativos em detrimento das atividades burocráticas de controle institucional que oneram o trabalho docente. Embora o MEC manifeste este entendimento, há um abismo entre as recomendações oficiais (a respeito do professor, do modelo de formação e dos sistemas) e o que se realiza nas escolas.

A formação é aqui entendida como processo contínuo e permanente de desenvolvimento profissional, o que pede do professor disponibilidade para a aprendizagem; da formação, que o ensine a aprender; e do sistema escolar no qual ele se insere como profissional, condições para continuar aprendendo. Ser profissional implica ser capaz de aprender sempre (BRASIL, 1999, p. 63).

Felizmente, tem se formado grupos colaborativos numa perspectiva de prática reflexiva que promove o desenvolvimento profissional docente. Estas iniciativas tiveram seu início no Brasil, principalmente, após os anos 1990. “Elas envolvem a parceria entre

professores universitários e professores da escola básica que se dedicam à reflexão sobre as práticas de ensinar e aprender na sala de aula”. (FIORENTINI; CRECCI, 2013, p.17).

Os professores que participam de grupos de estudos (dentro ou fora da escola) afirmam que este ambiente favorece a reflexão sobre a sua prática e as mudanças a partir desta; a colaboração no grupo; a autonomia o que leva ao seu desenvolvimento tanto profissional quanto pessoal. (FIORENTINI; CRECCI, 2012, p.70).

De acordo com a perspectiva desta pesquisa, utilizaremos a concepção de desenvolvimento profissional docente por acreditarmos que o professor está em constante evolução, em interação com o meio no qual está inserido. Além disso, reconhecemos que o docente se desenvolve ao longo de sua carreira, nas diversas experiências que vivencia, das reflexões que faz e que impulsiona a sua evolução como profissional autônomo e capaz de decidir sobre o seu ofício com propriedade. Entretanto, este é um desafio para as instituições de ensino superior, governamentais e para o próprio professor. Por outro lado, parece inevitável a sua consolidação, em vista das mudanças sociais que repercutiram na educação nos últimos tempos.



## 2. O PROCESSO DE REFLEXÃO SOBRE AS CONCEPÇÕES E AS PRÁTICAS DOCENTES

Os conhecimentos dos professores são constituídos de conhecimentos, tanto práticos quanto teóricos, advindos das mais diversas fontes de aprendizagem, sendo uma delas, a própria experiência que gera concepções sobre ensinar e ser professor (REALI; REYES, 2009). Durante o desenvolvimento profissional, tais concepções precisam ser identificadas e analisadas a fim de produzir um novo olhar sobre elas, seja para a sua consolidação ou reformulação. Este movimento de reflexão sobre os fundamentos de sua prática são necessários para que o professor torne-se consciente de suas ações e aprenda com elas. Compartilhar esta tarefa com os pares é ainda mais importante, pois todos os professores têm suas inquietações e estratégias próprias para lidar com as situações do cotidiano e, nesse sentido, pode proporcionar um momento fecundo de aprendizagem para ambos. Neste contexto, esta seção discorrerá sobre a importância da reflexão na docência, a partir de um histórico do movimento dos educadores-pesquisadores.

Um dos precursores foi John Dewey que nasceu em 1859 nos Estados Unidos, formou-se em filosofia na Universidade de Vermont e, após um longo período, continuou os estudos na Universidade John Hopkins, onde recebeu influências das ideias hegelianas do seu mestre, George S. Morris. Após o doutorado, Dewey acompanhou Morris para a Universidade de Michigan e anos mais tarde, tornou-se o diretor do Departamento de Filosofia (1889) desta instituição. Seu casamento com uma professora, despertou um interesse pelo sistema público de educação, atribuindo sentido aos seus pensamentos sobre o conhecimento e a pedagogia. Ao ser convidado a trabalhar na Universidade de Chicago, como diretor do Departamento de Pedagogia propôs a “Escola de Chicago” para desenvolver suas ideias (WESTBROOK *et al*, 2010).

“Em filosofia, Dewey a princípio adotou o hegelianismo do seu mestre, George Sylvester Morris, mas a influência do evolucionismo de Charles Darwin e a da psicologia biológica de William James levaram-no a elaborar uma filosofia pragmatista” (DEWEY, 1979, p. 13).

“O pragmatismo é uma corrente filosófica idealista e subjetiva que considera a verdade a partir do ponto de vista da utilidade social. William James e Charles Sanders Peirce são considerados os pais desta corrente filosófica” (RIZO GARCIA, 2010, p.223). O naturalismo, com a teoria de Darwin, prega que o comportamento dos indivíduos é fruto do

meio ao passo que o meio também sofre interferência deles; o homem é descrito predominantemente pelos seus instintos naturais.

Os princípios da filosofia da educação de Dewey combate os dualismos e considera que as crianças possuem experiências anteriores e exteriores à escola. Portanto, não chegam vazias para serem preenchidas com o conhecimento formal. Um ponto marcante de sua teoria é que os conhecimentos acumulados pela humanidade são frutos da investigação humana para resolver problemas cotidianos. Logo, a escola tem o papel de aproximar o conteúdo curricular às experiências dos alunos para aumentar a complexidade do seu conhecimento de forma que este tenha aplicabilidade na sua vida. Outro ponto característico desta filosofia é o “caráter democrático, expresso na sua preocupação em proporcionar espaços nas escolas em que se conviva de modo cooperativo e livre, nos moldes da sociedade além dos muros da escola” (WESTBROOK, et al, 2010, p.15-20).

Em suma, na filosofia deweyana os alunos são estimulados a elaborar seus conhecimentos a partir de suas experiências, interações e práticas. O professor, por sua vez, ocupa o lugar de articulador; é ele quem irá formular situações-problemas relacionadas com um ou mais temas do programa curricular, capaz de estimular a investigação e o raciocínio do aluno. Neste caso, exige-se um preparo muito grande do professor que, além do conhecimento específico da sua disciplina, deverá também conhecer as relações com outras disciplinas, a psicologia no que tange ao desenvolvimento da criança e a filosofia para a instrumentalização do pensamento. Assim, o pensamento e a reflexão são importantes tanto para professores quanto os alunos. Os princípios de Dewey inspiram os profissionais que estão engajados com a formação de professores até a atualidade.

Curiosamente, nos anos setenta, os profissionais recém-formados apresentavam dificuldades para aplicar os conhecimentos da universidade para resolver os problemas cotidianos, causando um clima de insegurança por parte da sociedade. Diante desta situação, o filósofo Donald Schön, estadunidense, identificou-se com a filosofia de Dewey e foi convidado a participar de um programa de formação de arquitetos. A partir deste desafio, voltou-se para os temas relacionados à educação profissional e desenvolveu uma perspectiva de formação profissional voltada para a reflexão sobre a prática (ALARCÃO, 1996a).

Assim, na década de oitenta, Schön fez ressurgir o debate acerca da reflexão e da educação com a publicação de suas obras: *The Reflective Practitioner* (1983) e *Educating Reflective Practitioner* (1987).

Schön não escreveu especificamente sobre formação de professores. Foi necessário mergulhar no universo educacional para encontrar soluções sobre os problemas da formação

de arquitetos, profissionais estes que sabiam aplicar os conhecimentos científicos e técnicos em contextos teóricos, mas apresentavam dificuldade para lidar com as situações reais. Nesta investigação, Schön concluiu que a formação oferecida nas universidades não era eficiente, pois havia a supervalorização da ciência aplicada e sua aplicação era concebida como se fosse um padrão de resposta para todas as situações cotidianas. Assim, dedicou-se a entender a epistemologia da prática e a observar os bons profissionais ou seu desempenho no trabalho (ALARCÃO, 1996a).

Apesar de Schön não estar centrado na formação de professores, suas obras se tornaram referência, especialmente na década de oitenta, para os formadores de professores e profissionais da educação devido à atualidade dos temas abordados por seus livros, que faziam todo sentido para os docentes, como a relação entre teoria e prática e a formação profissional reflexiva (ALARCÃO, 1996a, p.12 ).

O exercício profissional, para Schön, assemelha-se ao desempenho artístico, pois é preciso agir sobre algo desconhecido. Esta ação é motivada por um conhecimento tácito, quase instintivo e que se complementa com o conhecimento técnico-científico, denominado de conhecimento na ação. Dificilmente um profissional consegue falar deste, pois se constitui de uma reformulação da própria ação. O pensamento sobre o quê, como e o porquê se desempenha determinada tarefa desta ou daquela maneira é chamado de reflexão (ALARCÃO, 1996a).

A reflexão, segundo Schön possui três níveis:

- 1º) reflexão na ação, ou seja, ao refletirmos enquanto a ação acontece;
- 2º) reflexão sobre a ação. Quando estamos no exercício de auto observação, podemos descrever retrospectivamente a ação e refletir sobre o conhecimento imbuído nela;
- 3º) reflexão sobre a reflexão na ação que é uma investigação mais aprofundada sobre as concepções que levam a uma determinada ação e os desdobramentos desta conduzem a uma a compreensão global do problema ou situação, gerando novas possibilidades e desenvolvimento profissional (ALARCÃO, 1996a).

*Practicum reflexivo* é a representação virtual da prática, na qual há a liberdade de simular, observar e corrigir os erros. Os professores estão a observar seus alunos, não só no que eles falam, mas, nos gestos e o que estão a produzir, assim como os estudantes estão a interagir com o mestre, seus pares e objetos de investigação. Na formação dos professores, um *practicum reflexivo* pode ajudá-los a tomar consciência da sua aprendizagem observando a sua prática (SCHÖN, 1997, p.7).

Em síntese, Schön apresenta a necessidade de uma formação profissional baseada na reflexão sobre a prática. Não dispensa a teoria, pelo contrário, combate a dualidade; coloca teoria e prática num mesmo patamar com o objetivo de fornecer a estrutura adequada para aplicação do conhecimento na resolução dos problemas cotidianos.

Segundo Zeichner (2008), as pesquisas sobre os saberes docentes na década de 1990, nos Estados Unidos, contribuíram para o debate sobre a formação reflexiva. Nesta época, o termo prática reflexiva disseminou-se de forma indiscriminada entre os programas de formação docente, muitas vezes esvaziando-se do seu significado original. Por isso, a propagação deste conceito aconteceu como uma forma de contraposição ao sistema no qual o conhecimento é produzido pela elite da universidade e transmitido aos professores, cabendo a estes a função técnica de passar aos estudantes.

Zeichner possui uma vasta bagagem sobre formação de professores e seus trabalhos contribuíram na análise das concepções acerca do conceito “prática reflexiva”. Este pesquisador foi professor do Ensino Fundamental nas escolas públicas dos EUA em 1976, começou a trabalhar na Universidade de Wisconsin e a desenvolver pesquisas sobre a aprendizagem dos estudantes de licenciatura, pois sua intenção era torná-los mais conscientes dos aspectos morais e éticos do ensino. Com o passar do tempo, desenvolveu suas próprias concepções de ensino reflexivo e novas maneiras de se incrementá-la, seja com futuros professores ou aqueles em exercício (ZEICHNER, 2008).

Mesmo com o crescimento de pesquisas e a adesão do ensino reflexivo nos programas de formação de professores, nos anos 90, podemos verificar os resultados aquém do esperado e/ou contraditórios, em vista da distorção do seu sentido verdadeiro (ZEICHNER, 2008, p.10).

Segundo Alarcão (2005, p.43-44), os possíveis motivos que levaram a essa exaltação do conceito de professor reflexivo referem-se ao fato que:

colocaram-se as expectativas demasiado alto e pensou-se que esta conceptualização, tal como um pozinho mágico, resolveria todos os problemas [...] - o conceito de reflexão - não foi compreendido na sua profundidade e pode ter redundado, em certos programas de formação, num mero *slogan a la mode* [...] Por fim, é necessário reconhecer as dificuldades pessoais e institucionais para pôr em acção, de forma sistemática e não apenas pontual, programas de formação (inicial e contínua) de natureza reflexiva. (Grifo do autor).

Zeichner (2008, p.10) identificou quatro maneiras de interpretação do conceito de reflexão nos programas de formação:

1- como instrumento que ajuda o professor a aplicar as sugestões externas, produzidas pelos pesquisadores; 2- reflexão limitada às aplicações de técnicas de ensino; 3- reflexão docente centrada na sua própria prática, apartada do contexto social e institucional na qual acontece; 4- foco na reflexão individual do professor. Todos estes aspectos trazem a ilusão de desenvolvimento docente, sob o qual na verdade, se responsabiliza o professor por um processo complexo no qual ele não tem controle sozinho.

A formação de professores reflexivos, visa buscar os fundamentos do ensino e dos meios adotados sob a perspectiva social da instituição e da comunidade, de tal modo que permitam favorecer a consciência e identificar possibilidades. Deste modo, o docente tem condições de impulsionar as reformas educacionais de forma legítima. Outro aspecto essencial para o desenvolvimento docente real é o que diz respeito ao desenvolvimento profissional, por ser legitimado pela conexão com as lutas que almejam a diminuição das diferenças sociais e a melhoria da qualidade da educação (ZEICHNER, 2008).

Ainda na década de noventa, António Nóvoa, pesquisador português, analisou historicamente a trajetória da profissão docente a partir do século XVIII no seu país, não distante da realidade de outros. Ele observou o movimento histórico da formação docente em seu país e afirmou que o controle estatal sobre a formação docente e burocrático do sistema, enfraquece a orientação dos professores enquanto profissionais autônomos e reforça a sua desvalorização. Considera ainda que:

uma formação docente real contempla tanto os conhecimentos acadêmicos quanto o desenvolvimento crítico sobre a sua profissionalização, e que as escolas normais, destinadas à formação, abrigaram processos contraditórios: de um lado o controle do Estado, vendendo a ideia de professor, técnico, que transmite conhecimentos produzidos por outros atores e de outro, uma escola que propicia a reflexão sobre a prática e a construção do saber e saber-fazer próprio dos profissionais – professores (NÓVOA, 1992, p. 3).

Nesta época, o Brasil passava pelas reformas educativas sob a roupagem de atender as demandas da globalização. Implantou-se um sistema de controle e avaliação no qual habilidades específicas passaram a qualificar o professor em detrimento do seu status profissional.

A partir dessa retomada histórica, cabe-nos refletir, assim como Nóvoa (2017) sobre a necessidade de uma formação que valoriza verdadeiramente o desenvolvimento profissional, que supera a dualidade de formação “teórica” ou “prática” e que contempla de forma igualitária todas as dimensões da profissão: técnica, prática, crítica, política, cultural, simbólica e teórica. Para este autor, a reflexão é o processo pelo qual os professores se

orientam para pesquisar e solucionar os problemas que encontram no seu dia a dia e, conseqüentemente, produzem conhecimento: o saber-fazer; assim como a conquista da sua autonomia, tudo isto sob um regime de trabalho colaborativo.

Isabel Alarcão, também portuguesa, desde os anos oitenta tem contribuído para a formação de professores numa perspectiva reflexiva. Segundo ela, a reflexão é uma capacidade humana que “não desabrocha espontaneamente, mas pode desenvolver-se. Para isso, tem de ser cultivada e requer condições favoráveis para o seu desabrochar” (ALARCÃO, 1996b, p.9).

A ideia de reflexão surge associada ao modo como se lida com problemas da prática profissional, à possibilidade de uma pessoa aceitar um estado de incerteza e estar aberta a novas hipóteses dando, assim, forma a esses problemas, descobrindo novos caminhos, construindo e concretizando soluções, num movimento intencional “contrapõem-se a indiferença, submissão ou dogmas, justamente por requerer a intenção do indivíduo” (ALARCÃO, 1996b, p.3).

Alarcão, dentre suas obras, considera além do professor, outra figura importante no papel da formação: o supervisor ou coordenador, pois “os formadores de professores têm uma grande responsabilidade na ajuda ao desenvolvimento desta capacidade de pensar autônoma e sistematicamente” (ALARCÃO, 2005, p.46). Esta figura constitui uma chave para a formação inicial e continua docente, pois está ao seu cargo iniciar e apoiar o futuro docente ou o experiente no desenvolvimento profissional com viés reflexivo. Neste momento, exige-se a ruptura com os antigos padrões de supervisão como fiscalizadora e coercitiva, passando para um modelo horizontal, colaborativo com a valorização do saber docente para avançar rumo a novos conhecimentos e à construção de uma carreira sólida.

A partir do século XXI, Alarcão (2005, p.46) transpõe o conceito de professor reflexivo para o de escola reflexiva e considera que na escola, e nos professores, a “constante atitude de reflexão manterá presente a importante questão da função que os professores e escola desempenham na sociedade e ajudará a equacionar e resolver dilemas e problemas”.

No caso da formação contínua, Alarcão (2005) expande a ideia de que os espaços de atuação do professor, juntamente com os pares e a comunidade escolar, constitui um lugar de alta fecundidade para promovê-la, utilizando-se dos processos de reflexão sistematizada. Sob esta perspectiva, reconhece o potencial dos conhecimentos advindos da atuação docente, da prática e das próprias experiências e concepções em interação com o cotidiano.

No contexto brasileiro, dentre diversos pesquisadores, Reali e Reyes (2009), dedicam seus estudos para formação docente e processos pedagógicos, partem do reconhecimento de

que ensinar é uma atividade complexa e envolve diversos fatores; que há diferenças entre ensinar e ser professor; aprender a ensinar e a ser professor exige processos diversos ao longo da vida, conduzidos pela reflexão.

Quando nos referimos à reflexão docente, existe uma variedade de aspectos que envolvem a prática. O olhar de um interlocutor direciona para uma indagação ou provoca alguma inquietação, como por exemplo, as razões de ser professor; seu papel na comunidade; sua trajetória de vida e formação profissional; a eficácia dos métodos e didática que utiliza; a realidade da comunidade sobre a qual atua e o sentido dos conteúdos curriculares da sua disciplina e suas finalidades. Cabe ressaltar o elemento catalizador de qualquer processo investigativo: a curiosidade.

A reflexão sobre seus próprios motivos para se torna professor, os sentidos atribuídos a sua profissão, a sua trajetória de formação, os motivos pelos quais escolhe determinado método e não outro pode proporcionar uma identificação de si mesmo, autoconfiança e atribuir sentido a docência. Alarcão (1996b, p.9) resumiu nesta máxima: “descobre o sentido da tua profissão e descobre-te a ti mesmo como professor”.

Ao refletir sobre suas origens socioculturais, concepções, crenças e trajetória formativa o docente tem a possibilidade de apropriar-se com autonomia e auto-responsabilidade sobre o desenvolvimento da sua carreira. Este movimento reflexivo traz benefícios ao docente, aos alunos e à comunidade que, por sua vez, pode gerar reflexão na melhoria da qualidade da educação.

O cotidiano da sala de aula que envolve o fazer docente, a incerteza dos acontecimentos e os momentos de conflito exigem do professor uma tomada de decisão e mediação que vai além da mobilização dos seus conhecimentos técnicos aprendidos na formação inicial. Logo, faz-se necessário a superação da visão do professor como mero executor de tarefas para uma visão mais ampla e considerar o processo de formação como contínuo ao longo da carreira (REALI; REYES, 2009).

O ensinar implica o desenvolvimento de compreensões sobre si próprio, dos alunos, da matéria, do currículo, das estratégias de ensino e da avaliação relacionadas com a facilitação da aprendizagem dos alunos. Implica, no geral, transformar o conteúdo a ser ensinado em conteúdo aprendido pelos alunos [...] Ser professor é mais amplo [...] Abrange as características do ensinar, mas vai além, pois envolve ainda sua participação na instituição escolar, numa comunidade profissional com características, normas e culturas próprias (REALI; REYES 2009, p.13).

Reali e Reyes (2009) consideram dois aspectos importantes para que uma experiência gere aprendizagem: a interação do sujeito com o mundo e a continuidade na qual um conhecimento é constituído a partir de outro preexistente. Como as experiências nem sempre resultam em aprendizado adequado, a reflexão também pode acarretar em generalizações equivocadas.

Portanto, destacamos a importância de se promover a reflexão de forma dialogada, seja com os pares ou um supervisor para ampliar o debate com a situação analisada e as possibilidades de aprendizagem. Segundo Alarcão (2005, p 45-46) este diálogo engloba três dimensões: “[...] um diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referencia e o diálogo com a própria situação que nos fala [...]”.

O feedback, os comentários e as discussões sobre seus pensamentos podem clarear um tópico ou auxiliar uma análise mais detalhada de uma situação. A colaboração pode ajudar na identificação de variáveis importantes ou o próprio esclarecimento de crenças e motivações (REALI; REYES 2009, p.31).

Nesse sentido, a formação compartilhada pressupõe pelo menos dois requisitos básicos “[...] de abandonar uma prática docente pautada na racionalidade técnica, cujas ações são baseadas em prescrições genéricas e desconectadas do conhecimento específico e do contexto [...]” e o desejo de se colocar “na busca de uma prática pautada no pensamento prático reflexivo, cujos conteúdos específicos tendem a ser pedagogicamente transformados” (BOLFER, 2008, p.62).

A produção de conhecimento pelos professores ocorre no seu cotidiano, principalmente em sala de aula e é por meio da ação que a prática gera conhecimentos exclusivos e específicos. Para contribuir com a formação contínua, a reflexão deve ser sistematizada, baseada numa situação-problema ou algo que gere a motivação do professor em observá-lo. Não basta observar e descrever um fenômeno; é preciso identificar as relações que se estabelecem, questionar, propor nova intervenção, analisar durante e após a nova intervenção, articular com outras experiências e dialogar com outros colegas para gerar conhecimento. Assim, o professor adquire autonomia e tem condições para discursar com propriedade os temas do seu cotidiano, inclusive participar das propostas pedagógicas e curriculares (REALI; REYES 2009).

A reflexão requer do profissional uma postura ativa e autônoma além de organização, planejamento, estratégia, diálogo e ação. Neste contexto, os professores



formadores ou profissionais que atuam como mediadores podem contribuir com uma grande parcela no desenvolvimento dessas características, a exemplo dos pesquisadores que desenvolvem pesquisas sobre a formação inicial de professores, como Garrido e Carvalho (1999); Oliveira e Gonzaga (2012); Cunha (2016) e sobre a formação continuada, Bolfer (2008), por exemplo.

O mediador, diante de uma situação de reflexão compartilhada, atua como um facilitador do diálogo conduzindo-o de forma provocadora, promovendo o envolvimento dos profissionais, um clima de afetividade, acolhimento e cooperação sem perder de vista o foco da proposta.

Entendemos que a reflexão da própria prática, a troca de experiências com os pares e a interação com a comunidade poderão fornecer subsídios para gerar conhecimentos tácitos e explícitos, constituindo a formação contínua.

É no contexto coletivo, lugar de reflexão que o grupo pode se fortalecer e encontrar caminhos e suporte para o desenvolvimento profissional. A ampliação de sentidos e significados da prática docente pode figurar como um investimento na própria formação continuada, criando condições para que o professor se veja como alguém com condições de ser sujeito de sua ação profissional que, a partir de um processo cooperativo de estudo e análise compartilhada da prática docente, pautada em referenciais teóricos e experiências profissionais, aprenda a fazer críticas e enfrente as próprias limitações (BOLFER, 2008, p.67).

Por fim, destacamos que a concepção de reflexão, desde os trabalhos de Dewey, vem sendo adotada sob duas perspectivas: a primeira com um olhar no estudante por ser importante para o processo do conhecimento real a fim de torná-lo capaz de lidar com novos problemas e situação; a segunda, e foco desta pesquisa, a reflexão voltada para o professor, como um processo capaz de fomentar a sua aprendizagem, não somente dos conhecimentos técnicos e didáticos, mas também da sua profissionalidade, consciente de seu papel social, ético e político.

### **3. O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Com o advento da globalização e o desenvolvimento tecnológico e científico nos últimos tempos houve, na educação, uma mudança de enfoque: do ensino centrado no professor para o aluno. Os objetivos da educação se voltaram para a formação global do indivíduo como cidadão crítico e participativo na sociedade. Sendo assim, as ciências naturais assumiram um papel importante diante dessas mudanças, voltando-se para a “promoção da cidadania, com vistas ao desenvolvimento dos sujeitos enquanto cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis da tecnologia existente” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013a, p.214). A partir desse cenário, este capítulo foi construído.

#### **3.1 A trajetória do ensino de Ciências no Brasil**

Para entender a realidade atual do ensino de ciências, faz-se necessário situar sua trajetória. A análise histórica das disciplinas escolares vai além da reconstrução sócio histórica, pois nos permite identificar o que foi incluso e excluído dos currículos no decorrer do tempo.

Para esta retrospectiva histórica, a partir da década de cinquenta, faremos uso dos dados da pesquisa de Krasilchik (1987) e Fracalanza (2006), por serem pesquisadores que participaram das discussões sobre a disciplina de ciências no país e seus trabalhos foram pioneiros nesta perspectiva. Vale ressaltar que o tempo situado em décadas visa ajudar a situar o leitor, pois as mudanças não aconteceram de forma abrupta; paulatinamente o novo toma lugar do velho. Iniciaremos, então.

Até meados da década de 50, reinava no mundo e no Brasil também o modelo tradicional de ensino de Ciências, cujo papel da educação era reproduzir o modelo social vigente. O professor era um agente passivo, a elaboração dos currículos e dos livros didáticos fica reservada aos especialistas. “Ao professor cabia apenas estar “capacitado” para reproduzir os manuais e recomendações. O conhecimento científico era tido como neutro e soberano”. (AMARAL, 1998, p.213)

Nesse sentido, as propostas de inovação para o ensino de ciências intensificaram-se a partir de 1950 a fim de acompanhar as tendências mundiais na corrida para o desenvolvimento científico e tecnológico. Segundo Krasilchik (1987, p.6-7), até então as disciplinas científicas não tinham destaque.

Na terceira e quarta série do ginásio dedicava-se apenas três aulas semanais e somente no curso colegial é que se introduziam História Natural, Física e Química. O ensino de Ciências era, como hoje, teórico, livresco, memorístico, estimulando a passividade.

“Os procedimentos didáticos eram baseados na exposição oral, na anotação dos alunos, nos exercícios de fixação e, eventualmente, nas demonstrações práticas do que havia sido ensinado”. (FRACALANZA, 2006, p.131). Conforme este autor, o marco do movimento para a inovação do ensino de Ciências foi a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), em 1954, com o apoio da UNESCO e a Universidade de São Paulo (USP). O objetivo principal foi o de diminuir a defasagem no ensino de ciências em virtude do grande salto científico e tecnológico da época. Como meio, propunha-se a ênfase nas práticas em laboratório.

Para tanto, foram desenvolvidos trabalhos em duas frentes: para atingir o professor, lançou-se uma revista cujo foco era orientar para as atividades experimentais e discussões sobre os temas da área; para atingir os estudantes, desenvolveu-se “kits” para que realizassem experimentos em casa/sozinhos e entusiasmados pudessem incentivar seus professores.

No entanto, a rigidez dos programas oficiais apresentou-se como um grande obstáculo para tais iniciativas. Segundo Krasilchik (1987, p. 8-9), em meio ao clima de “inovação, a disposição dos recursos humanos era escassa, muitas disciplinas ficavam a cargo dos profissionais de outras áreas, assim o Ministério da Educação apressou-se em oferecer capacitações, aos professores improvisados”.

O ensino de ciências, nesta época, apoiou-se nas ideias escolanovistas, que indicavam a participação do estudante como um fator essencial a aprendizagem. A proposta do método da redescoberta era induzir o aluno a vivência do método investigativo experimental, “redescobrimo” os conceitos científicos. Acreditava-se que se o estudante vivenciasse o método científico, desde cedo, tomaria gosto e, futuramente seguiria carreira científica. Prevalecia a ideia de ciência neutra, sem influências e conexão com a sociedade (AMARAL, 1998, p.214-215).

Em 1961 foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional que permitiu algumas mudanças nos currículos, como a ampliação da carga horária de Ciências no Ensino Fundamental e Médio. Houve aumento das Faculdades de Filosofia, do número de professores de ciências para o Ensino Fundamental e Médio e das vagas nas escolas para o Ensino Fundamental. O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) concentrou seus esforços na tradução e adaptação dos projetos estrangeiros, principalmente

norte-americanos para as disciplinas científicas e na capacitação dos professores. (FRACALANZA, 2006).

Entre 1963 e 1965 foram criados os Centros de Ciências pelo Ministério da Educação e Cultura em diferentes estados brasileiros vinculados às Universidades ou outras organizações regionais. Suas tarefas estavam ligadas ao planejamento, implementação, produção de material, avaliação e reformulação dos projetos curriculares que visavam a melhoria do ensino de ciências, com base na vivência do método científico para formação de cidadãos. O golpe militar de sessenta e quatro redirecionou o valor das disciplinas de ciências à preparação de mão de obra com vistas a modernização do país (KRASILCHIK, 1987).

Outro ponto marcante foi “a chegada ao Brasil das teorias cognitivistas que consideravam o conhecimento como sendo um produto da interação do homem com seu mundo e enfatizavam os processos mentais dos estudantes durante a aprendizagem” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p.228). Essa teoria não se difundiu logo de início; sua presença foi efetivada em meados da década de oitenta.

Na década de setenta, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1971 consolidou o redirecionamento do ensino secundário para a formação principal de mão de obra, necessária na época, o que provocou a decadência de algumas disciplinas científicas sem surtir efeito na instrução profissional. Como consequência, temos a desvalorização da escola pública, a expansão e prestígio das escolas particulares. A disciplina de ciências passou a ser oferecida nas oito séries do primeiro grau. A formação docente precária levou a uma dependência maior dos livros didáticos, à aplicação dos estudos dirigidos, que resumiam-se a leitura e resolução de exercícios de múltipla escolha ou transcrição literal dos textos. A legislação previa a formação comum para os professores de todas as disciplinas científicas e matemática, com a possibilidade de especializar-se, em curso complementar, em Biologia, Física, Química ou Matemática, o que tornou ainda mais frágil a formação docente. (KRASILCHIK, 1987, p. 18).

Fracalanza (2006) ressalta que os projetos curriculares da época continuaram a cometer o mesmo erro dos antecessores: não se considerava a participação dos professores na sua elaboração, o contato era somente na fase de teste ou nos cursos de treinamento e na fase de implantação. Com isso, houve dificuldade dos professores em compreender e aceitar as estratégias propostas. Com a intenção de resolver este problema, surgiram os guias para o professor, mas isto acentuou o problema.

Uma grave crise econômica e a transição do regime totalitário para o democrático desenha o cenário brasileiro do início da década de oitenta. Neste período, destacam-se duas iniciativas para o ensino de ciências: 1- o programa Integração da Universidade com o Ensino de 1º Grau, cujo

objetivo era incentivar a formação de novos grupos ligados aos sistemas de ensino e universidades; 2- O programa Educação para a Ciência, com o apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e MEC para incentivar a pesquisa na área do ensino de ciências, provocar a valorização das ciências pela sociedade e melhorar a qualidade do ensino das disciplinas científicas. Intensificaram-se os debates sobre a tecnologia cada vez mais presente na produção industrial e no cotidiano das pessoas, em nível de conhecimento para sua manipulação. (KRASILCHIK, 1987, p. 18).

No final da década de 80 e anos 90, o mundo vivenciou crises ambientais, preço do próprio avanço deliberado da ciência e tecnologia. Contudo, o clima era de questionamento sobre a soberania da ciência, da neutralidade, da separação entre ciência e tecnologia. O ensino experimental praticado até então não apresentou resultados muito diferentes do ensino tradicional e a teoria comportamentalista do método empírico indutivo caiu em descrédito. O intercâmbio entre a Pedagogia, Sociologia e a psicolinguística, por exemplo, fez ressurgir as ideias cognitivistas e provocou a “onda construtivista”. Os conhecimentos prévios dos estudantes passaram a serem considerados como um fator importante no processo de aprendizagem. (AMARAL, 1998).

Diante da nova perspectiva de ensino, questionou-se o papel do professor, cuja participação anteriormente foi reduzida a reproduzidor das mudanças educacionais, mas que agora, almejava-se a ampliação da sua atuação e maior autonomia. Consolida-se a linha de pensamento engajada na perspectiva de educação continuada e de plena integração entre a teoria e as práticas pedagógicas, num movimento contínuo de ação-reflexão-ação por parte do professor (AMARAL, 1998, p.210).

“Do início da década de 1990 até o ano de 2001 as políticas do governo federal estiveram fundamentadas num discurso moralizante e na ideia de eficiência segundo preceitos neoliberais” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p.238). Também chamada “década da Educação” foi marcada pelas reformas educacionais, mudanças na legislação, padronização curricular nacional e mecanismos de avaliação e controle do Estado. Com a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei nº 9394/96), o objetivo da educação básica centralizou-se na formação do cidadão trabalhador.

Tenta-se colocar em prática essas prescrições legais por meio de políticas centralizadas no MEC e que são detalhadas e especificadas em documentos oficiais, abundantemente distribuídos com os nomes de “parâmetros” e “diretrizes curriculares”. Fazem parte ainda desses “indicativos políticos” diversos instrumentos de avaliação em que se explicitam as reais intenções da reforma proposta pelo governo. (KRASILCHIK, 2000, p. 87).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, trouxeram a emergência do ensino de ciências pautado nas relações CTS e sugestões da abordagem construtivista, apesar de não orientar e discutir claramente com os professores sobre a mesma. Este documento, como o próprio nome pressupõe, serviria de referência, princípios. No entanto, o seu alto grau prescritivo ofereceu o risco de se desconsiderar as características regionais e tornar-se um currículo de fato. Apesar de propor o tratamento dos temas sob a perspectiva CTS, identifica-se uma abordagem mais instrumental da Tecnologia, desvencilhada de seus condicionantes, assim como a ênfase ecológica dos problemas ambientais em detrimento dos fatores sociopolíticos que os provocam. Além disso, “apresenta uma limitação: a exclusão do professor e das experiências regionais acumuladas pelo país, no seu processo de elaboração” (AMARAL, 1998, p.226).

Os resultados das pesquisas sobre o ensino de Ciências, na década de 90, indicaram a possibilidade das crianças de seis anos, em fase de alfabetização, acompanhar atividades de experimentação (HAMBURGER, 2007; CAMPOS; CAMPOS, 2017). Os Estados Unidos desenvolveram projetos curriculares denominados “Ensino de Ciências Baseado em Investigação” (HAMBURGER, 2007, p. 100). Essa metodologia foi levada à França e o projeto foi denominado “*La Main à la Pâte*”. Em 2000, o Ministério da Educação estendeu sua recomendação a todo o país. No Brasil, essa metodologia chegou em 2001, intitulado programa “ABC na Educação Científica – Mão na Massa”, realizado entre as Academias de Ciências brasileira e francesa. O “Ensino de Ciências Baseado em Investigação” tem se disseminado pelo mundo e em 2007 já estava presente em trinta e um países.

Apresentaremos a seguir, um quadro resumo das tendências no ensino de ciências, conforme KRASILCHIK (2000, p.86).

QUADRO 1-Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no Ensino 1950-2000.

Tendências no Ensino	Situação Mundial			
	1950 Guerra Fria	1970 Guerra Tecnológica	1990 Globalização	2000
Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar Elite</li> <li>Programas Rígidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar Cidadão-trabalhador</li> <li>Propostas Curriculares Estaduais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar Cidadão-trabalhador-estudante</li> <li>Parâmetros Curriculares Federais</li> </ul>	
Concepção de Ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividade Neutra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolução Histórica</li> <li>Pensamento Lógico-crítico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividade com Implicações Sociais</li> </ul>	
Instituições Promotoras de Reforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projetos Curriculares</li> <li>Associações Profissionais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de Ciências, Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Universidades e Associações Profissionais</li> </ul>	
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aulas Práticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projetos e Discussões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jogos: Exercícios no Computador</li> </ul>	

Fonte: (KRASILCHIK, 2000, p.86).

No século XXI os problemas são recorrentes: formação precária dos professores, sistemas de ensino e propostas curriculares que não estabelecem relação horizontal com os docentes e a precarização da escola pública. Numa retrospectiva histórica podemos perceber oscilação dos objetivos educacionais, inclusive do ensino de ciências, a mercê dos ideais políticos. Não podemos deixar de considerar a grande extensão do nosso país, com suas regionalidades, constituindo um imenso desafio à qualquer proposta educacional.

Apesar dos desafios, no ensino de ciências, cada vez mais cresce experiências exitosas mediadas pelo ensino por investigação (SASSERON; CARVALHO, 2008). As atividades de observação e experimentação estão superando o estigma de reprodução rígida do modelo experimental ou da mera demonstração para a prática pedagógica que valoriza e promove a experiência da criança. Essa nova perspectiva, necessita essencialmente da perspicácia do professor em criar um ambiente desafiador, o que constitui um grande desafio para ele que se desenvolveu numa perspectiva diferente de ciências tanto na educação básica quanto na graduação. Apresenta-se o velho desafio da formação de professores, mas sob uma nova perspectiva, sobre o seu papel no ensino de ciências.

### **3.2 A educação científica e tecnológica nos anos iniciais do ensino fundamental e a formação de professores**

Reconhecida a devida contribuição das propostas para o ensino de ciências das décadas anteriores, houve a pretensão de superar os equívocos do passado e atender à crescente demanda por indivíduos cientificamente educados para garantir a sua participação consciente, seja como produtores ou usuários de tecnologia e ciência. Esta mudança constitui-se num grande desafio, envolve a formação de professores, reestruturação dos cursos de licenciatura, análise crítica sobre os documentos orientadores oficiais e sobre a didática no ensino de ciências.

Para orientar sobre o que se espera do professor dos anos iniciais para o ensino de ciências é preciso refletir, primeiramente, sobre a expectativa da sociedade em relação à educação básica: qual é o perfil de criança/jovem a escola quer formar? De acordo com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular)

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e

processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (321).

Nigro e Azevedo (2011), Piassi (2011), Viecheneski e Carletto (2013) ressaltam que não cabe a perspectiva de preparar o indivíduo para exercer a cidadania, pois na verdade, este tem vivências sociais em curso e que estas sim, constituem uma contextualização real. Ou seja, “trata sim de formar sujeitos que já são cidadãos e já atuam no meio social, mas que instrumentalizados pelos conhecimentos adquiridos na escola terão condições de intervir na realidade de modo mais consciente e responsável” (VIECHENESKI; CARLETTTO, 2013a, p. 221).

Se esperamos que as escolas formem cidadãos conscientes, atuantes e críticos, como as disciplinas de ciências podem contribuir com essa formação?

De acordo com as palavras dos autores supra citados, podemos ancorar a participação das ciências na formação deste cidadão em desenvolvimento. Ao considerar a criança como cidadão em formação, as aulas de ciências podem tomar uma perspectiva mais familiar e podem considerar os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida para investigar e conhecer não só um determinado conteúdo, mas a realidade entrelaçada com a ciência e tecnologia.

A ciência e a tecnologia influenciam, de uma maneira ou de outra, a vida das pessoas. Portanto, para tornarem-se conscientes e participativos nos debates acerca destes temas é importante que estejam instrumentalizados com os conhecimentos científicos básicos revestidos dos conceitos éticos e políticos que os envolvem. Sendo assim, como as aulas de ciências podem ser estruturadas de modo a alcançar esta abordagem mais ampla, sem se tornar superficial ou em meras exemplificações?

Sasseron e Carvalho (2008, p. 335) apresentam os três eixos estruturantes para uma proposta que almeje promover a alfabetização científica

**[...] compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais** e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. [...] **compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que**



**circundam sua prática**, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. [...] o **entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente** e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Neste sentido, mostra-se fundamental de ser trabalhado quando temos em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta. (Grifo do autor)

Entendemos que para o professor propor situações de aprendizagem sob essa perspectiva, primeiramente ele precisa conhecer seus objetivos e acreditar na sua relevância. Entretanto, diversas pesquisas apontam lacunas na formação docente quanto ao ensino de ciências: Brandi e Gurgel (2002); Braga (2005); Zanon e Freitas (2007); Brito, Souza e Freitas (2008); Longhini (2008); Galian (2012) e Bassoli (2014) e também discutem as dificuldades enfrentadas pelos professores em favorecer a aprendizagem em ciências aos alunos.

As dificuldades dos professores em relação aos conteúdos específicos compromete a qualidade do ensino. Longhini (2008, p.246) constatou em seu trabalho com os estudantes de pedagogia que a tendência do professor é apoiar-se nos livros didáticos, tanto para aprender o conteúdo específico que deseja ensinar quanto para escolher as estratégias didáticas para as atividades de aprendizagem. Segundo o autor, esta situação pode limitar a amplitude do conteúdo abordado e “pode reforçar alguns erros conceituais, devido à qualidade ainda sofrível de muitas destas obras” (p. 251).

Os autores Ramos e Rosa (2008) investigaram os fatores que limitam a realização de atividades experimentais pelos professores dos anos iniciais. As próprias professoras participantes consideraram sua formação precária, sem incentivo às atividades experimentais. Ao investigar o papel do ensino de ciências para as professoras, os autores revelaram que a maioria atribui o “ensino de ciências à aprendizagem de conteúdos conceituais [...] o *corpo humano* e o *meio ambiente* [...] Conteúdos ligados à Astronomia, por exemplo, em nenhum momento foram mencionados.” (p.314, grifo do autor,). Além disso, “procedimentos e atitudes parecem que ainda não foram reconhecidos por elas como sendo outras formas de conteúdo e que também devem ser trabalhados no ensino de Ciências” (p. 315).

As concepções docentes influenciam de forma determinante nas suas escolhas de estratégias de ensino em sala de aula. Um outro aspecto importante e que afeta “diretamente o desenvolvimento dos conteúdos científicos em sala de aula, é a maneira como o docente é formado ou até mesmo a visão que possui sobre o que é Ciência e a atividade científica”.

(LONGHINI, 2008, p.242). “Afim de contas, o professor tem ensinado mais os assuntos sobre os quais ele tem segurana e da maneira como ele um dia os aprendeu. [...] o conhecimento como algo que deva ser transmitido ao aluno [...]” (RAMOS; ROSA, 2008, p.321)

O conhecimento sobre o desenvolvimento e a aprendizagem da criana é muito importante ao professor. “Um outro aspecto que dificulta a aprendizagem dos alunos [...] é a concepção do professor a respeito de como o aluno aprende (LONGHINI, 2008, p.242). Muitos docentes possuem a crença de que basta “falar os conteúdos” ou “dar a resposta” para que os estudantes aprendam”, ou ainda, de que primeiramente precisam dominar a leitura e escrita para depois aprender ciências.

No que diz respeito à organização dos temas a serem desenvolvidos em cada ciclo do EFI, temos, para o primeiro ciclo: Ambiente; Ser humano e Saúde; Recursos tecnológicos e, no segundo ciclo, Terra e Universo. Todos os temas são sugeridos sob a proposta de estratégias que estimulem a investigação, a discussão sobre fatos e ideias e a sua comunicação (BRASIL, 1997). A intenção das recomendações é de que estes conteúdos sejam abordados por meio de situações-problema do cotidiano das crianças, constituindo uma motivação para a busca de suas causas e soluções, motivando a investigação e a adoção de novos hábitos. Desta forma, os docentes precisam superar a tradicional proposta de leitura e memorização de nomes e esquemas sem sentido aos estudantes.

Ao propor situações concretas como problemas, o professor cria um ambiente desafiador, em busca de respostas tanto no âmbito intelectual quanto no âmbito da ação, desestabilizando os conhecimentos prévios e criando situações em que se estabeleçam os tipos de conflito necessários para o ensino-aprendizagem (CAMPOS; CAMPOS, 2017, p.171).

O tema Terra e Universo é recomendado para o segundo ciclo do Ensino Fundamental. Para esta pesquisa, o tema “sistema planetário” foi escolhido como objeto de estudo em conjunto com a professora colaboradora para o primeiro ano do E.F pelo fato de ser um dos temas já estabelecidos pelo sistema de ensino, a qual pertence, no 1º bimestre. Dado o desafio do estudo deste tema para crianças tão pequenas, o desenvolvimento cognitivo para esta idade e a complexidade do tema surgiu-nos várias indagações: o que elas sabem sobre o universo? O que podemos ensiná-las nesta idade? Qual o nível de profundidade conceitual mais adequado?

Simon (2016, p.13) na apresentação da sua pesquisa sobre o tema “Lua e suas fases” concluiu que

os alunos não esperam a escola para elaborarem ideias e conhecimentos sobre o tema, assim como não o fazem para o letramento em sua língua materna e em matemática. Todavia, aproveitar essa riqueza ainda é uma escolha pouco feita e pouco pesquisada, de acordo com o levantamento realizado neste trabalho.

Ratificamos a ideia de que astronomia pode ser “iniciada” com as crianças de 5 e 6 anos com a mesma ressalva dos trabalhos que envolvem discussões sobre o tema (Bishi, 1998; Langhi, 2009; Simon, 2016), ou seja, a de que o objetivo deste ensino seja o de despertar a contemplação pela natureza e a consciência de que o ser humano está inserido no tempo e no espaço, no mundo cósmico, trazendo a motivação necessária para a busca pelo conhecimento científico.

Ao crianças são um terreno fértil para tratar de Astronomia, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas assim como as ciências no geral, não pode ser tratado como um conteúdo a ser transmitido, haja vista a necessidade de atenção para as condições cognitivas das crianças. Portanto, requer professores com uma formação sólida para auxiliar no desvelamento do mundo aos pequenos.

Para o estudo de astronomia, assim como de outros temas, reafirmamos que faz-se necessário identificar os conhecimentos prévios tanto dos estudantes como dos professores do ensino fundamental, pois podem representar um entrave para a superação dos erros conceituais e o acesso à cultura científica elaborada. Segundo Langhi (2009, p.9) há uma escassez de abordagem deste tema nas escolas e afirma que “nem mesmo os professores do ensino fundamental e médio, na maioria dos casos, aprende conteúdos de astronomia durante a sua formação na faculdade”. Além desse aspecto, os livros didáticos também podem possuir erros conceituais e interpretações equivocadas, “uma vez que este recurso pedagógico é, muitas vezes, a única fonte de consulta utilizada pelo professor da educação básica para o preparo de suas atividades didáticas” (LANGHI; NARDI, 2007, p.88)

Além da formação deficitária quanto ao tema astronomia e a falta de credibilidade dos livros didáticos, os professores brasileiros se encontram desamparados, pois não podem contar com “uma quantidade suficiente de planetários, observatórios, museus de ciências e associações de astrônomos amadores que poderiam servir de eficiente apoio ao ensino de astronomia nas escolas” (LANGHI, 2009, p.9).

Tanto na formação de professores (Bish, 1998; Langhi, 2009) quanto no desenvolvimento de atividades de ensino para os estudantes (Simon, 2016), a construção de modelos tridimensionais, acessíveis e baratos como bolas de isopor e lâmpadas são recomendados como uma boa alternativa para a compreensão dos fenômenos astronômicos no

espaço tridimensional. Outro recurso para as aulas de astronomia é o céu com a diversidade de possibilidades e sem custo, como foi no princípio da astronomia.

Entendemos, então, que o ensino por investigação proporciona o desenvolvimento de habilidades importantes em quaisquer disciplinas e no cotidiano. Sasseron e Carvalho (2008, p.350), no seu trabalho com as crianças do 3º ano do EF, identificou o uso do “raciocínio lógico, que proporcionava coesão e coerências aos argumentos apresentados e do raciocínio proporcional pelos alunos como forma de entender e explicar as relações entre os seres vivos”.

Retomando o trabalho de Ramos e Rosa (2008), além da formação dos professores, outros fatores desestimulam a proposta de atividades experimentais nas aulas de ciências: a falta de incentivo e orientação por parte da equipe gestora da escola; a falta de trabalho coletivo entre os docentes; escassez de recursos materiais e a falta de preparo para planejar esse tipo de atividade dentro do tempo reservado para a aula. Esses fatores externos estão ligados às condições institucionais que são muito diversas principalmente em relação aos recursos humanos. Portanto, cabe a cada uma delas buscar caminhos para aproximar o grupo de professores, levantar e discutir seus conceitos sobre ciências, pesquisar novas propostas didáticas e metodológicas para o ensino e juntos se encorajarem a mudar.

Diante deste contexto, apresentamos a importância da formação colaborativa para o desenvolvimento profissional. Para a proposta de um ensino de ciências inovador é necessário voltar-se para a formação dos professores bem como para os outros fatores que interferem no processo de ensino e aprendizagem. Assim, esse contexto solicita medidas “como apoio institucional e implementação de políticas públicas de investimento em educação continuada em ciências para os docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013a, p. 213).

#### **4. A PERSPECTIVA CTS ENQUANTO REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO**

No Brasil, entre as décadas de 1960 a 1980, alastraram-se crises de ordem ambiental e social, reflexo do cenário mundial. Tais problemas impulsionaram mudanças curriculares nas disciplinas científicas: o reconhecimento entre a ligação da sociedade com a ciência exige uma abordagem que contemple seus aspectos econômicos, culturais e políticos. A corrida tecnológica, com o fim da guerra fria, acarretou na necessidade de conscientizar os estudantes para refletir, de forma crítica, sobre os recursos tecnológicos e seus reflexos sociais (KRASILCHIK, 2000, p. 89,).

Com o avanço tecnológico e científico e as diversas transformações sociais impulsionados pelos mesmos, criou-se uma visão ingênua de que o conhecimento científico é produzido espontaneamente por uma pequena parcela de pessoas envolvidas de neutralidade. Além disso, tem-se a ideia de que o desenvolvimento tecnológico é sinônimo de desenvolvimento social. “As sociedades modernas passaram a confiar na ciência e na tecnologia como se confia em uma divindade. A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da ciência” (SANTOS, 2007, p.6).

Os diversos desastres ambientais e bélicos e a crescente desigualdade social colocaram em xeque a visão determinista da tecnologia e da ciência. A tecnologia não realizou o milagre do desenvolvimento social, pelo menos nos termos de igualdade e justiça. O progresso científico serviu tanto para contribuir com a melhoria da vida das pessoas quanto afetá-las negativamente.

Diante deste cenário, intensificaram-se as críticas e o debate sobre as formas de se combater a ingenuidade do senso comum e promover o senso crítico nos cidadãos para que consigam participar ativamente nas decisões tanto no nível pessoal quanto coletivo no que diz respeito à tecnologia e à ciência. Este movimento vem sendo incorporado por vários setores da sociedade e é conhecido como CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Um desdobramento importante das críticas direcionadas à forma como se entende a articulação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade deu origem ao enfoque CTS no plano educativo. A construção teórica e prática desse enfoque foi mais evidente em países ricos e industrializados como, por exemplo, EUA, Austrália e Inglaterra (GONÇALVES; SILVA, 2017, p. 227).

“A difusão desse modelo no Brasil inicia na década de 1980 e toma fôlego especialmente com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997” (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015, p. 545). As orientações neste documento apontam “para o início do processo de formação de sujeitos cientificamente alfabetizados já nos primeiros anos do Ensino Fundamental e sua proposta educacional apresenta aproximações e convergências com o enfoque CTS.” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013b, p.527).

No entanto, mesmo com as recomendações oficiais, o modelo CTS começou a aparecer nos trabalhos de pesquisa, timidamente na da década seguinte. :

Ainda são poucos os trabalhos que lidam com propostas na perspectiva do modelo CTS, [...] evidenciando que embora essa perspectiva seja promissora, enquanto tendência no conjunto das pesquisas em Educação em Ciências no Brasil, nas investigações voltadas para práticas pedagógicas nos primeiros anos escolares ainda não constitui foco de atenção das pesquisas. [...] os trabalhos classificados no modelo CTS são posteriores ao ano de 2000 (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015, p.549).

Nesta perspectiva, o enfoque CTS na área educacional “visa ressaltar a importância social da ciência e da tecnologia de forma a enfatizar a necessidade de avaliações críticas e análises reflexivas sobre a relação científica, tecnológica e a sociedade” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p.74). Ao considerar o enfoque CTS, temos os seguintes pressupostos:

- A contextualização, concebida como uso pedagógico das situações reais dos estudantes (concepções, valores e experiências) para promover a interação entre os indivíduos e os conhecimentos, na busca de compreender os problemas (causas e efeitos) e negociar soluções. “O que se propõe é, a partir de situações problemáticas reais, buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las” (SANTOS, 2007, p.3).
- O sujeito é ativo, participa do processo de discussão, utiliza seus conhecimentos e interage com os outros, negocia e avalia situações que podem interferir tanto sua vida pessoal quanto na realidade social. Esta abordagem propicia que os alunos compreendam “o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativas à ciência e à tecnologia” (SANTOS, 2007, p.6). Além disso, “a relação professor/aluno é de mediação, privilegiando-se processos de aprendizagem grupal, jogos e resolução de problemas. (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015, p. 545).

- Análise crítica dos modelos de desenvolvimento científico e tecnológico propostos na sociedade, considerando que a ciência e a tecnologia são influenciadas pelos fatores econômicos, culturais e sociais, assim como o processo inverso também ocorre.

Sendo assim, precisamos de uma imagem de ciência e tecnologia que possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos. Seu contexto histórico deve ser analisado e considerado como uma realidade cultural que contribui de forma decisiva para mudanças sociais, cujas manifestações se expressam na relação do homem consigo mesmo e os outros (PINHEIRO; SILVA; BAZZO, 2007, p. 73).

De acordo com pesquisas como as de Arxer (2015) e Maciel (2016), fazem parte as seguintes etapas metodológicas para a construção de uma situação de ensino na perspectiva CTS, conforme FIGURA 1 a seguir.

FIGURA 1. Etapas não lineares do ciclo de Abordagem CTS.



Fonte: Arxer, 2015, p. 34.

De acordo com esta figura, podemos observar que uma situação de aprendizagem nos moldes CTS parte da escolha do tema e, na sequência, a análise do mesmo para identificar as relações do tema com os aspectos sociais; com o conteúdo científico e tecnológico. Ao identificar os aspectos ligados ao tema, busca-se destacar as ligações entre eles. Este exercício, durante o preparo da situação de aprendizagem, é importante para sustentar as atividades e discussões durante o seu desenvolvimento. Portanto é importante que o professor conheça a realidade da comunidade dos seus alunos. É possível e esperado que os próprios

estudantes identifiquem os aspectos sociais relacionados ao tema na sua comunidade, bem como os problemas, quando estimulados com atividades que se relacionam com a sua realidade e encontrem alternativas viáveis para tais situações.

Desse modo, considera-se importante, desde os primeiros anos de escolarização, colocar os alunos frente a questões que envolvam a ciência, a tecnologia e a sociedade, procurando tecer relações entre essas e o seu cotidiano, para que, gradualmente, adquiram conhecimentos científicos que lhes possibilitem agir e tomar decisões responsáveis, tendo em vista uma melhor qualidade de vida, hoje e futuramente. (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p.527).

Quanto ao trabalho educacional, numa perspectiva CTS “professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável” (PINHEIRO; SILVA; BAZZO, 2007, p. 77). Nesse sentido, um trabalho desta natureza requer o abandono das concepções tradicionais de ensino na qual prevalece o ensino de conteúdos e do determinismo tecnológico e científico com abandono aos questionamentos e reprovação. Entendemos, então, que o trabalho educativo, numa perspectiva CTS, se justifica pelas necessidades atuais.

O nível de entendimento público da Ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também como uma necessidade de sobrevivência do homem. É uma necessidade cultural ampliar o universo de conhecimentos científicos, tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a Ciência, a Tecnologia e seus artefatos (LORENZETTI; DELIZOCOV, 2001, p.5).

Considerando-se que uma das finalidades da educação é a formação cidadã, logo, na perspectiva CTS o estudante é o cidadão em formação. Por isso, suas concepções e valores colaboram para edificar novos conhecimentos e negociar decisões. Enquanto referencial metodológico, este modelo apresenta uma certa plasticidade, o que pode favorecer a adesão por parte dos professores.

De acordo com Fernandes; Megid-Neto (2015, p.545), o modelo CTS adota “métodos e estratégias de ensino presentes em variadas abordagens pedagógicas (tradicional, construtivista, socioconstrutivista, tecnicista, redescoberta), podendo ser considerado um modelo eclético do ponto de vista metodológico”.



## 5. O MÉTODO DA PESQUISA

Este capítulo tem a finalidade de apresentar o cenário no qual se deu a pesquisa, a constituição do trabalho colaborativo entre a pesquisadora e uma professora, as atividades estruturantes sobre as quais germinou esta parceria, os instrumentos utilizados para a análise deste processo bem como a constituição dos dados. Cabe destacar que esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de acordo com o parecer nº 2.466.851.

Esta pesquisa envolveu uma professora colaboradora que possui dezenove anos de experiência docente, tanto na Educação Infantil como nos anos iniciais do Ensino Fundamental com turmas de 1º ano. De acordo com a aprovação do termo de consentimento livre e esclarecido, a professora será identificada pelo cognome de Maria.

Conforme anunciado anteriormente, consideramos as seguintes bases teóricas para a construção metodológica desta pesquisa: o processo reflexivo; o trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional docente e o ensino de ciências na perspectiva CTS.

De natureza qualitativa, para análise dos dados, optamos pela análise textual discursiva por acreditar que deste modo a pesquisadora pudesse explorar melhor seus dados, tanto a partir de uma análise micro quanto nos resultados como um todo.

### 5.1 A colaboração como estratégia para desenvolver e investigar a prática

“Existem várias formas de colaboração, uma vez que se estabelecem de acordo com os objetivos comuns, que por sua vez, sujeito a uma infinidade de condições” (BOA VIDA; PONTE, 2002, p.3). Ainda segundo estes autores, a colaboração estabelece uma relação horizontal com a possibilidade da existência de diferentes papéis entre os integrantes do grupo desde que todos estejam de acordo com o objetivo estabelecido e se beneficiem com ele.

É importante destacar que nem todo trabalho conjunto pode ser considerado colaborativo. A mera realização de uma tarefa em equipe pode ser chamada de cooperação, quando existe a hierarquização entre os participantes. Em síntese, a diferença entre cooperação e colaboração está na natureza das relações que se estabelecem entre os sujeitos do grupo. Ou seja, “a co-laboração, requer uma maior dose de partilha e interação do que a simples realização conjunta de diversas operações, a cooperação” (BOA VIDA; PONTE, 2002, p.5).

Pode-se discutir sobre as diversas maneiras de conceber a colaboração. No entanto, o diálogo se torna essencial para negociar e estabelecer um objetivo comum e ainda, os papéis

ou tarefas a serem desempenhadas que podem ser diferentes para cada um. Essas diferenças podem beneficiar o grupo, pois estimula a troca de experiências, autoconfiança e a valorização dos participantes. O clima num grupo colaborativo deve ser de confiança, pois todos se sentem pertencentes ao ambiente e desempenham suas atividades com motivação suficiente para obter os resultados pretendidos desta relação, de comum acordo.

Além do objetivo comum, fruto do diálogo entre os participantes destaca-se atuação de cada um na equipe com algum grau de protagonismo, pois “não se admite colaboração com apenas a reprodução ou execução de tarefas, ou ainda, no caso da relação pesquisador x professor, a mera produção de dados” (BOA VIDA; PONTE, 2002, p.6).

Vários autores destacam o trabalho colaborativo como uma opção muito positiva para vencer as dificuldades e desafios na área educacional, dentre estes Boa Vida e Ponte (2002) e Damiani (2008). Este tipo de trabalho promove a interação entre os indivíduos, a socialização e o desenvolvimento enquanto ser humano. Neste sentido, as contribuições dos trabalhos de Vigotski são coerentes com esta perspectiva, ou seja, a importância ao papel da interação social no desenvolvimento do ser humano.

[...] as atividades realizadas em grupo, de forma conjunta, oferecem enormes vantagens, que não estão disponíveis em ambientes de aprendizagem individualizada. [...] a constituição dos sujeitos, assim como seu aprendizado e seus processos de pensamento (intrapicológicos), ocorrem mediados pela relação com outras pessoas (processos interpicológicos). Elas produzem modelos referenciais que servem de base para nossos comportamentos e raciocínios, assim como para os significados que damos às coisas e pessoas (VIGOTSKI, 1989 apud DAMIANI, 2008, p. 215).

A maneira como se organizam os espaços da escola, tradicionalmente compartimentada, não só em sua estrutura física, mas organizacional, propicia o trabalho individualizado, como engrenagens de um grande relógio. Cada uma existe no limite da sua função, todas precisam trabalhar para o funcionamento correto do aparelho, o seu papel é repetir.

Pode parecer prático o funcionamento de uma escola como uma máquina, no entanto, escolas são compostas por pessoas diferentes e com vontades próprias; não é estática. Portanto, não gera os mesmos resultados, pois seus objetivos são frutos das negociações de seus integrantes, sujeitos a alterações ao longo do tempo. Escolas, diria sim que são ecossistemas, sendo uma de suas marcas a interação, inevitável e essencial para concebê-lo em seu equilíbrio dinâmico.

Considerando que a interação é essencial para constituir seres humanos, a escola com o seu papel tanto pedagógico quanto social não pode negar esta premissa. A qualidade desta

interação se dá a partir do reconhecimento desta e do esforço institucional para promovê-la. Propiciar momentos de diálogo, de troca, de harmonia entre os professores, a reflexão conjunta para a definição dos objetivos da equipe pode fortalecer os laços entre os membros do grupo, pode ser um caminho para se estabelecer o trabalho colaborativo. “[...] Pode-se pensar que o trabalho colaborativo entre professores apresenta potencial para enriquecer sua maneira de pensar, agir e resolver problemas, criando possibilidades de sucesso à difícil tarefa pedagógica” (DAMIANI, 2008, p. 218).

Desgagné (2007, p.7) menciona especificamente a abordagem de pesquisa colaborativa em educação, estabelecida entre pesquisadores e professores acerca de temas sobre o exercício profissional e sintetiza:

1) a abordagem colaborativa supõe um processo de co-construção entre os parceiros envolvidos; 2) joga simultaneamente sobre dois registros, que é o da produção de conhecimentos e o do desenvolvimento profissional dos docentes; 3) contribui para a aproximação e mediação entre comunidade de pesquisa e escolar.

No caso deste trabalho, o mesmo foi motivado a partir das inquietações, por parte da pesquisadora, sobre a formação de professores dos anos iniciais, em especial no ensino de ciências. A proposta de se estabelecer uma parceria com uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental foi como uma reação a tantas publicações, de longa data, que apontam para os problemas na formação docente, uma realidade que grita por mudanças. Uma vez identificado o problema, faz -se necessário “arregaçar as mangas” e revestir-se de coragem para trilhar caminhos novos e quem sabe, sinalizar experiências exitosas.

Uma vez que a pesquisadora, também professora, teve um bom tempo de convivência com as professoras pedagogas, o que lhe conferiu uma profunda admiração e confiança no potencial destas profissionais, optamos por nos aproximar e buscar alternativas com quem realmente vivencia a sala de aula.

Na necessidade de romper com o modelo de investigação centrado no pesquisador emerge, então, a proposta de investigação que aproxima a pesquisa científica à escola, logo, viabiliza a aproximação entre teoria e prática. É no contexto de superação dos modelos de pesquisa tradicionais que emerge a ideia de colaboração entre o pesquisador e o professor (TELES; IBIAPINA, 2009, p.3-4).

No sentido de provocar mudanças, no ensino de ciências, a proposta de investigação colaborativa sobre a prática docente, nos parece mais adequada, pois apresenta-se como um

trabalho que considera o professor como agente ativo, o seu “saber fazer” ao passo que o mesmo observa a sua própria prática e adquira novos conhecimentos. Os novos elementos teóricos, buscados pelo pesquisador e/ou docente são iluminados pela realidade prática e tomam sentido. Configura-se “uma visão socioconstrutivista do “saber” a ser desenvolvido, a partir de um processo coletivo de interpretação, no qual teoria e prática se relacionam constantemente” (DESGAGNÉ, 2007, p.7).

A proposta apresentada pela pesquisadora à professora colaboradora foi a de fazer um estudo teórico sobre professor reflexivo e dos pressupostos teórico-metodológicos da abordagem de ensino na perspectiva CTS. A partir destes, elaborar conjuntamente uma situação de aprendizagem de ciências sobre astronomia. Para este trabalho foi necessário a disponibilidade da professora colaboradora em participar de reuniões semanais e dedicar-se aos estudos além deste período.

## **5.2 Estratégias para a reflexão docente**

Conforme já discutido, o uso indiscriminado da palavra reflexão como slogan na educação prejudicou o fortalecimento da sua identidade associado a formação e a prática docente. Por outro lado, tem crescido o movimento de pesquisadores em prol deste conceito, inclusive na busca de apontar caminhos e estratégias para disseminar a prática reflexiva entre os professores (ALARCÃO, 2005; REALI; REYES, 2009).

Neste sentido, algumas das estratégias desenvolvidas para se propiciar o pensamento organizado e crítico dos professores são:

- Pesquisa-ação: pressupõe que a formação docente, no contexto de trabalho é possível, a partir da motivação dado por um problema cotidiano. Sendo assim, aprende-se enquanto se participa e observa ao mesmo tempo de forma sistematizada. “A pesquisa-ação é uma metodologia de intervenção social cientificamente apoiada e desenrola-se segundo ciclos de planificação, acção, observação, reflexão. [...]” (ALARCÃO, 2005, p. 48-49).
- Narrativas: é uma forma de traduzir pensamentos e concepções num formato sistematizado, na forma escrita, permitindo assim a identificação de crenças, desejos e contradições. Podem ser nos formatos de diário, autobiográfica e relato de caso (REALI; REYES, 2009).
- Análise de casos: tem como base a narrativa de um fato real acompanhado de uma análise teórica do narrador, colocando em evidencia o seu conhecimento e interpretação do fato. “Os casos são narrativas elaboradas (ou trabalhadas) com um objetivo: darem visibilidade ao conhecimento” (ALARCÃO, 2005, p. 55).

- Portfólios: consistem na seleção e ordenação do material produzido de forma a evidenciar o seu valor ou progresso, com potencial reflexão sobre o processo em suas etapas ou como um todo.
- Perguntas pedagógicas: o questionamento é o alicerce das estratégias de formação docente, sendo marcada pela intencionalidade formativa (ALARCÃO, 2005).
- Supervisão pedagógica: não se restringe a apenas ao acompanhamento durante a formação inicial, mas pode perdurar por toda a carreira, visto que os objetivos de desenvolvimento e aprendizagem são constantes na docência.

A supervisão é uma atividade cuja finalidade visa o desenvolvimento profissional dos professores, na sua dimensão de conhecimento e de ação, desde uma situação pré-profissional até uma situação de acompanhamento no exercício da profissão e na inserção na vida da escola (ALARCÃO, 2005, p. 65).

Para esta pesquisa, priorizamos a utilização de narrativas no formato de diários reflexivos, sendo um elaborado pela pesquisadora e outro pela professora colaboradora, com o objetivo de registrar as percepções e as reflexões após as reuniões. Além destas, fizemos uso de narrativas autobiográficas, tanto da pesquisadora como da professora colaboradora com o intuito de analisarmos as trajetórias profissionais a fim de identificarmos, por exemplo, os fundamentos das concepções de ensino que fazem parte da atuação profissional. Ainda foi proposto a construção de portfólio, neste caso, para as atividades desenvolvidas pelos alunos. Neste capítulo no subitem 6.5, estes instrumentos serão apresentados com maior detalhe.

### **5.3 A trajetória da professora colaboradora**

A fim de preservarmos o anonimato da professora colaborada, a mesma será identificada com o nome de Maria. A sua opção pela docência foi motivada pelas experiências nos anos iniciais do ensino fundamental; suas brincadeiras já expressavam o gosto de ser professora. Na adolescência deu o seu primeiro passo na carreira, ingressando no Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM). O curso era de dedicação integral com bolsa de estudos, o que proporcionou estudos e estágios intensivos.

Foram dez anos atuando na Educação Infantil, com classes da pré-escola distribuído entre a rede particular e pública de ensino. Desde o ano 2001 atua na rede pública municipal, no cargo efetivo, destes, oito anos trabalhando nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, com classes de 1º ano. Em 2002 concluiu o seu curso de pedagogia, mas continuou buscando o seu aperfeiçoamento diante dos desafios que surgiam no seu cotidiano, concluiu mais duas

licenciaturas: de Letras e de Artes Visuais. Buscou especializações que contribuíssem com a sua formação e atuação: Educação Especial, Educação Infantil e em Laboratório de Novas Tecnologias.

No ano de 2018, Maria lecionou numa escola municipal, na periferia do município, sua turma de primeiro ano tem vinte e nove alunos, com idade entre cinco e seis anos. A escola se situa em um bairro periférico da cidade, com população de baixa renda. Os pais/responsáveis trabalham no comércio ou nas indústrias da cidade e muitas mães cuidam do lar. A instituição atende crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental em tempo integral, dez turmas, sendo dividida a parte do ensino regular e no contra turno as atividades diferenciadas. Em sua estrutura física, apresenta-se com dez salas de aula, todas equipadas com projetor e som; um auditório também com equipamentos de mídia; uma quadra esportiva coberta; sala de informática; refeitório; cozinha; salas para a administração e secretaria; pátio e banheiros para estudantes e funcionários.

Além da atuação no EF, Maria também atua como coordenadora acadêmica numa instituição de Ensino Superior e como coordenadora numa creche filantrópica da cidade.

No seu trabalho planeja suas aulas antecipadamente com a preocupação de inserir elementos do cotidiano dos alunos e desafios para que participem das atividades. Durante o desenvolvimento das atividades a professora avalia a sua aula por meio da observação da reação dos alunos, como interesse com a proposta, as perguntas ou comentários a respeito dos assuntos tratados. Também constitui suas avaliações a elaboração de relatórios mensais de cada criança, assim como a aplicação de provas escritas.

Com relação à perspectiva CTS de ensino a professora ainda não a conhece, mas relatou já ter ouvido vagamente este termo. Mesmo assim, espera que possa aprender e melhorar a sua prática sobre o ensino de ciências.

#### **5.4 Construção e descrição das atividades**

A pesquisadora, também professora, já trabalhou em escolas de tempo integral da rede municipal de ensino nas disciplinas de Meio Ambiente e Laboratório de Ciências. Neste período, conheceu várias professoras dos anos iniciais, sendo uma delas convidada para participar desta pesquisa justamente por demonstrar-se engajada em sua profissão.

A partir do convite, a professora colaboradora aceitou participar desta pesquisa. Foi preparado pela pesquisadora o primeiro encontro (ou reunião) com a finalidade de apresentar os objetivos da pesquisa e a sua característica colaborativa e reflexiva. Neste momento, a

professora manifestou interesse em participar e combinamos a regularidade dos nossos encontros, de aproximadamente uma hora, uma vez a cada semana, por meio de um aplicativo para chamada de vídeo. Essas reuniões foram gravadas e atenderam aos objetivos específicos e geral desta pesquisa.

Para melhor apresentação e análise, dividimos o desenvolvimento da pesquisa em três etapas: inicial – intervenção – final, mais detalhadas nos QUADROS 1, 2 e 3 a seguir:

QUADRO 2- Método da pesquisa: etapa inicial.

Encontros	Objetivos	Atividades
<p>1º</p> <p>Duração: 1h 30</p>	<p>Promover um debate sobre os objetivos da pesquisa</p>	<p>Leitura e discussão de excertos das obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- REALI, A.M.M.R; REYES, C.R. <b>Reflexões sobre o fazer docente</b>. São Carlos: EdUFScar, 98 p., 2009.</li> <li>- ALARCÃO, I. (ORG.). <b>Ser professor reflexivo</b>. In. Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão. Ed. Porto. Porto, Portugal, 1996.</li> </ul> <p>Discussão com orientações gerais sobre os encontros e a importância da escrita reflexiva nos diários da pesquisadora e da professora colaboradora.</p>
<p>2º</p> <p>Duração: 1h00</p>	<p>Promover um debate sobre a prática de ensino da prof.<sup>a</sup> colaboradora bem como sobre a formação continuada.</p>	<p>Entrevista baseada nas repostas do questionário, previamente respondido e enviado para a pesquisadora.</p>
<p>3º</p> <p>Duração: 1h30</p>	<p>Promover um debate sobre a perspectiva CTS.</p>	<p>Leitura e discussão dos artigos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. <b>Ciência &amp; Ensino</b>, v. 1, 2008.</li> <li>- PINHEIRO, N. Ap. M.; SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino</li> </ul>

		<p>médio. <b>Ciência &amp; Educação</b>, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.</p> <p style="text-align: center;">Dinâmica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura primária de cada texto;</li> <li>- Leitura secundária com levantamento de vocabulário inovador;</li> <li>- Leitura terciária para pesquisa e estudo de vocabulário;</li> <li>- Análise crítica das ideias envolvidas nos textos;</li> <li>- Relação das ideias do texto com a da pesquisadora e professora;</li> <li>- Identificação e relação da ideia principal do texto;</li> <li>- Compreensão dos pressupostos teóricos e metodológicos da perspectiva CTS.</li> </ul>
4º	Planejar uma atividade para sondagem das ideias iniciais dos alunos sobre o sistema planetário	Discussão sobre qual seria a melhor forma para realizar a sondagem. Planejamento da atividade.
Duração: 2h00		
5º	Elaborar o planejamento de ensino na perspectiva CTS sobre astronomia	<p style="text-align: center;"><b>Planejamento das atividades de ensino, baseadas nos seguintes pressupostos:</b></p> <p>Fundamento 1: <b>o aluno é agente ativo no processo de aprendizagem</b></p> <p>Fundamento 2: <b>CTS enquanto abordagem teórico-metodológica</b></p> <p>Fundamento 3: <b>parceria</b> com profa. colaboradora baseado no <b>processo reflexivo</b>.</p>
Duração: 40 min.		

Fonte: autoria própria.



QUADRO 3- Método da pesquisa: intervenção.

<b>Encontros</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Atividades</b>
6º Duração: 1h00	Executar as atividades e replanejar de acordo com a avaliação feita pela professora sobre a aprendizagem.	<i>Feedback</i> sobre as atividades desenvolvidas pela professora colaboradora. Sugestões de novas atividades e replanejamento.
7º Duração: 1h00	Finalizar as atividades e planejar a avaliação da SE.	Discussão sobre a forma de fechamento das atividades e da avaliação da situação de ensino. Planejamento e avaliação da SE.

Fonte: autoria própria.

QUADRO 4- Método da pesquisa: etapa final.

<b>Encontros</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Atividades</b>
8º Duração: 1h00	Promover um debate sobre todo o processo – antes – durante e após a situação de ensino	Discussão sobre as possíveis implicações da atividade para a formação e prática docente visando responder a questão de pesquisa.

Fonte: autoria própria.

As referências utilizadas nas reuniões foram propostas pela pesquisadora, a fim de provocar o debate e a reflexão, assim como promover o contato da professora colaboradora com os autores que fundamentam a nossa proposta. Os instrumentos para registro foram negociados: a pesquisadora apresentou a proposta do diário e das gravações em vídeo para o registro dos encontros e a professora colaboradora, o portfólio das atividades desenvolvidas pelos estudantes.

A forma de trabalho foi inicialmente projetada pela pesquisadora e apresentada a professora com a possibilidade de alteração. A participação da colaboradora foi aumentando à medida que se estabeleceu a colaboração de fato, especialmente a partir da proposta de planejamento de uma situação didática.

A seguir, apresentamos o Quadro 4 que indica o plano de ensino elaborado em colaboração com a professora Maria e desenvolvido com sua turma.

QUADRO 5- Estrutura norteadora do plano de aulas

<b>AULAS</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>QUESTÃO INICIAL</b>	<b>ATIVIDADES COM ALUNO</b>	<b>ASSOCIAÇÃO CTS</b>
Sondagem inicial (2 aulas)	Saber o que as crianças já sabem sobre astronomia.	O que tem fora do nosso planeta?	Roda de conversa e desenho.	O que eles sabem sobre o espaço?
Slides em PowerPoint (2 aulas)	Conhecer a História da Astronomia	Como os seres humanos descobriram o que existe fora da Terra?	A história da astronomia em vídeo.	A observação sistemática do céu levou o homem a desenvolver instrumentos não ópticos e ópticos de observação.
Pesquisa (6 aulas)	Mostrar aos alunos a sua localização, partindo de uma visão conhecida ampliando até chegar à Terra	Onde nós estamos?	Observação da localização espacial dos alunos. Do micro para a visão macro, utilizando Google Maps e mapas.	A necessidade de aperfeiçoar a locomoção do homem pela Terra, inventou-se os mapas e bússolas.
Roda de conversa: O planeta Terra. (2 aulas)	Identificar as características do planeta Terra, as condições essenciais para a vida humana, refletir se estas condições não existirem o que o ser humano poderia fazer.	Como está o nosso planeta? Podemos encontrar outro planeta para viver?	O planeta Terra e suas características- Observação do globo terrestre e de outras imagens. Discussão sobre a situação do nosso planeta.	A poluição do planeta, desmatamento e queimadas. Quem polui a rua? Por que elas fazem isso? Como podemos mudar essa situação?
Uma viagem aos planetas do sistema solar	Conhecer as características de cada planeta associá-las às	Podemos morar neste planeta?	Apresentação de vídeos e curiosidades dos planetas,	A necessidade de observar o universo levou ao uso da luneta

(12 aulas) 1-Mercúrio 2-Vênus 3-Marte 4-Terra 5-Júpiter 6-Saturno 7-Urano 8-Netuno 9-Sol 10-Lua 11-Outras estrelas 12-Meteoros	condições de vida da Terra.		ilustrações dos alunos na atividade.	para observação astronômica, depois aos telescópios e satélites artificiais.
Órbita dos planetas (3 aulas)	Compreender os movimentos orbitais dos planetas, por meio de uma simulação.	Por que os planetas não trombam uns nos outros? A órbita dos planetas, confecção de maquete.	Dinâmica: o caminho dos planetas. Cada aluno será um planeta, e deverá seguir o seu caminho (desenhado no chão)	A órbita da terra e sua inclinação são responsáveis pelas estações do ano. Por que precisamos saber as estações do ano?
Observação do céu (2 aulas)	Observar o céu	O que observar?	Observação com telescópio	Uma invenção para ajudar no estudo do espaço e também para contemplação do céu.
Fechamento: Mini palestra (3 aulas)	Verificar quais conhecimentos os alunos interiorizaram e são capazes de transmitir aos outros alunos	O que os alunos aprenderam? Como é o universo?	Mini palestra para outra turma da escola.	Repassar os conhecimentos adquiridos para outros alunos.
NASA e suas tecnologias (2 aulas)	Reconhecer que o estudo científico produz conhecimento e tecnologia, utilizados na sociedade.	O que usamos que foi inventado pela NASA?	Apresentação de slides e ilustração dos alunos	Objetos/materiais confeccionados pela NASA para auxiliar os astronautas em suas viagens e pesquisas espaciais também foram adaptados para utilizarmos em nosso dia-a-dia.
Livros	Ampliar os	Como	Leitura de	Discutir e

paradidáticos	conhecimentos dos alunos e mostrar novos pontos de vistas em relação aos astros estudados	podemos ajudar na conservação nosso planeta?	livros de história durante o projeto.	perceber que apesar de pequenos, os alunos podem de alguma forma ajudar nosso planeta.
---------------	---	--	---------------------------------------	--

Fonte: elaborado pela autora

### 5.5 Instrumentos para a obtenção e a análise dos resultados

O ambiente empregado como fonte de dados foram os encontros entre a pesquisadora e a professora colaboradora para o estudo e o planejamento de uma situação de ensino. Nesse sentido, utilizamos os seguintes instrumentos para a obtenção dos dados a fim de responder a questão de pesquisa em cada uma das etapas, conforme o Quadro 5.

QUADRO 6- Os instrumentos utilizados em cada etapa da pesquisa.

Entre 27/02 a 16/05		ETAPAS		
		INICIAL	INTERVENÇÃO	FINAL
Instrumentos utilizados		Estudos sobre CTS e Prof. reflexivo. Planejamento da S.E.	Desenvolvimento da S.E. <i>Feedback</i> e replanejamento de atividades.	Avaliação da S.E e do trabalho colaborativo
Áudio e vídeo		x	x	x
Diário	Pesquisadora.	x	x	x
	Prof. <sup>a</sup>	x	x	x
Narrativa	Pesquisadora	x		
	Prof. <sup>a</sup>	x		
	ENCONTROS (1h)	5	2	1
Questionário	Prof. <sup>a</sup>	x		x

Fonte: autoria própria.

Assim, na **etapa inicial** fizemos uso de:

- Questionário e entrevista semiestruturada a fim de identificar a história profissional da professora colaboradora e compreender suas concepções, formação, ação docente, desafios, dificuldades, como pensa a formação continuada e elabora um plano de ensino. O questionário foi apresentado no final do primeiro encontro, com a proposta de ser respondido e enviado por e-mail à pesquisadora antes da próxima reunião. A leitura antecipada das respostas da professora permitiu elaborar novas questões para explorar melhor os assuntos, durante o segundo encontro;

- Diários da professora colaboradora e da pesquisadora proposto com o objetivo de registrar, após as reuniões, as percepções, sentimentos e conclusões daquele momento. Ambas tinham um caderno reservado para esta finalidade, sendo os registros realizados com o prazo máximo de dois dias após a reunião. A pesquisadora teve acesso ao diário da professora colaboradora somente após a etapa final que serviu para análise das percepções, pontos de vista, preocupações e o foco da professora e da pesquisadora no processo;

- Registro áudio visual, realizado por meio da gravação da chamada de vídeo, de cada reunião. A finalidade deste registro é possibilitar o acesso *a posteriori* das discussões, relatos e informações que aconteceram nas reuniões, o que possibilitou a análise minuciosa do desenvolvimento do trabalho.

Na **etapa de intervenção** contamos com os registros nos diários (professora e pesquisadora) que serviram para avaliar os encontros sobre o desenvolvimento das atividades, tirar dúvidas, replanejar atividades e avaliar o processo. A professora colaboradora registrou no seu diário suas percepções a cada aula desenvolvida. Cabe mencionar que a pesquisadora não esteve presente nas aulas. Também fizemos uso do registro áudio visual, realizado por meio da gravação da chamada de vídeo durante os encontros.

**E, na etapa final**, após o desenvolvimento das atividades, buscamos promover a reflexão sobre todo o processo, desde o primeiro encontro. Fizemos uso dos seguintes recursos para registro:

- Questionário final: proposto junto à professora colaboradora para evidenciar suas percepções sobre o processo de colaboração, respondido e enviado por e-mail à pesquisadora, antes do encontro final. Por meio da leitura antecipada dessas respostas, a pesquisadora pôde elaborar novas perguntas para o último encontro com o objetivo de entender melhor a avaliação da professora colaboradora sobre a sua experiência nesta pesquisa.

- Registros escritos em diários pela professora colaboradora e pela pesquisadora que consistiu na escrita de suas conclusões sobre o trabalho desenvolvido e o que foi discutido no último encontro.

- Registro áudio visual, a gravação da chamada de vídeo também foi realizada nesta etapa para posterior consulta e análise.

A partir desse caminho metodológico e pelo fato de que as pesquisas qualitativas têm cada vez mais se utilizado de análises textuais discursivas, fizemos uso desta escolha.

A análise textual discursiva pode ser entendida como uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas: a análise de conteúdo e a análise de discurso.

Nesse tipo de análise exige-se do pesquisador mergulhar em seu objeto de pesquisa, assumindo-se sujeito e assumindo suas próprias interpretações. Nesse movimento hermenêutico são solicitadas constantes retomadas do concretizado, visando a permanente qualificação dos resultados (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 122).

Nosso entendimento sobre o ciclo analítico a partir da análise textual discursiva está representada na Figura 2 a seguir.

FIGURA 2. Ciclo analítico com a análise textual discursiva



Fonte: Adaptada de Moraes e Galiazzi (2016).

Dessa forma, a análise textual discursiva compreende três etapas:

- unitarização: os textos são separados em unidades de significado; ocorre a “desconstrução” ou “fragmentação” que nada mais é do que separar em partes o que foi escrito. Estas unidades podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas por meio da interlocução empírica, da teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do

significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Para esta pesquisa, fizemos esse exercício de várias leituras do material coletado, conforme os instrumentos no quadro 5. Observamos a evolução da proposta de trabalho colaborativo e, dentro deste processo, momentos característicos, os quais denominamos de etapas: 1- inicial, 2- intervenção e 3- final. Após esta segmentação, cada etapa foi “desconstruída” e como resultado obtivemos a sedimentação em unidades de significados. Essas unidades foram configuradas a partir do nosso olhar condicionado à busca de indicativos do processo de desenvolvimento profissional docente;

- organização de categorias: por meio da análise das unidades de significado encontradas, buscamos os elementos comuns para, então, agrupá-las em categorias;

- comunicação: elaboraram-se textos descritivos e interpretativos (meta textos) acerca das categorias temáticas. Com as categorias definidas, ainda que com a possibilidade de realizar nova fragmentação, conforme Moraes e Galiazzi (2016), iniciamos a construção do texto e, depois de um longo percurso de análise-escrita-reflexão-reescrita, chegamos a versão final que se apresenta na próxima seção.

A partir de tais premissas, no próximo capítulo, apresentaremos as análises dos resultados obtidos.

## 6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo aponta as análises dos resultados sobre contribuições do trabalho colaborativo realizado para o desenvolvimento profissional docente. Tais contribuições emergiram durante o desenvolvimento do processo e foram identificadas por meio dos instrumentos de coleta de dados e de análise, mencionados anteriormente. Além disso, realizamos uma discussão sobre os mesmos, apoiando-nos na literatura.

Considerando o objetivo geral desta pesquisa – analisar os resultados de uma proposta de formação colaborativa, baseada na reflexão sobre o ensino de Ciências na perspectiva CTS, para o desenvolvimento profissional docente – e que o mesmo envolve várias dimensões, não temos a pretensão de esgotar todas as discussões neste trabalho.

Assim, fizemos a fragmentação das unidades de significado a partir de excertos similares, para posterior construção das categorias de acordo com cada uma das etapas: inicial, intervenção e final. Para tanto, o Quadro 6, a seguir ilustra como tais unidades de significado comuns foram identificadas.

QUADRO 7- Processo de categorização

Fonte	Excertos	Unidades de sentido	Categorias
Gravação (vídeo)	<i>[...] Muitos perguntaram <b>como escreve avião</b> [...] isso é a parte de <b>alfabetização</b> que eu tenho que pensar.</i>	Observação da aula	
Quest. inicial	<i>[...] sempre tenho que adequar o <b>conteúdo à atividades extras</b> [...]</i>	Planejamento de aulas	
Diário da pesquisadora	<i>[...]preferia fazer de outra forma, <b>com outras questões</b>, pois acredita que o modo como está no material seja mais difícil de compreenderem. Decidimos <b>fazer uma roda de conversa</b> [...]</i>	Planejamento de aulas	Reflexão sobre a própria prática
Gravação (vídeo)	<i>[...] e <b>fala mesmo no texto 2</b> que os professores dessas áreas tem dificuldade de fazer essa <b>ligação interdisciplinar</b> [...]</i>	Referência ao conteúdo discutido	Reflexão sobre a relação teoria e prática
Quest. final	Já os pressupostos de <b>CTS</b> a própria organização e <b>elaboração das atividades</b> estão inseridas, então não tinha como não lembrar.	Relação CTS com as atividades	



Trajetória profissional-narrativa	No decorrer destes 20 anos que estou lecionando fiz faculdade de Pedagogia, Letras e Artes Visuais e me especializei em Educação Infantil, Educação Especial e Educação à Distância.	Formação	Reflexão sobre a profissão docente
Quest. final	As contribuições são <b>professores mais bem preparados</b> para lidar com os temas propostos [...]	Formação	
Gravação (vídeo)	<i>A apostila eu não poderia deixar de fazer, tem um cronograma que tenho que seguir [...] Só que acontece que agente é cobrada de muitas coisas [...]</i>	Rigidez em relação ao cronograma	

Fonte: autoria própria

Após esse procedimento metodológico de análise textual discursiva, emergiram três categorias temáticas: 1) Reflexão sobre a própria prática; 2) Reflexão sobre a relação entre teoria e prática e 3) Reflexão sobre a profissão docente, de acordo com a questão de pesquisa resgatada: Quais são as contribuições de uma proposta de formação colaborativa, baseada na reflexão sobre o ensino de Ciências na perspectiva CTS, para o desenvolvimento profissional docente? Tais categorias serão discutidas a seguir.

### 6.1 Reflexão sobre a própria prática

Esta categoria abrange todas as situações em que refletimos sobre as aulas de ciências, incluindo a experiência na perspectiva CTS e a do trabalho colaborativo.

Uma vez que a proposta de trabalho colaborativo é nova, tanto para a pesquisadora quanto para a professora colaboradora, surgiram muitos desafios, a começar pelas incertezas do caminho: sabíamos onde queríamos chegar, no entanto sem saber ao certo como seria o final. A única certeza era a de que precisaríamos construir o caminho juntas. Assim nos reunimos para estudar, planejar e desenvolver uma situação de ensino na perspectiva CTS.

Dada a importância ao questionário no início da pesquisa, tanto para conhecer quanto para impulsionar o diálogo e a aproximação entre pesquisadora e professora, conhecer expectativas e objetivos em relação à proposta, os papéis que seriam assumidos, não explicitamente definidos, mas implícitos na voluntariedade das atribuições assumidas no decorrer do processo, a professora colaboradora compartilhou alguns aspectos sobre sua

prática. Segue um trecho de sua resposta ao questionário inicial que vai ao encontro da proposta desta pesquisa:

*Que **espero** que seja um trabalho muito rico em **troca de experiências** e que realmente possa **mudar meu jeito de conhecer e ensinar Ciências** para meus alunos de uma forma mais natural com o meio onde eles vivem. (Maria, Quest. Inicial, 13, grifo nosso)*

De acordo com este excerto, podemos notar a receptividade da professora com a proposta e a expectativa de um trabalho de troca de experiências, inclusive mudanças no modo de se relacionar com ciências, de acordo com outras abordagens de ensino. De modo geral, a professora relata que gosta de planejar as aulas semanalmente, uma vez que a rede de ensino faz uso de um material apostilado e, por isso, realiza adequações necessárias com atividades “extras”. Ela considera o sucesso de uma aula quando percebe o envolvimento das crianças com opiniões, perguntas e empenho para fazerem as atividades propostas. Também considera que precisa diminuir sua ansiedade em relação às aprendizagens das crianças.

*Sempre planejo minhas aulas antecipadamente, temos um plano de curso e o planejamento da série em que trabalho, como o material é apostilado, sempre tenho que **adequar o conteúdo à atividades extras**. Gosto de preparar no sábado ou no domingo para a semana toda. (Maria, Quest. Inicial, 5, grifo nosso)*

*Funciona bem a didática que tenho para trabalhar com os alunos, percebo que eles gostam de uma **rotina organizada e de atividades desafiadoras**. O que ainda **precisa melhorar é a pressa que tenho** para que os alunos aprendam logo, cada um tem seu ritmo e tudo tem seu tempo, mas gosto de ver logo os resultados. Tenho que me segurar com essa ansiedade. (Maria, Quest. Inicial, 7, grifo nosso)*

*Quando os **alunos interagem** comigo, **discutem** o assunto, **dão opiniões** e principalmente **mostram vontade** em realizar a atividade proposta. (Maria, Quest. Inicial, 8, grifo nosso)*

Neste sentido, constatamos que os elementos que a professora considera importantes numa aula vão ao encontro da perspectiva CTS, embora ainda não conheça este referencial teórico metodológico. A interação, o engajamento e a participação das crianças são, além de indicadores positivos para o professor sobre a aula, os pressupostos de uma aula de ciências que almeja a discussão CTS. Conforme Pinheiro; Silveira e Bazzo (2007, p.77), “os alunos recebem subsídios para questionar, desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula”.

Sobre a prática pedagógica sobre ciências, na perspectiva CTS, planejada e desenvolvida durante esta pesquisa, as discussões foram bastante profícuas, a começar pela

proposta de sondagem, pois havia uma apreensão, de ambas as partes, sobre o que as crianças do primeiro ano sabiam sobre o universo.

*Maria elucidou que na apostila que ela segue tem um encaminhamento para sondagem, no entanto, preferia fazer de outra forma, com outras questões, pois acredita que o modo como está no material seja mais difícil de compreenderem. Decidimos fazer uma roda de conversa e propor um registro em forma de desenho no final. (Pesquisadora, registro em diário)*

De acordo com o referencial teórico estudado, consideramos que as crianças têm algum conhecimento sobre os planetas e que as informações sobre o que elas pensam são essenciais para o planejamento de uma situação didática. A sugestão da professora foi a de promover uma roda de conversa, com questões que estimulassem os alunos a arguir sobre o que sabiam do assunto e, no final, o registro na forma de desenho.

Em síntese, ao conduzir atividades investigativas o professor precisa garantir um ambiente rico de trocas verbais em sala de aula por meio de um intenso e comprometido trabalho colaborativo. Isso requer do professor orientação intencionalmente planejada de modo que permita a liberdade de inventar e propor, sem que isso gere um sentimento de abandono por parte da criança. Sendo assim, consideramos que as atividades investigativas podem desempenhar um importante papel no desenvolvimento das crianças. (LIMA; MAUÉS, 2006, p. 195).

Apesar de a professora colaboradora sentir necessidade de promover a sondagem com uma proposta desafiadora, diferentemente do roteiro da apostila, ela não se sentiu à vontade para elaborar as perguntas, conforme excertos:

*Você sabe que nesta parte [de ciências] não; apesar de que eu gosto de ler muitas perguntas para eles, mas na parte de escrita e da alfabetização, eu dou um desafio [...]”.* (Maria, transcrição verbal).

*É natural sentirmos dificuldade em elaborar perguntas, fomos acostumadas a ouvir respostas dos professores, mas sei que é possível exercitar a substituição das respostas por perguntas, para estimular o raciocínio delas [crianças].* (Pesquisadora, registro em diário).

Entendemos que, na perspectiva de um trabalho colaborativo, o foco da atividade não é o rigor conceitual, mas o exercício ao questionamento, a pergunta para gerar participação, o raciocínio e a discussão com as crianças. Além do mais, a professora possui uma bagagem de saberes que a qualifica para o ensino. Por isso, esse debate foi promovido pela pesquisadora.

Destaca-se, em outros momentos, a concepção do ensino de ciências da professora como um campo à parte do seu domínio de conhecimentos, conforme segue.

*Pesquisadora: O que você pensa quando vai preparar a sua aula de ciências? O que você acha que precisa ter na aula?*

*[...] então eu busco mais a parte de ilustrar a aula, trazer alguma curiosidade, como **não tenho muita experiência nessa parte** eu só passo aquilo que está na apostila e se eu souber mais alguma coisa eu falo também. (Maria, transcrição verbal, 2º enc., grifo nosso)*

***Para nós**, explicar sistema solar para eles é muito complicado, porque como tem aqueles círculos (linha indicando a órbita) mostrando que eles vão rodando, eles não entendem que é a trajetória que eles fazem, acham que aquilo existe de verdade( aquela linha). Sabe, é muito difícil falar essas coisas para eles, até entra naquilo que conversamos outro dia, **talvez porque minha formação não é específica**, pode ser que eu falando com uma outra palavra, talvez eles entendam mas, é muito complicado para entenderem.( Maria, transcrição verbal, 4º enc., grifo nosso)*

Resgatamos a questão da formação generalista dos professores dos anos iniciais e as lacunas formativas. Por outro lado, a pedagogia não pode formar um professor especialista em várias áreas do conhecimento. Diversos autores como Lima e Maués (2006) discutem sobre o que as professoras dos anos iniciais precisam saber para ensinar ciências e, com perícia, apontam um caminho de conciliação para este dilema.

Nos primeiros encontros das crianças com a aprendizagem de ciências a linguagem científica é introduzida no plano social da sala de aula de modo que todos possam usar as palavras e ir recheando-as de sentido próprio.[...] Para oportunizar o processo de formação e desenvolvimento do pensamento nas crianças, a professora não precisa ter domínio aprofundado dos conceitos em questão. Contudo, há que se ter destreza, disponibilidade e capacidade de propor e orientar os alunos na aprendizagem das idéias que se quer introduzir. Cabe a ela apresentar as idéias gerais a partir das quais um determinado processo de investigação possa se estabelecer procurando selecionar, organizar, relacionar, hierarquizar e problematizar os conteúdos estudados. (LIMA; MAUÉS, 2006, p.193-194).

A professora tem uma visão positiva em relação à receptividade das crianças aos temas de ciências, como indicam as falas a seguir:

*[...] na parte de **ciências**, eles gostam, eles mesmos **perguntam**, já sabem alguma coisa, **já viram** alguma coisa na televisão, então é muito raro que daquele conteúdo que eu estou falando, eles não saibam pelo menos um pouco. Agora português e matemática aí sim, temos que ficar em cima, senão não aprende mesmo. (Maria, 1º enc., grifo nosso)*

*Notei neles uma certa empolgação sobre o tema e eu também fiquei bem motivada com este início. (Maria, registro no diário, sondagem)*

*Ciências é **interessante** pra eles, é **instigante** mesmo [...] (Maria, 8º enc., grifo nosso)*

Outro aspecto identificado, partindo desta motivação em aprender sobre ciências, são as reflexões estabelecidas durante o desenvolvimento da situação didática, tanto na professora quanto nas crianças. Muitas destas, durante as atividades de registro, demonstraram interesse em escrever algumas palavras em seus desenhos:

*Aconteceu muito isso hoje, por exemplo: eles fizeram a atividade da NASA e suas invenções, e eu falei que eles poderiam desenhar as invenções que eles queriam, teve gente que fez vários quadrinhos para desenhar várias [invenções], e a maioria disse: tia eu quero escrever bombeiro, uma [aluna] quis bombeira, ela disse que não queria escrever bombeiro, pois ela desenharia uma mulher. Então teve várias situações assim, essa escrita aqui é importante, mesmo que o desenho seja importante eles mostraram que queriam fazer algo a mais. Muitos perguntaram como escreve avião, eu pedi para procurarem no alfabeto, então já procuram uma fonte de pesquisa...isso é a parte de alfabetização que eu tenho que pensar. (Maria, transcrição verbal, 7º enc.)*

Este fato recorrente corrobora os dizeres do PCNs para o Ensino Fundamental de que “não se trata somente de ensinar a ler e escrever para que os alunos possam aprender ciências mas, também de se fazer usos das Ciências para que os alunos possam ler e escrever (BRASIL, 1997, p.45). Deste modo, foi discutido esse aspecto do trabalho no ensino ciências no momento da avaliação da situação didática, não como instrumento para alfabetizar, mas como um processo que tanto se vale para alfabetizar na língua materna quanto cientificamente.

Além do interesse pela escrita para registrar suas atividades, algumas crianças relacionaram o tema dinossauros, já discutido anteriormente, com a atividade em desenvolvimento sobre os meteoros.

*Ontem falamos sobre os meteoros, e na hora do registro muitos perguntaram como se escrevia. Teve uns três alunos que me perguntaram se poderia desenhar os dinossauros. Eu disse: dinossauros? Não tem nada a ver! E um [aluno] respondeu: claro que tem tia, você não contou que o meteoro caiu aqui na Terra e acabou com os dinossauros? Então eu concordei. Olha só para você ver, eu estava falando sobre os dinossauros até a semana passada, eles fizeram essa ligação, que nem eu tinha pensado, estou tão concentrado no tema planetas que nem pensei. (Maria, transcrição verbal, 7º enc.)*

Vale destacar também o interesse dos alunos pelo tema e a *expertise* da professora para estimular a pesquisa, a autonomia e o aprendizado além da sala de aula.

*Outra coisa interessante foi o que os pais comentaram, a maioria: “tia eles não param de pesquisar no celular/tablet”. Como dá para buscar por áudio, eles conseguem. Eu falava para [os alunos] pesquisarem em casa. Nesta semana a lua está aparecendo no céu durante o dia [...] todo dia eles*

*chegavam e perguntavam: “tia você viu a lua hoje? Ela apareceu durante o dia. (Maria, transcrição verbal, 7º enc.)*

Os fatos que se apresentaram relevantes, do ponto de vista da aprendizagem, durante o desenvolvimento da situação didática, como a motivação dos alunos para a escrita, a iniciativa para pesquisar, a esquematização nos registros e até mesmo a relação entre os temas abordados separadamente, demonstram o potencial do ensino de ciências, pois extrapola os conhecimentos científicos e gera outros benefícios à criança. Concordamos que “ter acesso à educação científica e tecnológica é um direito de todos e que seu ensino pode contribuir para o desenvolvimento intelectual das crianças, auxiliando a aprendizagem de outras áreas” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p.213).

Por isso, defendemos a iniciação ao ensino de ciências para crianças pequenas, pois há fertilidade tanto na recepção das mesmas para explorar o mundo quanto das possibilidades de desenvolver o seu potencial. Partindo desta fertilidade,

[...] essa característica do universo em que a criança vive é a chave para a incursão da professora na dimensão procedimental dos conteúdos escolares. Não se quer dizer com isso de um aprendizado que se descola do conteúdo conceitual, mas a favor de uma intervenção qualificada e fortemente orientada pelo saber fazer ou saber procedimental e do saber ser ou atitudinal, conforme os PCN's. (1997, p.194).

As crianças se expressam com mais facilidade sem o receio de falar o que pensam e são mais receptivas para a oitiva dos outros, mesmo que não entenda ou pactue com o que está sendo dito. “Uma professora que enriquece a sala de aula com a investigação, com a organização do espaço coletivo de participação para o saber falar e ouvir estará educando para o aprendizado de ciências e sobre ciências” (LIMA; MAUÉS, 2006, p.194).

O professor, neste sentido, necessita superar a visão de ensino de ciências transmissivo, com cópia de livros e questionários. Esse tipo de prática decepa a criatividade e a curiosidade das crianças sobre as coisas, podendo se tornar apática ou indisciplinada. Possivelmente, no Ensino Médio, a própria escola e a sociedade poderá exigir do jovem uma postura de pró-atividade, criatividade além do conhecimento científico básico.

A partir deste entendimento sobre o ensino de Ciências, esta proposta de trabalho colaborativo proporcionou à professora Maria o estudo teórico e a aplicação prática da abordagem CTS com a sua turma. Com isto, foi possível refletir sobre a própria prática. No que diz respeito à perspectiva CTS de ensino, a professora assim afirmou:

*Conheço pouco, já ouvi a palavra em algum lugar mas, não me lembro. Espero aprender muito mais agora. (Maria, Quest. Inicial, 11)*

*A maior dificuldade foi o tempo escasso e muito corrido, mas principalmente, de conciliar as atividades do projeto com as atividades da apostila com o mesmo tema. A apostila foi breve em abordar o conteúdo sobre o sistema solar, já o projeto aprofundou mais e foi dividido por partes e principalmente seguiu toda uma lógica de atividades para que desse aos alunos meios para entender e aprender sobre cada planeta. Para conseguir realizar o projeto tive que deixar algumas atividades da classe de lado e dedicar somente a esse tema, senão conseguiria realizar as atividades neste período. (Maria, Quest. Final, 5)*

*[...] é uma tríade que embasou todo o projeto. Ciências, Tecnologia e Sociedade engloba um trabalho que visa a aprendizagem do aluno de forma ampla utilizando os conteúdos de ciências, a tecnologia que é utilizada e que nós podemos utilizar para desenvolver esse projeto e a parte principal que é a sociedade, onde os alunos vão aplicar todo esse conhecimento gerado em sala e será aplicado em seu cotidiano, no ambiente onde vive e na sociedade que participa. (Maria, Quest. Final, 9)*

A receptividade da professora em estudar, planejar e desenvolver a situação didática, certamente foi crucial para esta vivência e aprendizagem. No entanto, não podemos afirmar se este conhecimento será utilizado em suas aulas, futuramente.

## **6.2 Reflexão sobre a relação entre teoria e prática**

Inicialmente, cabe destacar que consideramos a indissociabilidade entre teoria e prática. A fim de evidenciar, especificamente, as discussões relativas ao referencial teórico sobre professor reflexivo e ao ensino de ciências na perspectiva CTS por terem perpassado este trabalho, decidimos criar subcategorias, as quais foram assim denominadas: reflexões sobre a docência; reflexões sobre o ensino de ciências na perspectiva CTS e reflexões na (sobre a) ação.

### **6.2.1 Reflexões sobre a docência**

Na etapa inicial da proposta de formação colaborativa desta pesquisa, foi discutido sobre a aprendizagem da docência, as concepções sobre ser professor e o ensino baseado na racionalidade técnica e racionalidade prática.

O ensinar implica o desenvolvimento de compreensões sobre si próprio, dos alunos, da matéria, do currículo, das estratégias de ensino e da avaliação relacionadas com a facilitação da aprendizagem dos alunos. Implica, no geral, transformar o conteúdo a ser ensinado em conteúdo aprendido pelos alunos [...] Ser professor é mais amplo [...] Abrange as características do

ensinar, mas vai além, pois envolve ainda sua participação na instituição escolar, numa comunidade profissional com características, normas e culturas próprias (REALI; REYES 2009, p.13).

Essa discussão propiciou a retomada da trajetória pessoal, as motivações pela escolha da docência e a reflexão sobre a prática, conforme excertos:

*O momento mais marcante da nossa reunião foi quando fizemos a nossa retrospectiva profissional, identificamos as influências sobre as nossas concepções sobre ensinar e ser professor. A experiência enquanto estudante fica marcada na vida das pessoas, inclusive daquelas que se tornam professores. (Pesquisadora, registro em diário)*

*Conversamos sobre como eram as aulas no início da carreira (cópia do modelo de nossos professores) e agora (já incorporando novas práticas produzidas com a experiência da profissão.) (Maria, registro em diário)*

As discussões demonstraram que ambas - pesquisadora e professora - conseguiram identificar em alguns momentos da formação e carreira, manifestações de crenças e/ou concepções construídas enquanto estudantes.

De maneira genérica podemos dizer que a aprendizagem da docência se inicia muito antes do exercício profissional. Inicia-se desde os tempos em que ingressamos numa sala de aula e continua ao longo de nossas vivências como alunos. Permanece após a conclusão dos cursos formais de preparação para docência, ao atuarmos como professores, ensinando os alunos. Trata-se, portanto, de um conjunto de processos que envolve conhecimentos teóricos e práticos, oriundos das experiências passadas e atuais (REALI; REYES, 2009, p.13).

Refletir sobre os fundamentos de suas concepções pode levar o professor a uma reconfiguração de sua prática, a identificar fortalezas, mas também fraquezas, além de atribuir sentido às suas escolhas.

*Na reunião de ontem, falamos sobre a prática reflexiva e a importância desta na vida docente, pela qual podemos melhorar, mudar, antecipar situações e programar a próxima ação. (Maria, registro no diário, 1ºenc).*

Na lembrança da sua época de estagiária, Maria destacou que aprendeu conteúdos e procedimentos técnicos, mas também estratégias e modos de fazer que não estão disponíveis nos livros, mas na rotina da sala de aula, conforme trecho a seguir.

*No começo, eu pegava muito das professoras do estágio. Tinha uma professora lá no Silvestre [escola] muito boa, e eu adorava o jeito que ela trabalhava, então quando eu fui para a sala de aula eu queria fazer*



*igualzinho, tanto que até hoje faço parecido algumas coisas [...] mas porque eu vi que deu certo” [...] (Maria, transcrição verbal).*

Neste momento, podemos inferir sobre a importância do estágio supervisionado e a responsabilidade das instituições de ensino e escolas no provimento de experiências significativas para o futuro professor, como espaço para refletir e discutir sobre a relação entre teoria e prática, assim como sobre o seu próprio modo de ensinar.

A discussão em grupo, com um professor mais experiente, pode ser uma boa maneira de promover a troca e o amadurecimento do futuro professor (BRITO; SOUZA; FREITAS, 2008).

Por meio das discussões geradas nos primeiros encontros, confirmamos a importância da aprendizagem da docência não apenas em um momento específico ou curso. Ao contrário, está conectada com as experiências e motivações pessoais e profissionais do passado e do presente. Cabe destacar também que a formação acontece no cotidiano, num processo contínuo. A reflexão, no caso, é um catalisador.

[...] pois na realidade as principais fontes de aprendizagem são a própria atividade de ensinar e a relação dialogada com outros professores. Uma outra fonte importante de aprendizagem sobre o ensinar e ser professor é derivada de processos de observação vivenciados ao longo de nossas vidas como estudantes. Como alunos aprendemos a ensinar conteúdos, a controlar a disciplina, a corrigir tarefas, avaliar...(REALI; REYES, 2009, p.16).

Esta visão de formação supera aquela da racionalidade técnica, na qual os conhecimentos teóricos necessários ao professor, obtidos na formação inicial e tidos como acumulados, serão posteriormente aplicados no exercício da profissão (REALI; REYES, 2009).

De regresso à pergunta sobre se é tempo de sermos reflexivos, eu diria que, na sequência do fracasso de certas abordagens de formação com carácter tecnicista ou mecanicista que desactivavam a reflexão e frustravam o humano, racional por natureza, se revalorizam hoje os processos cognitivos e se atende à dimensão humana na aprendizagem. Aceita-se o sujeito em formação, quer ele seja o professor ou o aluno, como pessoa que pensa, e dá-se-lhe o direito de construir o seu saber. Valoriza-se a experiência como fonte de aprendizagem, a metacognição como processo de conhecer o próprio modo de conhecer e a metacomunicação como processo de avaliar a capacidade de interagir. Reconhece-se a capacidade de tomar em mãos a própria gestão da aprendizagem (ALARCÃO, 1996b, p.3).

Sob este prisma, ao reconhecer o professor como sujeito em formação, com experiências e trajetórias singulares, não podemos esperar que os professores sejam iguais uns

aos outros em suas necessidades e potencialidades. A partir dessa perspectiva “podemos dizer que a formação docente está relacionada às diferentes fases da vida, tais como as que antecedem a formação inicial, a própria formação inicial, a fase relativa aos primeiros anos de inserção profissional e assim por diante” (REALI; REYES, 2009, p.16). Este fato se configura como um ponto crucial para a formação docente, seja inicial ou contínua. Pensar a formação para um grupo de professores requer, ao menos, a oitiva sobre o que eles querem aprender (CUNHA, 2016), pois “[...] as demandas formativas dos professores se alteram em função da fase da carreira em que se encontram e de características contextuais mais específicas” (REALI; REYES, 2009, p.16).

### 6.2.2 Reflexões sobre o ensino de ciências na perspectiva CTS

Em relação ao ensino de ciências na perspectiva CTS, a professora colaboradora não conhecia este referencial teórico-metodológico. Conforme anunciado anteriormente, foram discutidos dois artigos a partir uma dinâmica de leitura preestabelecida, buscando relações com as experiências profissionais.

Sobre a necessidade de se propiciar a aprendizagem pautada nas relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade para formar cidadãos críticos, conscientes destas relações e ativos na causa social, a professora colaboradora relacionou a idade dos seus alunos como um momento adequado para iniciá-los neste processo, conforme trecho a seguir.

*Em relação ao que você disse [formação de cidadãos críticos] sobre o ensino médio e, voltando para o primeiro ano, acho que seria uma forma de iniciar eles neste processo, não vão sair dali críticos, é um conhecimento que eles podem mudar[desenvolver] até chegar no ensino médio. (Maria, 3º enc.)*

Sobressai, portanto, a necessidade de se formar pessoas que tenham competência para articular o conhecimento científico e tecnológico, de forma que seja capaz de intervir e se posicionar diante das decisões sociais. Muitos autores tem confiança nesta “iniciação” com a ciência na infância, pois propicia o seu desenvolvimento cognitivo além do conhecimento científico e, assim, defendem o ensino investigativo (LIMA; MAUÉS, 2006; SASSERON; CARVALHO, 2008; VIECHENESKI; CARLETTO, 2013a).

A perspectiva CTS pode colaborar com a formação de pessoas mais participativas. No entanto, cabe ao professor saber problematizar e discutir sobre temáticas de cunho sócio-

científicas junto aos alunos em sala de aula. Esta reflexão foi destacada pela professora, conforme trecho a seguir.

*Este texto fala muito sobre Paulo Freire, e aí já é uma parte que eu gosto, que entendo mais. O Paulo Freire trabalhou muito com alfabetização de adultos, que agora é o EJA, tem uma parte aqui que fala que a educação tem que ser problematizadora, de caráter reflexivo, com arguição da realidade e diálogo. Trabalhar tudo isso com a realidade e a prática que eles[alunos] tem. Então todo este trabalho que está falando de CTS, tem que ser desenvolvido considerando os conhecimentos prévios, por exemplo: a dengue, trabalhar o problema do bairro, assim já entra a questão social, o conhecimento que eles tem e, poder melhorar o próprio ambiente que eles vivem...o texto fala bastante sobre isto. (Maria, transcrição verbal, 3º enc.)*

Com relação à problematização “[...] o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las” (SANTOS, 2007, p.5).

Partindo deste princípio, entendemos que a contextualização do ensino envolve “as circunstâncias que estão ao redor de um fato, acontecimento, situação [...]” (CONTEXTUALIZAÇÃO, 2017). Ao assumirmos a importância da contextualização no ensino de ciências, há necessidade de superação da ideia simplista de exemplos do cotidiano para uma abordagem mais ampla do tema, com a identificação das causas dos problemas e das possíveis soluções, a fim de estimular nos alunos um olhar crítico sobre sua realidade. Entretanto,

[...] o ensino de ciências, na maioria de nossas escolas, vem sendo trabalhado de forma descontextualizada da sociedade e de forma dogmática. Os alunos não conseguem identificar a relação entre o que estudam em ciência e o seu cotidiano e, por isso, entendem que o estudo de ciências se resume a memorização de nomes complexos, classificações de fenômenos e resolução de problemas por meio de algoritmos (SANTOS, 2007, p.4)

A contextualização de um tema é construída com maior fidelidade quando há a participação dos alunos, pois nem sempre os professores moram no mesmo bairro que eles. É uma forma de se atribuir sentido ao tema na medida em que identificam as situações cotidianas, as causas dos problemas que vivenciam e se sentem desafiados a buscar soluções para os mesmos. Estamos, então, nos referindo aos elementos que estruturam uma aula, isto é, o problema sustentado pela realidade das circunstâncias que as crianças vivem, ouvem e/ou observam.

Quanto ao preparo das aulas de ciências e o que precisa ter ou acontecer nelas, a professora assim relatou:

*Como a aula já está pronta na apostila, eu não me preocupo tanto com a parte de conteúdo, talvez alguma coisa que eu leia e fique com dúvida aí eu pesquiso na internet para ter uma noção maior, mas o que eu preparo mesmo, que eu gosto, são vídeos [...] documentários pequenos, [...] as crianças adoram. Então eu busco mais a parte de ilustrar a aula, trazer alguma curiosidade, como não tenho muita experiência nessa parte [de ciências] eu só passo aquilo que está na apostila e se eu souber mais alguma coisa eu falo também. Agora com os vídeos dá para eles discutirem, eles falam o que já viram ou perguntam alguma coisa, aí fica interessante [...] acho que eles guardam, porque às vezes eles usam o exemplo do vídeo para argumentar ou perguntar alguma coisa, acho que fixam mais com os vídeos do que eu só eu falando. (Maria, transcrição verbal, 2º enc., grifo nosso).*

Destacamos deste trecho três aspectos que, a nosso ver, são relevantes:

- a subordinação da aula ao material adotado pelo sistema de ensino, no qual a professora obtém todo o roteiro da aula;
- a insegurança sobre os temas de ciências limita o professor em relação às possibilidades de abordagem de ensino e também reforça a submissão a uma única fonte de apoio para prepará-la;
- a iniciativa da professora para promover a participação e aproximar o conteúdo à realidade das crianças por meio de vídeos.

Em consonância com estes aspectos, Maria explicitou, de acordo com os textos estudados com enfoque CTS, a relevância do conhecimento do professor e dos materiais de apoio.

*[...] no final do texto, fala sobre a formação complementar de ciências, acho interessante, porque na nossa formação não tem nada disso (o estudo CTS) [...], na pedagogia não tem, as coisas que agente aprende é alguma coisa que se pesquisa ou o que está ali no livro, e que talvez seja uma **verdade absoluta** [...] muitas vezes o professor não tem meios, não sabe o que ele pode fazer para ajudar, para fazer essa mediação (promover o debate), talvez ele não tenha este conhecimento, como ele vai tentar fazer essa mediação se ele não tem conhecimento? (Maria, transcrição verbal, 3º enc., grifo nosso).*

O questionamento sobre o conceito de verdade absoluta, conforme destacado no trecho anterior, e nossas crenças sobre o ensino, são de fundamental importância para a promoção da reflexão e para o desenvolvimento profissional.

*Quando era criança, se falava que Pedro Álvares Cabral descobriu o Brasil, ele era o principal da história e, o índio, que era para ser o principal, acabava sendo secundário. Depois, não me lembro de quando foi exatamente, mas foi bem depois, eu soube que os índios foram escravizados e mortos naquela época, eu fiquei tão revoltada, porque nunca me ensinaram isso. Eu tinha a visão do índio “bonitinho” e o descobrimento do*

*Brasil pacificamente, algum professor que me disse que não foi bem assim, e pensei: mas nunca me ensinaram isso antes. Agora, eu que já tive este problema, sei quando somos crianças acreditamos no que dizem para nós, como se fosse só aquela informação, eu falo para os alunos e mostro como aconteceu, com mais detalhes. [...]tem um [vídeo] que fala da lua [...] foi ensinado para mim que era verdade, e depois de muito tempo eu vi estudos questionando as imagens.[...] Então eu acho que agente também tem que mostrar este lado também...que pode ser verdade ou não [...].(Maria, transcrição verbal, 3º enc.).*

Ao refletirmos sobre a importância de nossas ações e suas amplitudes em sala de aula, a exemplo do que Maria compartilhou, cabe reiterar a valorização pela busca da formação docente permanente, com destaque neste texto para os que atuam nos anos iniciais, dadas as lacunas de conhecimentos, tanto teóricos como metodológicos nas diversas áreas curriculares, incluindo as ciências (BRANDI; GURGEL, 2002; BRAGA, 2005; BRITO; SOUZA; FREITAS, 2008; CRUZ; BATISTA NETO, 2012).

Diversas situações causam insegurança por parte do professor e limita as possibilidades da abordagem de temas com maior abrangência e contextualização. No entanto, compartilhamos com a ideia de Lima e Maués (2006, p.196) sobre a necessidade de mudar o foco da questão da formação conceitual deficitária dos professores dos anos iniciais para conseguir visualizar outro patamar de necessidades formativas e resgatar a sua autoestima.

A dependência dos livros didáticos pode contribuir para a manutenção da visão de ciência neutra e a do determinismo tecnológico na sociedade. Podemos identificar que esta dependência pode ser gerada pelo próprio sistema de ensino que impõe roteiros de aulas prontos e também pelas lacunas na formação docente. Esta situação oferece risco de se reforçar conceitos equivocados. Por isso, é importante a pesquisa, a formação e a reflexão para o desenvolvimento profissional. A continuidade na formação, concebida nos tempos atuais, não pode ter como função apenas suprir lacunas da formação inicial, mas sim, como fonte de elementos para a construção do ser docente, com demanda constante (MEGID NETO; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2007; MENEZES, 1996).

### 6.2.3 Reflexões na (sobre a) ação

Um dos momentos importantes do processo formativo foi o exercício da reflexão, baseado nos níveis sugeridos por Schön (1997): reflexão na ação, enquanto a ação acontece; reflexão sobre a ação, por meio da análise retrospectiva da ação e reflexão sobre a reflexão na ação, uma investigação mais profunda sobre os motivos de determinadas ações até a compreensão geral do problema.

Quando questionada se a reflexão na ação foi acionada em algum momento diante das falas dos alunos, a professora Maria afirmou que sim, conforme excerto que segue:

*[...]pois alguns alunos sempre faziam perguntas ou acrescentavam comentários que levava a reflexão, mas eu como mediadora que percebia o momento e direcionava esses comentários, exemplo: quando estávamos estudando sobre os meteoros, um aluno disse: esse meteoro é igual ao que matou os dinossauros? Pois estávamos vendo esse conteúdo na apostila deles, aí já aproveitei o conteúdo e direcionei para a curiosidade deles. (Maria, Quest. Final, 4)*

Numa situação em sala de aula os professores estão sujeitos à imprevisibilidade das ações e reações dos seus alunos, uma pergunta pode levar a situação para rumos diferentes daquele planejado, por exemplo. Esta habilidade de tecer uma ação enquanto ela se manifesta espontânea e habilmente, Schön denomina de conhecimento na ação, difícil de ser descrita, mas que observamos nos bons professores.

Após a execução das atividades propostas, Maria fez a seguinte reflexão:

*[...]os alunos amaram o tema. No começo eu não achei que seria tão interessante para eles, pois é um conteúdo difícil para o 1º ano, mas no decorrer do projeto, eles passaram a se interessar tanto que fizemos até umas adaptações para poder englobar toda a curiosidade que vinha surgindo. No meu ponto de vista, acredito que a maneira que foram organizadas as atividades e todo o subsídio em pesquisas e vídeos sobre o tema contribuiu para que essa aprendizagem fosse conquistada. (Maria, Quest. Final, 6).*

*É, no projeto tinha as características, o clima, se tinha condições para a vida humana. Essa parte sobre as condições de vida, ficou bem legal, porque eles sabem como é na Terra, e lá, eles viam: muito quente, muito frio, venta muito, então sem chance! Essa pergunta foi interessante, tanto que foi feita várias vezes e sempre eles respondiam não tia, lá tem muito vento ou é muito quente [...].(Maria, transcrição verbal, 8º enc.)*

Estes dois níveis de reflexão foram identificados com maior frequência nas falas e/ou escritas da professora. Entendemos que sua importância reside no fato de constituírem-se um potencial no processo da aprendizagem sobre o seu próprio saber fazer, mas também para reconhecer os avanços e dificuldades dos alunos na aprendizagem de conteúdos.

Por fim, a reflexão sobre a reflexão na ação, mais complexa em relação aos outros níveis. Conforme Alarcão (1996a, p.19) “processo que leva o profissional a progredir no seu desenvolvimento e a construir a sua forma pessoal de conhecer”. Segundo a professora,

*[...]tudo o que foi planejado e pensado por mim e pela professora Bruna nós conseguimos desenvolver, todas as situações de aprendizagem foram realizadas e até ampliadas, devido à curiosidade e vontade de aprender*

*mais dos alunos. [...]Ampliar o tempo de aplicação do projeto e faria com mais calma as atividades, assim teríamos um tempo maior para estudo e até para instigar um pouco mais a curiosidade dos alunos e ampliar o projeto. (Maria, Quest. Final, 7 e 8).*

Entendemos assim como Júnior (2010) que a capacidade de (auto)questionamento é pressuposto para a reflexão, porém não existe de modo isolado. É sim resultado de um processo que acontece no constante questionamento entre o que se pensa e o que se faz.

### **6.3 Reflexão sobre a profissão docente**

Esta categoria envolve os aspectos relacionados à profissão docente e que foram discutidos no decorrer deste trabalho colaborativo: a reflexão como processo de formação, as características do trabalho docente e suas condições. Por isso, tal como elaborado no tópico anterior, também elaboramos subcategorias, a saber: a reflexão como processo de formação e as condições do trabalho docente.

#### **6.3.1 A reflexão como processo de formação**

Discutimos no primeiro encontro sobre as concepções de ensinar, de ser professor e de ser reflexivo. Maria manifestou-se em relação os motivos de tornar-se reflexivo: “*Você busca melhorar, buscar coisas para implementar a sua carreira e pratica*”. (Maria, transcrição verbal, 1ºenc.)

*No decorrer destes 20 anos que estou lecionando fiz faculdade de Pedagogia, Letras e Artes Visuais e me especializei em Educação Infantil, Educação Especial e Educação à Distância. (Maria, Quest. Inicial)*

A compreensão da concepção de ser professor numa visão que diferencia o ato de ensinar com a profissão docente é importante, pois reconhece a profissionalidade e lhe confere maior autonomia para a gestão da sua própria carreira na busca do aprimoramento da sua prática e de participação nas discussões políticas e educacionais.

A formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto-formação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os

projectos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional (NÓVOA, 1992, p.13).

Quando nos referimos à formação temos o reconhecimento de uma atividade direcionada, intencionalmente reflexiva para gerar conhecimento, de forma dialogada, seja com um coordenador ou colega de trabalho que torna o caminho mais “leve e fértil” em possibilidades, a partir de outros olhares e experiências.

O feedback, os comentários e discussões sobre seus pensamentos podem clarear um tópico ou auxiliar uma análise mais detalhada de uma situação. A colaboração pode ajudar na identificação de variáveis importantes ou o próprio esclarecimento de crenças e motivações (REALI; REYES 2009, p.31).

Ao final do processo formativo, a professora apresentou os seguintes argumentos quanto à importância da reflexão dentro do espaço escolar.

*Nos cursos que agente faz, sempre fala sobre isso, tem uma autora a Jussara Hoffman, que fala sobre ação-reflexão-ação, sobre avaliação, não no sentido de prática, então sempre fomos cobrados disso, não sei se só a minha geração[...], mas agente sempre tem que fazer essa reflexão mesmo [...] quando vai planejar e depois que planejou...até a reflexão no planejamento da prática agente faz mais, agora essa avaliação após (a ação) é mais complicado do jeito que estamos fazendo agora, porque não temos com quem falar mesmo, talvez levo para a diretoria alguma situação, mas agente não é cobrada. Agora a parte do planejamento e da prática em si, isso agente tem que fazer mesmo, tem que ver se está certo ou não, se tem que retomar ou não, isso aí já foi passado para nós em vários cursos, já é uma rotina [...] para não ficar as atividades muito aleatórias, sem objetivos. (Maria, Quest. Final, 11, grifo nosso)*

Destacamos dois aspectos que se sobressaem do trecho acima:

1º) a ideia da reflexão sistemática voltada para o planejamento das aulas e estimular a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, poderá contribuir para a compreensão do professor sobre o modo como procede em sala de aula, mas também como conceber outra direção para suas ações (REALI; REYES, 2009).

2º) a falta de oportunidade para a reflexão compartilhada inibe as chances de dividir angústias, dúvidas e ideias sobre a prática e o prazer do enriquecimento mútuo. Deste modo, os conhecimentos do professor ficam restritos à sua sala de aula. Na verdade, o seu campo de atuação é bem mais amplo, pois “inclui as responsabilidades sociais e políticas que o seu papel profissional implica e a participação desse profissional numa escola, numa comunidade e em outros espaços” (Reali e Reyes, 2009, p. 40).



A exemplo deste trabalho colaborativo e a oportunidade da partilha, os reflexos desta proposta se ramificam na prática, na aprendizagem de uma nova metodologia, conceitos e atitudes, conforme avaliação da professora a seguir.

*As contribuições são professores mais bem preparados para lidar com os temas propostos, aulas bem preparadas, avaliação contínua do processo de aprendizagem, estudo e pesquisa sobre o tema para aprofundamento dos conhecimentos do professor, se atentar aos conhecimentos prévios dos alunos e utilizá-los para ampliar os novos conhecimentos e principalmente o professor ser o mediador dessa aprendizagem sabendo utilizar a atividade pedagógica para que o aluno chegue ao objetivo proposto no projeto. (Maria, Quest. Final, 11)*

Há indicações de que a reflexão sobre a prática seja realizada entre os pares e/ou supervisor (MACEDO, 2002; REALI; REYES, 2009). Alarcão (2005, p.44) tem uma proposta ainda mais ambiciosa, pois afirma que, se é no espaço coletivo da escola que se constrói a profissionalidade docente, esta tem a tarefa ser reflexiva, de prover meios para que haja a reflexão nos níveis coletivos e individuais. Concordamos com tal ideia e acreditamos que é tempo de as instituições escolares e seus sistemas de ensino refletirem se o modo como estão organizadas, propicia o ambiente de aprendizagem para estudantes e professores.

### 6.3.2. As condições do trabalho docente

No momento de avaliação do trabalho colaborativo, Maria comentou sobre suas dificuldades para o desenvolvimento da situação didática, apesar de seu desejo de utilizar esta metodologia. Identificamos um dos fatores que interferem na prática da professora: o tempo e por trás dele, o sistema de ensino a qual pertence, com suas regras e condições, conforme excertos de suas falas que seguem.

*A apostila eu não poderia deixar de fazer, **tem um cronograma que tenho que seguir**. Acontece que **agente perde tempo** com umas “bobeiras” da apostila, tem dias que eu tenho muito HEPA (horário de estudo, planejamento e avaliação) então fica tumultuado, **horário de aula segmentado**[...] tive que pensar, **no dia que eu tinha mais tempo eu corria** [...] Só que acontece que **agente é cobrada de muitas coisas** [...] chega muita coisa pra gente fazer, que não é da educação, por exemplo o hospital [...] está fazendo um projeto “x”, aí mandam o pessoal da educação fazer um desenho e mandar pra lá; a secretaria da cultura está fazendo tal ação, mandam pra gente fazer alguma coisa...então somos cobrados de muita coisa e o que é importante, tipo um trabalho deste, sabe? Fica jogado, não é valorizado. Somos*

*cobrados por coisas que não são úteis. O que seria útil e que eles gostariam bastante, agente acaba tendo que passar rápido porque agente não tem tempo.* (Maria, transcrição verbal, 8ºenc.)

O sistema de ensino “apostilado”, com uma rotina que determina os conteúdos e o tempo para desenvolvê-los, demarca um ponto de contradição, pois a professora mostra-se favorável às atividades investigativas, mas preocupada quanto à aplicabilidade desta estratégia devido ao tempo que tem disponível para cumprir todo o cronograma do primeiro ano. “*O professor tem que trabalhar mais, neste sentido [quando se trata de uma abordagem investigativa], se dedicar mais*” [...]. (Maria, Transcrição verbal, 3º enc.)

Esta tensão entre a liberdade do professor sobre as escolhas de sua metodologia de ensino e o seu trabalho atrelado às demandas do sistema, nos remete a reflexão de Tardif e Raymond (2000, p.217) sobre a carreira docente. Ou seja,

[...] do ponto de vista profissional e da carreira, saber como viver numa escola é tão importante quanto saber ensinar na sala de aula. Nesse sentido, a inserção numa carreira e o seu desenrolar exigem que os professores assimilem também saberes práticos específicos aos lugares de trabalho, com suas rotinas, valores, regras etc.

Tal reflexão nos remete a um dilema, a exemplo do que o professor aprende a viver na escola: cumprir o que o sistema determina sem reflexão acerca da prática ou refletir sobre o que o sistema determina e criar ao menos oportunidades sobre as quais o professor acredita serem interessantes para a sua prática?

Entendemos que há um abismo entre o professor técnico que executa tarefas e aquele profissional que tem um conjunto de conhecimentos da área, reflete e tem autonomia para decidir sobre a condução de sua aula. Nesta linha de raciocínio, uma abordagem diferenciada ou inovadora encontra barreiras não só sobre a receptividade dos professores, mas dos sistemas de ensino. Segundo Gatti (2018, p.27) há um aspecto “burocrático que impede a consolidação de modelos alternativos na rede pública. É preciso dar um pouco de mais de liberdade para as escolas organizarem projetos de trabalho mais interessantes”. E, para além disso,

[...] o professor tem de se tornar um navegador atento à burocracia. E os responsáveis escolares que queiram encorajar os professores a tornarem-se profissionais reflexivos devem tentar criar espaços de liberdade tranquila onde a reflexão-na-ação seja possível (SCHÖN, 1997, p.6).

Acreditamos, então, que a prática reflexiva docente promove a tomada de consciência destas condições que lhes são impostas e da sua influência em suas escolhas dentro da sala de aula. A tomada de consciência é o primeiro passo para o apontamento das situações limitantes do seu trabalho. Portanto, o compartilhamento destes apontamentos pode gerar um esforço coletivo para a melhoria dessas condições e, nesse sentido, a reflexão torna-se crucial para o desenvolvimento docente, uma vez que permeia todas as dimensões da profissão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de reflexão colaborativo estabelecido entre a pesquisadora e uma professora dos anos iniciais propiciou a análise das situações em níveis diferentes: a observação e análise do próprio processo colaborativo, a reflexão e a aprendizagem sobre a própria prática e a reflexão sobre a profissão docente.

Em relação ao trabalho colaborativo, consideramos que este pode ocupar um lugar privilegiado em se tratando do desenvolvimento profissional docente, pois acontece na escola ou sobre o cotidiano do professor. Esta proximidade trouxe a tona vários aspectos sobre o fazer docente: a reflexão sobre a prática como uma fonte de aprendizagem; a formação como um processo contínuo, necessária, capaz de trazer novos elementos teóricos e metodológicos para a prática; a influência do sistema de ensino ou da instituição escolar no trabalho docente.

Diante das discussões acerca destes pontos, podemos concluir que o processo colaborativo levou a professora a tomar consciência de algumas de suas concepções que sustentam a sua prática, além de desafiar o seu modo costumeiro de trabalhar o componente curricular de ciências, de pensar numa situação de ensino de forma crítica, com fertilidade, inclusive para promover a alfabetização da língua materna.

A professora teve oportunidade de analisar as condições do sistema de ensino a qual pertence, identificando os fatores que acabam por limitar as suas escolhas em sala de aula. Sendo assim, além da promoção dos meios para a formação docente é preciso também pensar ou repensar nas condições em que as instituições de ensino e seus sistemas concebem o ambiente para a atuação docente. A pesquisadora também formou - se com este processo, além do aspecto acadêmico, na sua atuação profissional enquanto gestora de escola, sobre a qual compartilha os desafios para promover um tipo de formação que desenvolva profissionalmente o professor e a promover, na escola em que trabalha, as condições para o trabalho colaborativo e para o ensino de ciências investigativo, numa perspectiva CTS.

Neste sentido, professor e escola precisam compartilhar objetivos e projetos para dar suporte uns aos outros. A escola ao propiciar um ambiente colaborativo poderá gerar oportunidades de aprendizagem entre os professores e com os supervisores. Dessa forma, poderá reestruturar ou direcionar os caminhos da instituição assim como fomentar as decisões dos professores.

As contribuições da proposta colaborativa, baseada na reflexão sobre o ensino de Ciências na perspectiva CTS, para o desenvolvimento profissional docente, de acordo com a professora dizem respeito à formação de professores *“mais bem preparados para lidar com*

*os temas propostos, aulas bem preparadas, avaliação contínua do processo de aprendizagem, estudo e pesquisa sobre o tema para aprofundamento dos conhecimentos do professor”* (Quest. Final, 11).

Reconhecemos que o ensino na perspectiva CTS implica modificações na prática pedagógica se comparado com a abordagem tradicional. Como as teorias implícitas dos professores sobre ensinar e aprender regem suas ações, faz-se necessário discuti-las e explicitá-las em processos formativos continuados para promover revisitação das práticas, embora o desejo de mudanças seja calcado em insegurança e medo.

Assim, ao resgatarmos a questão de pesquisa: Quais são as contribuições de uma proposta de formação colaborativa, baseada na reflexão sobre o ensino de Ciências na perspectiva CTS, para o desenvolvimento profissional docente? Podemos sintetizar algumas, a saber: o reconhecimento do processo de aprendizagem da docência como um *continuum* ao longo da carreira; a importância da interação com pares que favorece a atribuição de significado para as novas experiências e as anteriores, ou seja, ao desenvolvimento profissional; o levantamento de problemas sobre a prática e a busca de soluções para as dificuldades enfrentadas; a promoção de reflexões de forma sistemática, rigorosa e disciplinada que exigem valorização de atitudes de ambas as partes – pesquisadora e professora; o encorajamento de situações inusitadas, incertas, conflituosas sobre novas formas de atuação.

Por outro lado, entendemos que uma das dificuldades e/ou limitações enfrentadas para a consolidação da proposta de formação colaborativa foi “colocar no papel todo esse estudo e pesquisa em conjunto para transformar essa elaboração em atividades visando a aprendizagem de forma efetiva” (Maria, Quest. Final, 4). Do ponto de vista da execução da situação didática na perspectiva CTS foi o “tempo escasso e muito corrido, mas principalmente, de conciliar as atividades do projeto com as atividades da apostila com o mesmo tema”. A apostila aborda o conteúdo sobre o sistema solar de forma breve, enquanto que no “projeto aprofundou mais e foi dividido por partes e principalmente seguiu toda uma lógica de atividades para que desse aos alunos meios para entender e aprender sobre cada planeta” (Maria, Quest. Final, 5).

Por fim, entendemos que a implementação de práticas reflexivas é fundamental para o desenvolvimento profissional docente, principalmente nos contextos escolares. Os motivos dos nossos argumentos são fundamentados em Herdeiro e Silva (2008) que remetem para o diálogo reflexivo numa dimensão coletiva, permitindo melhores condições para experimentar,

partilhar e refletir sobre as práticas vivenciadas e produzir interpretações passíveis de serem reinvestidas e confrontadas.

Com a intenção de divulgar os resultados desta pesquisa e contribuir com a melhora tanto na formação dos professores quanto do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, apresentamos um recorte, com as primeiras reflexões desta pesquisa em 2018, no IV Congresso Nacional de Formação de Professores, disponível no Anais do evento sob o título: Processo de reflexão colaborativo para a prática docente: estudo do sistema planetário. Neste trabalho, por questões de limitação do tema, não foi possível apresentar e explorar com detalhes a situação de ensino sobre astronomia, planejada e desenvolvida pela professora colaboradora, no entanto, por se tratar de uma riquíssima experiência, redigimos um artigo e submetemos a avaliação para publicação numa revista sobre docência em ciências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Shön e os programas de formação de professores. **Rev. Fac. Educ.**, São Paulo, v.22, n. 2, p. 11-42, jul/dez.1996a. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfe/article/view/33577>>. Acesso em: 05 Abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Ser professor reflexivo. In: ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Portugal: Porto Editora, 1996b, p. 1-16.

\_\_\_\_\_. **Professores reflexivos numa escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2005.

AMARAL, I. A. do. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, E. S. S. (Org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998. (Coleção formação de professores).p. 201-232.

ARXER, E. A. **O ensino de matemática na perspectiva CTS: ações e reflexões de uma professora**. 2015, 164 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251031804005>>. Acesso em: 22 set. 2017.

BISCH, S.M. **Astronomia No Ensino Fundamental: Natureza e Conteúdo do Conhecimento de Estudantes e Professores**. 1998, 310 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade De São Paulo, São Paulo, 1998.

BOAVIDA, A M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI(Org), **Refletir e investigar sobre a prática profissional** (pp. 43-55), 2002. Lisboa: APM. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4069/1/02-Boavida-Ponte%20\(GTI\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4069/1/02-Boavida-Ponte%20(GTI).pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2018.

BOLFER, M.M.M.O. **Reflexões sobre a prática docente: estudo de caso sobre a formação continuada de professores universitários**. 2008. 237 p. Tese (Doutorado em Educação)- Programa de pós-graduação em Educação da UNIMEP, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2008.

BRAGA, A. **Os saberes de professoras que ensinam ciências nas séries iniciais: um estudo de caso**. 2005. 146 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

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. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/revista/23165/A/2002>>. Acesso em: 01 mai. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/)>

19394.htm>. Acesso em: 05 Abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da educação. Secretaria da educação fundamental. Referenciais para formação de Professores. Ministério da Educação. **A Secretaria: Brasília (DF)**, 1999. Disponível em:<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002179.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

BRITO, L.D.; SOUZA, M.L.; FREITAS, D. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a visão da natureza do conhecimento científico e a relação CTSA. **Interacções**, v.4, n. 9, p. 129-148, 2008. Disponível em:<<http://revistas.rcaap.pt /interaccoes/article/view/364>>. Acesso em: 04 abr. 2017.

CAMPOS, R.S.P; CAMPOS, L.ML. O ensino de ciências naturais para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. **Dialogia**, São Paulo, n. 25, p. 167-178, jan./abr. 2017.

**CONTEXTUALIZAÇÃO. Dicio**, Dicionário Online de Português, 2017. . Disponível em:<<https://www.dicio.com.br/contextualizacao/>>. Acesso em: 22 set. 2017.

CRUZ, S. P. S.; BATISTA NETO, J. A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. **Revista Brasileira de Educação**, vol. 17, núm. 50, p. 385-398, mai/ago., 2012. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27523620008>>. Acesso em: 22 set. 2017.

CRUZ, V.A.A. **O desenvolvimento profissional do professor da educação básica em grupos de pesquisa**. 2016. 121 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba, 2016.

CUNHA, C.M. Tese e antítese de um currículo na formação de professores – anotações sobre um projeto piloto edupesquisa. **Currículo sem Fronteiras**, v. 16, n. 2, p. 303-315, mai./ago. 2016. Disponível em:<<http://www.curriculosemfronteiras.org/ vol16iss2 articles/cunha.pdf>>. Acesso em: 23/09/2017.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educ. rev.** Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602008000100013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602008000100013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 12 out. 2017.

DESGAGNÉ, S. O conceito de pesquisa colaborativa: a idéia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. **Revista Educação em Questão**, v. 29, n. 15, 15 ago. 2007. Disponível em:<<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/4443>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição. 4ª edição. São Paulo: Editora Nacional, 1979.



DOURADO, L. F.; OLIVEIRA, J. F. A Qualidade da Educação: perspectivas e desafios. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29. n. 78, p. 201-215, maio/ago. 2009.

FERNANDES, R.C.A.; MEGID NETO, J. Características e tendências das dissertações e teses brasileiras sobre práticas de ensino de ciências nos anos iniciais escolares (1972-2011). **Interacções**, n. 39, pp. 540-551, 2015. Disponível em:<<https://revistas.rcaap.pt/Interaccoes/article/view/8757>>. Acesso em: 05 Abr. 2019.

FREIRE, P. **Política e educação**: ensaios / Paulo Freire. Coleção Questões de Nossa Época, v.23.5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Esperança**: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. 16ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2009.

FREITAS, H.C.L. Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 23, n. 80, setembro/2002, p. 136-167. Disponível em:<<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 05 Abr. 2019.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. Práticas de desenvolvimento profissional sob a perspectiva dos Professores. **Diversa Prática**, v. Especial de Lançamento, 2º.sem.2012. Disponível em:< <http://www.seer.ufu.br/index.php/diversapratica>>. Acesso em: 14 set. 2018.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. Desenvolvimento Profissional Docente: um termo guarda-chuva ou um novo sentido à formação? **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 05, n. 08, p. 11-23, jan./jun. 2013. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/publication/308709252\\_Desenvolvimento\\_Profissional\\_DOCENTE\\_Um\\_Termo\\_Guarda-Chuva\\_ou\\_um\\_novo\\_sentido\\_a\\_formacao\\_1/download](https://www.researchgate.net/publication/308709252_Desenvolvimento_Profissional_DOCENTE_Um_Termo_Guarda-Chuva_ou_um_novo_sentido_a_formacao_1/download)>. Acesso em: 14 set. 2018.

FRACALANZA, H. O ensino de ciências no Brasil. In: **O livro didático de Ciências no Brasil**. FRACALANZA, H., MEGID NETO, J. (orgs.). Campinas: Komedi, 2006, p. 127-152.

GALIAN. C.V.A. A prática pedagógica e a criação de um Contexto favorável para a aprendizagem de ciências no ensino fundamental. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 419-433, 2012.

GARRIDO, E.; CARVALHO, A. M. P. Reflexão sobre a prática e qualificação da formação inicial docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 107, p. 149-168, jul. 1999. Disponível em:<<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0100-15741999000200006&lng=pt&nrm=isso>>. Acesso em: 27 out. 2017.

GATTI, B. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013. Editora UFPR 51. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/er/n50/n50a05.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

GATTI, B. Por uma política de formação de professores. **Rev. Pesquisa FAPESP**. Ano 19, n. 267, p.24 -29. Maio 2018.

GONÇALVES, R. S.; SILVA, L. F. Abordagem de Temas a Partir do Enfoque CTS na Educação Básica: Caracterização dos Trabalhos Apresentados por Autores Brasileiros,

Espanhóis e Portugueses nos Seminários Ibero-americanos CTS. **Revista CTS**, nº 34, vol. 12, fev. 2017. 223-249. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92452927010ISSN1668-0030>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

HAMBURGER, Ernst w.. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estud. av.**, São Paulo , v. 21, n. 60, p. 93-104, Ago. 2007. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142007000200007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000200007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 22 fev. 2019.

JÚNIOR, V. C. Rever, pensar e (re) significar: a importância da reflexão sobre a prática na profissão docente. **Revista brasileira de educação médica**, v. 34, n. 4, p. 580-586, 2010.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU e EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, MYRIAM. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo Perspec.**, São Paulo , v. 14, n. 1, p. 85-93, Mar. 2000 . Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000100010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 07 jul. 2018.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: repensando a formação de professores. 2009. 209 p. Dissertação (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

LIMA, M. E. C. C.; MAUES, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensino. Pesquisa Educação Ciência** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 184-198, Dez. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198321172006000200184&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321172006000200184&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 16 jan. 2017.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008. Disponível em:<[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID184/v13\\_n2\\_a2008.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID184/v13_n2_a2008.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2017.

LORENZETTI, E, L.; DELIZOCOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, v.3, n. 1, p.1-17, jun. 2001. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2017.

MACEDO, L. Desafios à prática reflexiva na escola. **Revista Pátio**, ano VI, n. 23, p.1-5, set./out. 2002. Disponível em:<<https://docplayer.com.br/277038-Desafios-a-pratica-reflexiva-na-escola-lino-de-macedo-1.html>>. Acesso em: 20 out. 2017.

MACIEL, F. R. **Uma proposta didática sobre plantas medicinais nos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2016, 121 p.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

MARCELO, C. **Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro**. SÍSIFO / Revista de ciências da educação, n. 8, p. 7-22, jan/abr 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/28320314\\_Desenvolvimento\\_Profissional\\_Docente\\_passado\\_e\\_futuro/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/28320314_Desenvolvimento_Profissional_Docente_passado_e_futuro/citation/download)>. Acesso em: 20 out. 2017.

MEGID NETO, J.; JACOBUCCI, D.F.C.; JACOBUCCI, G.B. **Para onde vão os modelos de formação continuada de professores no campo da educação em ciências?** Horizontes, Bragança Paulista, v.25, n. 1, p.73-85, 2007. Disponível em: <<https://www.usf.edu.br/publicacoes/edicoesexibir/75269025/horizontes+volume+25+numero+01+2007.htm>>. Acesso em: 20 out. 2017.

MENEZES, L.C. Recomendações. In: MENEZES, L.C. (Org.) **Formação continuada de professores de Ciências**. OEI/NUPES. Campinas: Autores Associados. 1996, p. 147-170.

MERÇON, F.; QUADRAT, S. V. A radioatividade e a história do tempo presente. **Química Nova na Escola**, v. 19, p. 27-30, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2018.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR** on-line, Campinas, n. 39, p. 225-249, set. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

NIGRO, R.G.; AZEVEDO, M.N. ensino de ciências no fundamental 1: Perfil de um grupo de professores em Formação continuada num contexto de alfabetização científica. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 705-720, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000300012&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000300012&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 20 set. 2017.

NÓVOA, A. Texto publicado em NÓVOA, António, coord. - **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5. pp. 13-33. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD\\_A\\_Novoa.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. **Revista de Educación**, 350. Sep./Dic. 2009, pp. 203-218. Disponível em: <<http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:6f5e2079-b45b-4bdd-9f8d1fb74dc48517/re35009-pdf.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v.47, n.166, p.1106-1133 out./dez. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v47n166/1980-5314-cp-47-166-1106.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

OLIVEIRA, C. B; GONZAGA, A. M. Professor pesquisador - educação científica: o estágio com pesquisa na formação de professores para os anos iniciais. **Ciênc. educ.**, Bauru , v. 18, n. 3, p. 689-702, 2012. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132012000300013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000300013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 20 out.2017.

OLIVEIRA, I.; SERRAZINA, L. A reflexão e professor como investigador. In: GRUPO DE TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO - GTI (Org.). **Refletir e Investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 29-42. Disponível em:<[http://apm.pt/files/127552\\_gti2002\\_art\\_pp29-42\\_49c770d5d8245.pdf](http://apm.pt/files/127552_gti2002_art_pp29-42_49c770d5d8245.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2017.

OLIVEIRA, M. A. B. **Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I: Uma Experiência com o Programa Escola que Vale**. 2013.182 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, 2013.

PIASSI, L.P. Educação científica no ensino Fundamental: os limites dos conceitos de Cidadania e inclusão veiculados nos PCN. **Ciência & Educação**, Bauru [online], v. 17, n. 4, p. 789-805, 2011. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132011000400002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000400002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 20 out.2018.

PINHEIRO, N. Ap. M.; SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>>. Acesso em: 25/10/17.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008. Disponível em:<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/444/262>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

REALI, A.M.M.R; REYES, C.R. **Reflexões sobre o fazer docente**. São Carlos: EdUFScar, 98 p., 2009.

RIZO GARCIA, M. As contribuições do pragmatismo de William James e da fenomenologia social de Alfred Schütz à Comunicação. **MATRIZES**, ano 3, n. 2 , p.221-235, jan./jul. 2010. Disponível em:< <https://doi.org/10.11606/issn.1982-8160.v3i2p221-235>>. Acesso em: 09 dez. 2018.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007. Disponível em: < <http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em:

<[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID199/v13\\_n3\\_a2008.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf)>. Acesso em: 07 nov. 2018.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, António (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 3ª ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997. Disponível em:< [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37875068/FORMAR\\_PROFESSORES\\_COMO\\_PROFISSIONAIS\\_REFLEXIVOS\\_-DONALD\\_A.\\_SCHON.pdf?>](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37875068/FORMAR_PROFESSORES_COMO_PROFISSIONAIS_REFLEXIVOS_-DONALD_A._SCHON.pdf?>). Acesso em: 05 jan. 2019.

SILVA, L. H. A; FERREIRA, F.C. Importância da reflexão compartilhada no processo de evolução conceitual de professores de ciências sobre seu papel na mediação do conhecimento no contexto escolar. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 425-438, 2013. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n2/a13v19n2.pdf>>. Acesso em: 25/10/17.

SIMON, P.C.S.G. **Ensino de astronomia para os anos iniciais**: uma proposta a partir da observação da lua. 2016. 209 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

TANURI, L.M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 61-88, Ago. 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782000000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782000000200005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 14 set. 2018.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 73, dez.2000. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/0D/es/v21n73/4214.pdf>>. Acesso em: 25/10/17.

TELES, F.P; IBIAPINA, I.M.L.M. A pesquisa colaborativa como proposta inovadora de investigação educacional. **Diversa**, ano 2, n. 3, jan./jun. 2009. Disponível em:< [http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/parnaiba/arquivos/files/rd-ed3ano2\\_art\\_05\\_a%20pesquisa\\_colaborativa.pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/parnaiba/arquivos/files/rd-ed3ano2_art_05_a%20pesquisa_colaborativa.pdf)>. Acesso em: 2 nov. 2017.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **R. B. E. C. T.**, v. 6, n. 2, mai-ago, 2013a. Disponível em:<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/1638/1046>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.18(3), pp. 525-543, 2013b. Disponível em:<<https://www.if.ufrgs.br/ceref/ojs/index.php/ienci/article/view/112/76>>. Acesso em: 01 jan. 2019.

WESTBROOK, R. B. et al. (Org.). **John Dewey**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco; Ed. Massangana, 2010. 136 p. (Coleção Educadores). Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4677.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2018.

ZANON; D.A.V.; FREITAS, D. Análise das interações discursivas em sala de aula durante a realização de atividades investigativas: um instrumento à favor da aprendizagem no ensino de ciências. 2005. Disponível em:< <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:>

5NgrQXyUbO4J:www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/doc/p443.doc+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 14 set. 2018.

ZEICHENER, K.M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

## APÊNDICE 1 – Questionário inicial

Participante:

Esta entrevista tem como objetivo buscar uma aproximação de sua história pessoal e profissional para que possamos compreender suas concepções, formação, ação docente, desafios, dificuldades e como pensa a formação continuada.

1. Qual seu curso e instituição de formação inicial?
2. Como foi seu processo de formação docente?
3. Você exerce a carreira docente há quantos anos? E nesta escola que atua como efetiva do quadro de professores?
4. O que te motivou a seguir a carreira docente?
5. Normalmente, como você planeja uma aula?
6. Procura inserir o contexto da realidade local?
7. O que você acha que funciona bem em sua aula? E o que ainda não está bem?
8. Para você, quando é que uma aula dá certo?
9. Como você avalia sua aula?
10. Quanto a formação continuada:
  - a- O que pensa sobre ela?
  - b- Você já fez algum curso? Qual(is)?
  - c- O que te motiva a procurar um curso de formação continuada ?
11. Em relação a perspectiva Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), você conhece ou já ouviu falar sobre essa metodologia de ensino?
12. Vamos nos reunir periodicamente para pensarmos sobre uma situação de ensino baseada nos pressupostos CTS. Quais suas expectativas? O que espera discutir e refletir?
13. Há algo mais que você gostaria de compartilhar ?

## APÊNDICE 2 – Questionário final

### **Questões para avaliação da situação de ensino (S.E.): sistema planetário numa perspectiva CTS.**

Objetivo: nortear a reflexão sobre a reflexão na ação sobre a situação de ensino abrangendo as etapas: estudo e planejamento, desenvolvimento (execução) e avaliação.

#### **1ª ETAPA: reflexão antes da ação – planejamento**

- 1- Relate o que foi marcante para você na etapa de planejamento da Situação de Ensino (SE).
  
- 2- A leitura e a discussão de artigos científicos sobre a perspectiva CTS contribuiu ou não para a construção do planejamento de ensino? Comente.  
  
-Quais aspectos te chamaram a atenção sobre:
  - 2.1 a perspectiva do professor reflexivo
  - 2.2 - o referencial teórico-metodológico de ensino, CTS.
  
- 3- Quais diferenças, poderia destacar entre a construção do planejamento de ensino a partir da perspectiva CTS com aquele que costumeiramente tem feito ao longo de sua carreira profissional?
  
- 4- Qual a sua opinião sobre a preparação de uma S.E em conjunto com outra pessoa? Destaque os aspectos positivos e as dificuldades percebidas neste tipo de trabalho. Para as dificuldades, como foram resolvidas?
  
- 5- Para você, quais as possíveis contribuições de uma ação formativa baseada no processo de reflexão colaborativo para a prática docente?

#### **2ª ETAPA: reflexão sobre a ação - desenvolvimento ou execução**

- 1- O que foi marcante para você na etapa de execução?



- 2- O fato de a S.E. fazer parte de uma pesquisa interferiu no seu comportamento? Gerou alguma expectativa, receio, tensão, constrangimento ou algum outro sentimento?
- 3- Durante o processo de desenvolvimento da S.E você percebeu alguma relação com o nosso estudo sobre professor reflexivo, pressupostos CTS ou teve alguma lembrança sobre as discussões feitas? Comente.
- 4- A reflexão na ação foi acionada em algum momento diante das falas dos alunos?
- 5- Qual foi a sua maior dificuldade durante a intervenção? Como você a superou?
- 6- Você comentou na entrevista inicial que uma aula dá certo quando os alunos interagem, discutem o assunto, opinam e principalmente mostram vontade em realizar a atividade proposta. Esses aspectos foram percebidos ou não ao longo da SE? Comente.

### **3ª ETAPA: reflexão sobre a reflexão-na-ação, avaliação**

- 7- Os objetivos da S.E foram atingidos totalmente, parcialmente ou não foram atingidos? Quais indicadores você acionou para avaliar esse aspecto?
- 8- O que você mudaria na SE se fosse desenvolvê-la novamente?
- 9- Sobre os pressupostos de CTS, você os aplicaria em outras atividades? Justifique.
- 10- Em sua opinião, o que motivaria um professor a trabalhar com a abordagem CTS dos conteúdos? E o que desmotivaria?
- 11- Para você, quais as possíveis contribuições de uma ação formativa baseada no processo de reflexão colaborativo sobre a prática docente?
- 12- Você defende ou não a ideia de o professor ser reflexivo? Justifique.
- 13- Quais as razões para um professor se tornar reflexivo?