

ISAAC NEWTON E O ARCO-ÍRIS: REFLETINDO NA RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E RELIGIÃO

Isaac Newton and the rainbow: reflecting on the relationship between science and religion

Lucas Peres Guimarães¹
Denise Leal de Castro²

Resumo: É notória a importância de divulgar ao conhecimento científico para a população e o processo de construção desse ao longo da história, tendo em vista que é necessário levar aos estudantes o quanto mais novos possíveis que a sua construção não foi algo linear, e que a utilização de episódios históricos podem fazer. O presente artigo apresenta uma estratégia didática elaborada sobre a utilização da história da ciência para o ensino através do episódio histórico de Isaac Newton e o arco-íris ressaltando a relação entre ciência e religião em um grupo colaborativo. Tal abordagem necessita ser explorada desde o início da escolarização das crianças, pois permite que elas desenvolvam de forma gradativa, um entendimento sobre o que é e como se faz ciências. Foi organizado um grupo colaborativo com professoras polivalentes dos anos iniciais do ensino fundamental, que inicialmente tinham problemas em trabalhar ciências por conta de visões religiosas, e assim foram realizados encontros para uma discussão mais ampla das possibilidades e limites da história da ciência, e uma produção desse grupo é a estratégia didática apresentada nesse artigo.

Palavras-chave: História da Ciência, grupo colaborativo, crianças, Pedagogia.

Abstract: *It is notorious the importance of bringing to the population scientific knowledge and the process of its construction throughout history, considering that it is necessary to bring to the students as young as possible that its construction was not something linear, and that the use of historical episodes can do. The present article presents a didactic strategy developed on the use of the history of science for teaching through the historical episode of Isaac Newton and the rainbow highlighting the relationship between science and religion in a collaborative group, such approach needs to be explored from the beginning of children's schooling, because it allows them to develop gradually, an understanding of what science is and how it is done. A collaborative group was organized with generalist teachers from the early years of elementary school, who initially had problems working with science because of religious views, and thus meetings were held for a broader discussion of the possibilities and limits of the history of science, and a production of this group is the didactic strategy presented in this article.*

¹ Professor de ciências da Prefeitura Municipal de Barra Mansa. Email: lucaspegui@hotmail.com

² Professora no Instituto Federal do Rio de Janeiro. Email: denise.castro@ifrj.edu.br

Keywords: *History of Science, collaborative group, children, Pedagogy.*

1. INTRODUÇÃO

Podemos dizer, de maneira bem ampla, que a História da Ciência é o estudo da forma de elaboração, transformação e transmissão do conhecimento sobre a natureza, as artes³ e as sociedades, em diferentes épocas e culturas. Com essa visão, pode-se estabelecer interfaces com tendências pedagógicas, o que implica em uma outra área de estudo e de abordagens: a História da Ciência no Ensino (BELTRAN; SAITO, 2017).

Dentre as diferentes abordagens dessa área de investigação, a proposta deste trabalho buscou valorizar as contribuições específicas dessa área do conhecimento ao ensino no sentido de mostrar a Ciência como atividade humana. Para isso, é necessário que as atividades envolvendo História da Ciência sejam partes integrantes do ensino de conteúdos específicos e que o professor esteja envolvido nessa elaboração, uma vez que precisa considerar seus alunos e condições de trabalho (BELTRAN; SAITO, 2017).

Inserir essa abordagem no ensino é reiterada sugestão dos principais documentos oficiais nacionais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e seus complementos, PCN+ e Orientações Curriculares há mais de duas décadas, além da Base Nacional Comum Curricular, mais recentemente. Mas ao analisarmos como está ocorrendo esta inserção no ensino, percebemos que ela ainda passa por grandes obstáculos, seja pela formação dos docentes, que em sua maioria não tiveram contato com disciplinas ligadas a história da ciência durante a licenciatura, como por falta de material de apoio que contemple conteúdos com abordagem contextualizada historicamente (BELTRAN; SAITO, 2017).

No desenvolvimento desse trabalho pretendi estabelecer um diálogo entre as diversas pesquisas realizadas por historiadores da ciência e os educadores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da cidade de Barra Mansa (RJ) para que essas interlocuções fossem propostas através de uma estratégia didática construída por professoras de uma escola da rede municipal da cidade no processo formativo em um grupo colaborativo, observando as potencialidades e limites dessa área no ensino de ciências. Entende-se como grupo colaborativo uma maneira dos sujeitos da pesquisa se envolverem como coparceiros.

Desta forma, objetivou-se apresentar uma estratégia didática elaborada sobre a utilização da história da ciência para o ensino através do episódio histórico de Isaac Newton e o arco-íris ressaltando a relação entre ciência e religião em um grupo colaborativo.

Consideramos a estratégia didática pode ser definida como um conjunto de ações planejadas e conduzidas pelo professor a fim de promover o envolvimento e comprometimento dos alunos com um conjunto maior de atividades. Nesse contexto, as

3 Os autores Beltran e Saito (2017) refere-se a artes técnicas quando se refere a relação dessa área do conhecimento com a ciência.

estratégias didáticas devem possibilitar que o aluno se envolva nas atividades e se torne, de certa maneira, responsável por seu processo de aprendizagem (VILLANI e FREITAS, 2001).

A busca da incorporação da História da Ciência no ensino das escolas municipais de Barra Mansa, aconteceu através da valorização de processos colaborativos que consideram a complexidade da prática docente e as rápidas transformações que têm ocorrido em nossa sociedade, bem como as demandas pela superação do isolamento do professor em sala de aula (ROSA, 2017).

2. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA: BUSCANDO UMA RELAÇÃO DIALÓGICA

Nesta seção, serão discutidos os principais pressupostos da História da Ciência e sua interface com o Ensino. Estabelecendo, desse modo, relações com a formação de professores. Sabe-se que essa abordagem da História da Ciência na escola não é recente. Contudo, o Brasil se adapta às medidas educacionais de forma muito mais lenta, quando comparado a alguns países.

Durantes as décadas de 1960 e 1980, aumentaram as discussões com relação ao uso da História da Ciência associada ao ensino. A princípio, as pesquisas em ensino de ciências associadas ao desenvolvimento do material didático (influenciadas pelas teorias de Piaget e de Vigotsky aplicadas ao ensino), e as novas metodologias de ensino abriram novos caminhos para o debate da articulação entre a pesquisa em História da Ciência e o ensino, a ponto de ser incluída nos currículos oficiais de vários lugares (MATTHEWS, 1995).

Dessa forma, segundo Kosminsky e Giordan (2002), em pesquisa realizada para diagnosticar a imagem que os estudantes estabelecem sobre ciências e cientistas, a visão apresentada tem a ver com uma atividade especialmente masculina, solitária e realizada dentro de um laboratório. Como consequência disso, a Ciência se torna algo mágico, canônico, imutável, irrefutável ou mesmo dogmático e, principalmente, distante da sala de aula e da realidade do educando. Logo, é notório que essas imagens distorcidas da ciência e do trabalho do cientista, possam ser pautas na educação básica e até mesmo no curso de formação de professores, tanto na área de ciências naturais, como em outras áreas de conhecimento (ibidem, 2002).

Ou seja, mesmo que esse aluno não siga o seu caminho profissional na área das ciências, existem meios de comunicação em massa com uma infinidade de informações sobre os mais variados temas. Assim, nesses meios, o aluno possivelmente poderá utilizar os conceitos de ciências que ele apreendeu em sala de aula com uma finalidade clara e significativa: tomar uma posição crítica mediante a uma discussão científica.

Já Carvalho e Gil-Pérez (2006), indicam as necessidades da formação de um professor para ensinar ciências. Dentre as principais necessidades, pode-se destacar a que se refere a conhecer os conceitos que precisam ser ensinados. Os autores justificam que, tendo o conhecimento do conteúdo científico específico da disciplina a qual está subordinada a sua prática docente, o professor está apto a encarar atividades inovadoras

de ensino. Já que o conhecimento facilita a compreensão da complexidade do conteúdo que se ensina. Sem tal conhecimento, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2006, p. 21), transforma-se o professor em “um transmissor mecânico dos conteúdos do livro”. No entanto, existem outros fatores que podem ser considerados para o ensino efetivo de ciências: saber preparar atividades geradoras de aprendizagem efetiva e saber avaliar, por exemplo. Entretanto, para os professores dos anos iniciais da educação básica, o conhecimento científico é o principal fator de obstáculo apontado para o ensino de ciências nessa etapa. (VISSICARO, 2019; SASSERON, 2008).

Ademais, há a necessidade de uma formação que seja reflexiva para o docente. No que se refere a essa posição, Schön (2000) e Alarcão (1996) acrescentam que a reflexão sobre a prática constitui importante estratégia para a construção de saberes profissionais, uma vez que “possibilita integração entre a teoria e a prática e desafia a reconsideração dos saberes científicos com vista à apresentação pedagógica” (ALARCÃO, 1996, p. 154). Ainda sobre esse fato, é necessário que o professor saiba contextualizar o conteúdo a ser ensinado com uma prática que focalize os contextos social, político, econômico e cultural, transformando-a em reflexão crítica, possibilitando a busca por novos recursos de ensino.

Isso é o que mostra Tardif (2004), ao escrever que a prática docente não é apenas o conteúdo a ser ensinado, uma prática pedagógica qualquer que seja reducionista mediante aos diversos aspectos e dinâmicas em que a escola esteja envolvida. O trabalho docente está relacionado com uma variedade de saberes, tais como: os saberes pessoais oriundos do próprio professor enquanto ser social e transformador da sociedade; os saberes anteriores referentes à sua formação escolar básica; os saberes da formação profissional originários de sua formação acadêmica para o exercício da carreira docente; os saberes disciplinares que correspondem às diversas formas do conhecimento; os saberes curriculares, como os programas escolares desde a sua seleção à organização. E, por fim, os saberes experienciais referentes ao trabalho cotidiano do professor. O último, segundo o autor, não é um saber inicial como os demais, pois “são ao contrário, formados de todos os demais, mas retraduzidos, polidos e submetidos às certezas construídas na prática e na experiência” (TARDIF, 2004, p. 55).

Além de conhecer a matéria que ensina, é importante que o professor conheça a história daquilo que ensina, e, conseqüentemente, o processo de produção do conhecimento, percebendo que a Ciência propõe enunciados verificáveis, mas não verdades imutáveis, “uma vez que existe uma história das Ciências ao longo da qual boa parte desses enunciados se modificou ou foi substituída” (GRANGER, 1994, p.101).

Sabe-se que a tentativa de incorporar a História da Ciência no ensino não é algo novo. E, desde o século XX, existem tentativas da busca de interfaces entre essas áreas nos currículos de ciências da Educação Básica em vários países (DUARTE, 2004). Em um trabalho denominado “Introdução: a importância da História da Ciência na educação científica”, Prestes e Caldeira (2009), relatam os principais documentos de vários países, que orientam a incorporação da História da Ciência em seus currículos de ciências, com o objetivo de promover a alfabetização científica. O *National Curriculum Council* (NCC), do Reino Unido, o *National Research Council* (NRC) e o *American Association for the Advanced*

of Science (AAAS), ambos desenvolvidos nos Estados Unidos, são exemplos desses documentos.

Já no Brasil, as orientações para o ensino de História da Ciência aparecem implicitamente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+) e nos Programas Nacionais do Livro Didático (PNLD). E, mais recentemente, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A orientação nas diretrizes curriculares para os professores de Educação Básica, sugere que esses não ensinem o seu conteúdo de forma fragmentada (BRASIL, 2001).

Tendo como referências os documentos oficiais: Diretrizes Curriculares e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), e mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sabe-se que a incorporação da História da Ciência na educação básica foi uma sugestão dos PCN's e das Diretrizes Curriculares. Mas, infelizmente, atualmente, aparece com menos ênfase na BNCC, antes mesmo de ser uma realidade implementada no chão da sala de aula (MARQUES, 2010; FRANCO; MUNFORD, 2018).

No entanto, mesmo de forma menos abrangente, a BNCC (documento normativo mais recente) também abre, assim como os outros documentos oficiais, espaços para o trabalho com a História da Ciência na Educação Básica. Um dos eixos para o ensino de ciências no documento, é possibilitar “as relações entre os conteúdos conceituais de Ciências Naturais e o desenvolvimento histórico da ciência e da tecnologia” (BRASIL, 2015, p. 151). Essas relações são bem consolidadas no Ensino de Ciências de modo geral, em especial nas áreas da História da Ciência, Natureza da Ciência. Logo, é relevante no sentido de problematizar certas percepções de ciência, como “um conhecimento rígido, infalível, isolado de outras esferas sociais, com desenvolvimento linear e acumulativo”. Assim, tais aspectos são fundamentais para que os alunos não vejam a ciência dessa forma, mas, para que apliquem os conhecimentos científicos à cada realidade, compreendendo que a ciência é uma construção humana e coletiva (BELTRAN; SAITO; TRINDADE; 2010).

Esse tipo de discussão no documento é fundamental para o aprofundamento da abordagem do conhecimento científico, tendo em vista que gera oportunidades de entender a ciência e suas relações em outros aspectos da sociedade, como na política, no gênero e na economia (SCHIEBINGER, 1993). Esses elementos também constroem a ciência e o conceito a ser ensinado em sala de aula, e não podem ser negligenciados no processo de ensino e aprendizagem (BRICKER; BELL, 2014; FREITAS; CHAVES, 2013).

Apesar da relevância destacada da História da Ciência nos documentos oficiais, essa muitas vezes não chega a ser ao menos citada em sala de aula. Geralmente, a apresentação dos conteúdos de ciências, acontece de modo desconectado do cotidiano e não apresenta aos alunos a origem desse conceito (BRICKER; BELL, 2014; FREITAS; CHAVES, 2013).

Além disso, ainda que os cursos de licenciatura tenham sofrido grandes reformulações nos últimos anos (contemplando os aspectos históricos), seja por intermédio de uma disciplina específica, como mostra Oki e Moradillo (2008), isso não

garante, conforme Martins (2007), que a História da Ciência seja implementada de forma efetiva na Educação Básica enquanto campo de conhecimento da didática das Ciências.

Assim, segundo Maldaner (2003), grande parte dos professores ainda está muito “presa” a uma lista de conteúdos e acaba não criando uma conexão entre o conteúdo a ser ensinado e o cotidiano do aluno. Ou seja, um ensino completamente “livresco e propedêutico”. O referido autor também mostra que os professores não seguem as orientações dos documentos oficiais que propõem a incorporação de temas como a História da Ciência, nem tampouco a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, de epistemologia da Ciência, entre outros temas. O autor justifica tal afirmação, ao citar que “primeiro porque não conhecem esses assuntos, pois não lhes foram ensinados e não fizeram parte de sua formação escolar e acadêmica; segundo porque não fazem parte de suas crenças” (MALDANER, 2003, p. 109).

Em uma pesquisa realizada no Brasil, o objetivo foi identificar e compreender as dificuldades reais enfrentadas pelos professores no processo de inserção de elementos de História da Ciência no ensino de Ciências. Assim, a referida pesquisa de Martins (2007, p.127) revela que:

- Se a História da Ciência é – quase – uma unanimidade, por que não a vemos contemplada nas salas de aula do Ensino Médio e em livros didáticos? A resposta é, certamente, simples: não é fácil fazer. Há um abismo entre o valor atribuído e a sua utilização, com qualidade, como conteúdo e estratégia didática nas salas de aula do nível médio;
- A produção de material didático de qualidade, embora o mais citado, não é o único problema a ser considerado no contexto de dificuldades a serem enfrentadas. Há a necessidade de um trabalho em diversas outras frentes. Existe, por exemplo, a questão dos exames vestibulares e dos conteúdos “exigidos” pelas escolas, aos quais os indivíduos sentem-se “presos”. Para esse tipo de problema, a produção de materiais didáticos (que, inclusive, tem crescido em quantidade e qualidade) não é a solução;
- Do ponto de vista da formação de professores, não basta que tenhamos disciplinas de História da Ciência nas licenciaturas. É preciso refletir sobre como fazer.

Embora muitos sujeitos afirmem a importância da História da Ciência como uma estratégia didática facilitadora na compreensão de conceitos, contraditoriamente, boa parte dos questionados não percebe de forma clara o uso da História da Ciência como tal, limitando-se a considerar essa perspectiva apenas como um conteúdo em si, algo a ser acrescentado ao currículo escolar já estabelecido para o Ensino Médio (daí a falta de tempo como obstáculo, como chamamos a atenção anteriormente). É relevante que, dentre os sujeitos que parecem refletir sobre os aspectos metodológicos, surjam dúvidas quanto ao planejamento e à execução das aulas, e um receio de deixá-las monótonas (nesse sentido, a questão do material didático passa para um segundo plano, uma vez que “como usá-lo” torna-se o ponto crucial) (MARTINS, 2007).

Já os cursos de formação – inicial e continuada – de professores, precisam levar essas reflexões em conta, pois de nada adianta o conhecimento do conteúdo (ainda que esse conteúdo seja o histórico e filosófico), sem o conhecimento didático-pedagógico. Por isso, para contemplar a História da Ciência no ensino básico, deve-se levantar esse debate metodológico para os currículos das licenciaturas, buscando uma maior integração com outras áreas do conhecimento, como a Pedagogia e a História.

Os professores e futuros professores participantes dessa pesquisa (MARTINS, 2007), na maioria das vezes, não entraram em contato com disciplinas específicas que evidenciassem e/ou privilegiassem discussões de caráter histórico, filosófico e epistemológico da Ciência, de maneira ampla. Observando tal fato, é possível imaginar quão difícil possa ser uma mudança de postura da prática docente, cujo objetivo seja incorporar a História da Ciência no Ensino de maneira ampla.

Contudo, é necessário estar atento ao fato de que a História da Ciência não deve substituir o ensino de conceitos científicos, mas complementá-lo, favorecendo a transposição didática, estabelecendo a ciência como construção humana, coletiva e mutável, ampliando as possibilidades de estabelecer inter-relações entre as diversas áreas da ciência com a sociedade (MARTINS, 2007).

Deste modo, a incorporação da História da Ciência no ensino não significa apenas uma “ilustração introdutória” ou um acréscimo passivo de informações nas aulas. Mas uma inclusão ativa que proporciona aos estudantes a chance de compreender e interpretar as diferentes dimensões que envolvem o mundo da ciência, já que os conceitos dominantes, hoje, são frutos de um processo dinâmico desenvolvido no decorrer de anos, que teve influência direta da sociedade e, conseqüentemente, dos setores político, social, econômico e cultural.

Analisando os benefícios da incorporação da História da Ciência no Ensino, e não esquecendo que essa possui uma estreita relação com a Filosofia da Ciência, ainda sob as perspectivas de Martins (2007) torna-se evidente que o objetivo desse tipo de enfoque, agora numa projeção ao Ensino de Ciências nos anos iniciais, poderia proporcionar um melhor entendimento, principalmente ao professor desse nível de escolaridade, que é polivalente. Os docentes desse nível de escolaridade, muitas vezes, justificam o fato de não trabalharem Ciências, por não serem especialistas. No entanto, sabe-se que muitos conceitos poderiam ser trabalhados num enfoque histórico. Assim, tais objeções poderiam ser minimizadas.

De tal modo, iremos considerar a Ciência como uma atividade humana interpretada de acordo com a visão que o homem tem da observação de mundo, dado seus contextos social, cultural e econômico. Nesse caso, cabe ressaltar que não existe uma única maneira de se fazer ciência, e que a cultura europeia e o pensamento positivista desconsideraram algumas outras formas de fazê-la, ao contrário da cultura oriental, que possui uma outra visão de mundo. Assim, é importante notar que não existe um consenso ou uma formulação fechada sobre Ciência.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse trabalho possui a perspectiva qualitativa como fundamento, uma vez que é a melhor maneira de explicar o que foi observado (MINAYO, 2002) e essa se baseia com o comprometimento de analisar o processo de construção do conhecimento. Ao propormos uma pesquisa de caráter qualitativo, é importante mencionar que partimos da ideia que ela se encontra inserida em um universo maior em questão, decorrentes da pesquisa em Ensino de Ciências, ou seja, é uma pesquisa específica que visa contribuir para melhorias, elaboração de novas metodologias e propostas de renovação dessa área do conhecimento em especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O percurso formativo dessa pesquisa, apresenta as seguintes etapas:

- promover uma aproximação às pesquisas em ensino de ciências, mais notadamente a área de História da Ciência no Ensino;
- propiciar a construção de relações de colaboração entre os participantes do grupo, de modo a contribuir para o desenvolvimento profissional de todos, a partir da reflexão crítica e da pesquisa;
- e elaborar uma estratégia didática sobre Newton e o arco-íris realizadas pelos próprios docentes que incluam a História da Ciência no Ensino.

Essa pesquisa desenvolveu-se com 10 professoras dos anos iniciais de uma escola da periferia da rede municipal de Barra Mansa (RJ). Essas foram nomeadas em códigos de P01 a P10. As professoras foram reunidas em um grupo colaborativo que tiveram um total de três encontros no ano de 2020 por meio de uma plataforma de vídeo conferência devido a pandemia do Covid-19.

Nestes encontros foram discutidas as etapas mencionadas anteriormente, sendo a primeira e a segunda etapa com dois encontros, e a última etapa com um encontro online.

Antes do último encontro da elaboração da estratégia didática sobre Newton e arco-íris, as professoras participantes do grupo colaborativo receberam as seguintes informações:

3º ano do Ensino Fundamental

Tema: Arco-íris e Isaac Newton

(EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano) (BRASIL,2018).



Figura 1 - Trecho do vídeo elaborado para discussão do grupo colaborativo sobre Arco-íris e Newton.

Fonte: Disponível em: <https://youtu.be/ep9atbqSEF0> Acesso em 08 jun. 2021.

Os objetivos que seriam contemplados nessa discussão são:

- Elaborar uma estratégia didática com o viés da História da Ciência no Ensino;
- Conhecer o cientista em suas múltiplas faces para além do laboratório;
- Conhecer a formação do arco-íris sob uma perspectiva histórica;
- Propor experimento que seja possível para a realidade de sala de aula da escola pública.

4. A ESTRATÉGIA DIDÁTICA ISAAC NEWTON E O ARCO-ÍRIS

Esta seção descreverá os caminhos de elaboração da estratégia didática sobre os estudos de Newton e o arco-íris, para o 3º ano do Ensino Fundamental. Essa proposta foi construída no dia 07 de outubro de 2020. As participantes do grupo terão a identificação de P01 a P10, e as discussões serão em subseções que foram estruturadas as estratégias didáticas, sendo elas: contextualização e interação.

Esta estratégia didática começou a ser delineada a partir da fala de P04 ao afirmar: “sempre temos dificuldades de falar sobre Ciências porque muitos pais não aceitam que o homem veio do macaco, eu também não acredito nisso”. Tal afirmação foi apoiada por P07 quando essa fez sinal afirmativo, demonstrando grande desconforto em ensinar Ciências e a P08 completou: “eu prefiro acreditar que foi Deus que nos criou”.

O dilema entre Ciência e religião não é um tema central nesse trabalho, mas dentro de uma perspectiva do Desenvolvimento Profissional Docente, com o qual este trabalho se compromete, foi necessário que esse tema, levado de modo espontâneo, fosse discutido no grupo. O pesquisador, que participava no grupo colaborativo devolveu a “provocação” com a seguinte pergunta: “Mas todo cientista é ateu?” P04 respondeu: “é sim, Ciência combate Deus”; a P08 completou: “eu acho que é sim, porque a Ciência não acredita na Bíblia”.

Depois dessas respostas, de forma muito rápida, foi colocado como tema para as professoras, a devoção de Isaac Newton à religião cristã, e como essa impulsionava suas pesquisas. A P04 animada respondeu: “nossa, que bom! Então tem cientista que acredita em Deus”. Isso foi necessário para motivar as professoras a assistirem ao vídeo sobre Isaac Newton (Disponível em: <https://youtu.be/ep9atbqSEF0> Acesso em 08 jun.2021), o qual, anteriormente, só a professora regente do ano de escolaridade tinha visto e levado o conteúdo do vídeo para sua estratégia didática.

Na reunião seguinte do grupo colaborativo, pode-se observar as professoras mais animadas em propor ações para a estratégia didática em questão. P04 apontou: “nossa, eu gostei muito de ver o arco-íris, que é uma aliança de Noé e Deus”, a P03 completou: “as crianças se encantam com o arco-íris, elas vão amar essa atividade”.

Cabe ressaltar que P03 era a professora regente da turma, e que na reunião anterior, manteve-se alheia ao assunto, e só na reunião seguinte conseguiu se posicionar. Esse fato deve-se ao tempo em que cada uma delas estava na escola: P04; P08; P10; P01; P06 estavam há mais de 10 anos na escola, enquanto P03 estava chegando na escola naquele ano, em 2020, sem nenhuma experiência de sala de aula.

Ademais, a professora P03 mostrou-se sempre atenta a todas as falas. Contudo, é necessário problematizar essa postura, tendo em vista que essa forma de colaboração “narrar e procurar ideias” estabelece uma relação ocasional, a partir de rápidas trocas de ideias narrativas e de histórias, de modo informal e esporádico. Nessa construção, estão, na maior parte das vezes, interesses pessoais e sociais, de maneira com que cada professor preserve a sua liberdade. Sabe-se, portanto, que essa prática exposta não é a ideal, pois não é narrado o que de fato acontece em sala de aula.

Após a primeira fala de P03 sobre a turma em que era professora regente, essa foi estimulada a continuar: “e aí, como poderemos começar essa estratégia didática para motivar os alunos?” P08 interrompeu o momento da professora e sugeriu: “tem um desenho dos pôneis que a minha sobrinha ama, as crianças iriam amar”. P03 se calou e as professoras mais antigas da escola (P04; P08; P10; P01; P06) apoiaram a ideia, e o início da estratégia didática ficou da seguinte maneira.

1) Escolher um desenho da cultura popular da infância para iniciar a apresentação do fenômeno do Arco-íris.

Muitas vezes, o fenômeno científico é trabalhado de modo deslocado do interesse dos alunos, e sabendo que o desenho “*My little Ponny*” faz muito sucesso entre as crianças,

principalmente entre as meninas, há, aqui, uma oportunidade do protagonismo feminino nas aulas de Ciências.

É preciso frisar que o desenho sugerido pode ser substituído por qualquer outro que trate a temática do arco-íris como sendo central em sua trama. Além dos desenhos, pode-se apresentar experiências reais como a visualização do arco-íris no céu, nos dias em que eles apareçam.

O segundo momento da estratégia didática destacou-se por uma fala de P10 quando essa afirmou: “precisamos explicar para as crianças quem é Newton, porque eu não lembro de terem falado dele”, a P07 emendou: “eu lembro das leis de Newton, mas não sei se é o mesmo”.

Dessa forma, é possível perceber a importância da interface da História da Ciência e Ensino e a integração nesse processo das nuances na Natureza da Ciência, para dar sentido e conferir humanidade à construção do conhecimento científico. Começando na escola, nos anos iniciais, como este artigo propõe, mas também, na sociedade, tendo em vista que essas docentes não tiveram mais nenhum contato com o Ensino de Ciências, nem mesmo em ambientes não formais.

Mediante esses questionamentos, o pesquisador construiu dois textos. Esses textos foram retirados do livro “Newton: a órbita da Terra em um copo d’água de Eduardo de Campos Valadares”, e decodificados para uma linguagem mais acessível. Ficou definido no grupo colaborativo que estes textos poderiam ser implementados de diversas maneiras: por meio de exposição dialogada do conteúdo dos dois textos, um teatro, ou uma adaptação dos textos à realidade da turma, e seu principal objetivo é a humanização do conhecimento científico a ser passado acerca do arco-íris.

Foi notória a satisfação da P04 após a leitura do texto 02, o qual citava Newton e sua devoção religiosa, afirmando: “nossa, vou pedir à professora para ir para essa turma, muito legal”. É importante enfatizar a motivação dessa professora e o quanto ela se identificou com o cientista nos aspectos religiosos, e que, principalmente esse fato a levou para um modo mais confortável de ensinar Ciências do que quando iniciou no grupo colaborativo.

Após o momento de ansiedade em que as discussões foram bem intensas (relacionadas ao embate entre Ciência e religião, por causa da P04, a P03 trouxe algumas sugestões que ela pesquisou entre os intervalos das reuniões do grupo colaborativo. A P03 sugeriu que, após os textos, fosse realizada uma roda de conversa com um experimento, como por exemplo, um experimento simples para apresentar a refração aos alunos: mergulhar uma colher dentro de um copo de água, ou então, expor a imagem para o aluno. É importante que sejam implementadas rodas de conversas para garantir a construção coletiva do conceito.

Em seguida, para avaliar a proposta, a P03 sugeriu um outro experimento para reproduzir o arco-íris dentro da sala de aula. Esse experimento é muito simples e para fazê-lo, são necessários apenas um copo com água, um CD ou DVD e uma Lanterna.

Esses dois experimentos foram aceitos pelas demais professoras do grupo e é impressionante perceber como a inexperiência e a insegurança levou a P03 a uma busca ativa de pesquisa, enquanto as professoras mais antigas na escola mantiveram-se em uma posição mais defensiva, rebatendo as possibilidades, como foi no início dessas duas reuniões do grupo colaborativo, quando elas apontaram o suposto problema entre religião e Ciência. A construção desta estratégia didática mostrou a necessidade da escuta ativa da escola, e a não hierarquização de opiniões e processos dentro do ambiente escolar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, que se contextualiza como um momento de formação continuada de professoras dos anos iniciais e também do pesquisador, fizemos inicialmente uma análise crítica da necessidade da formação em história da ciência que estabeleça uma interface com a Educação Básica, com foco no Ensino de Ciências nos anos iniciais.

Assim, a partir da construção desse grupo colaborativo em uma escola pública da periferia de Barra Mansa (RJ), identificamos a dificuldade da relação entre Ciência e religião e que isso acaba levando as professoras dos anos iniciais a um afastamento dos conceitos de ciências, por acharem que essa não se alia com os preceitos da fé de cada uma.

Nos interessava saber se as professoras dos anos iniciais iriam aderir às ideias construídas na literatura entre História da Ciência e de suas possibilidades com sua interface no Ensino, já que o foco da abordagem vai para além do conteúdo, mas na construção, no processo de desenvolvimento do conhecimento científico. Assim, o conteúdo poderia ser mais bem delineado pelo professor especialista na sua trajetória escolar, com foco no episódio histórico de Newton e os estudos do arco-íris.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. (Org.) **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 1996.

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F. Algumas propostas para contribuir na formação do cidadão crítico. In: BELTRAN, M. H.R.; TRINDADE, L. dos S. P. (Org.). **História da Ciência e Ensino: abordagens interdisciplinares**. 1ed.São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017, v. 1, p. 17-42.

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F. ; TRINDADE, L. S. P. (orgs.) **História da Ciência para Formação de Professores**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. v. 1. 128p.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº1, de 15 de Maio de 2006. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia**, licenciatura. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 16 mai.2006. Seção 1. p. 11.

BRICKER, L. A.; BELL, P. "What comes to mind when you think of science? The perfumery!": Documenting science-related cultural learning pathways across contexts and timescales. **J Res Sci Teach**, v. 51, n. 3, p. 260–285, 2014.

CARVALHO, A. M. P. GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2006.

DUARTE, M. A História da Ciência na prática de professores portugueses: implicação para a formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

FRANCO L.G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158-170, jan./abr. 2018

FREITAS DA SILVA, C. de P.; SILVA, M. D. de B.; DOS REIS, A. S. Princesa Isabel e a estequiometria: a contribuição da História da Ciência para o processo de ensino e aprendizagem numa abordagem voltada para formação de professores. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, [S.l.], v. 18, p. 106-127, out. 2018. ISSN 2178-2911. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/37179>>. Acesso em: 28 ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.23925/2178-2911.2018v18i1p106-127>.

GRANGER, G.G. **A Ciência e as Ciências**. Ed. UNESP, 1994.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões sobre Ciências e sobre Cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n.15, p.11-18, maio, 2002.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: Professor/ Pesquisador**. 2ª Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

MARQUES, D.M. **Dificuldades e possibilidades da utilização da História da Ciência no Ensino de Química: um estudo de caso com professores em formação inicial**. Tese (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.

MARTINS, A.F. História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há muitas Pedras nesse Caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de ensino de física**. n. 12, vol. 3, 1995.

MINAYO, M.C.S. Ciência, Técnica e Arte: O Desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO, M.C.S. (Org). **Pesquisa Social – Teoria, Método e Criatividade**, 21ª edição. Petrópolis: Vozes, 2002.

OKI, M.C.M., MORADILLO, E.F. O Ensino de História da Química: Contribuindo para a Compreensão da Natureza da Ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

ROSA, F. **Desenvolvimento Profissional Docente: Contribuições e Limites de um processo formativo em um grupo colaborativo de professores de Ciências da rede**

pública de Juiz de Fora (MG). 2017. 281f. Tese. (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/6124/1/fernandabassolirosa.pdf>>. Acesso em: 7 jan.2019.

SASSERON, L.. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SCHIEBINGER, L. **Nature's body Gender in the making of modern Science**. Beacon Press, Boston, 1ª ed, 1993.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

VISSICARO, S. de P., **História das ciências para os anos iniciais do ensino fundamental I** : aportes para o desenvolvimento profissional de professores. – Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP, 2019.

VILLANI, A.; FREITAS, D. Estrutura Disciplinar, Estratégias Didáticas e Estilo Docente: Categorias para Interpretar a Sala de Aula. **Atas XXIV ANPED**. CD_ROM. GT-04. Rio de Janeiro: ANPED, 2001.