

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DE MATEMÁTICA: UM ENSAIO-TEÓRICO

THE HISTORY OF SCIENCE FOR THE EDUCATION OF BIOLOGICAL SCIENCES AND MATHEMATICS TEACHERS: A THEORETICAL ESSAY

Alexandre José Krul¹, Angélica Maria de Gasperi², Rúbia Emmel³

RESUMO: Este ensaio-teórico traz uma reflexão acerca da História da Ciência (HC) para a formação de professores de Ciências Biológicas e de Matemática. O objetivo é discutir a importância da História da Ciência para a formação de professores da Educação Básica (EB) a partir dos referenciais de Matthews e Martins. Ao longo do ensaio, foram apresentadas as potencialidades da abordagem da HC para aproximar e (re)significar os processos de ensino e de aprendizagem. Foram enfatizadas as problemáticas acerca da abordagem sobre a HC na formação de professores e suas implicações no ensino na Educação Básica. A falta de materiais de apoio didáticos pedagógicos que se aproximem mais das fontes primárias, podem ser apontados como fatores que implicam na não utilização da abordagem da HC na EB. Ressaltamos que o ensino sobre a HC pode qualificar a aprendizagem crítica.

Palavras Chaves: Historiografia da Ciência. Formação de professores. Educação Básica.

ABSTRACT: This theoretical essay brings a reflection on the History of Science (HC) for the training of Biological Sciences and Mathematics teachers. The objective is to discuss the importance of the History of Science for the training of Basic Education (EB) teachers based on the references of Matthews and Martins. Throughout the essay, the potential of the HC approach to bring closer and (re)signify the teaching and learning processes were presented. The issues surrounding the approach to HC in teacher training and its implications for teaching in Basic Education were emphasized. The lack of pedagogical teaching support materials that are closer to the primary sources can be identified as factors that imply the non-use of the HC approach in EB. We emphasize that teaching about CH can qualify critical learning.

Keywords: History of Science Historiography. Teacher Training. Basic Education.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo resulta de reflexões dos autores, professores e pesquisadores da Educação Básica (EB), a partir do aporte teórico acerca da História da Ciência (HC) para a formação de professores em Ciências Biológicas e em Matemática, que entendem as contribuições da HC como fatores de qualificação das aulas.

Justamente para buscar uma melhor qualidade no ensino e na aprendizagem é que a abordagem da HC, quando explorada com a Filosofia da Ciência (FdC), pode propiciar uma visão crítica acerca da NdC, rompendo com percepções dogmáticas (GIL PÉREZ, 2001). Ao mediar momentos/práticas que permitem sistematizar entendimentos acerca da Ciência como uma construção do conhecimento humano ao longo da história, também se está produzindo conhecimentos de forma coletiva (CHASSOT, 2003). A reflexão pode ser ampliada para

¹  ORCID iD: 0000-0003-3341-6566 - Doutor em Educação nas Ciências (UNIJUÍ). Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFFarroupilha – Campus Santa Rosa), Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço completo para correspondência: Rua Paraguai, 200, Centro, CEP 97780-552, Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: alexandre.krul@iffarroupilha.edu.br

²  ORCID iD - 0000-0003-0880-2860 - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, RS. Bolsista CNPq. Licenciada em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFarroupilha), Santa Rosa, RS, Brasil. Rua Raul Gomes de Medeiros, 1270, Central, 98788-030, Santa Rosa, RS, Brasil. E-mail: angelicamariagasperi@gmail.com

³  ORCID iD: 0000-0002-4701-8959 – Doutora em Educação nas Ciências (UNIJUÍ). Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFFarroupilha – Campus Santa Rosa), Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço completo para correspondência: Rua Paraguai, 200, Centro, CEP: 98780-552, Santa Rosa, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

explorar ainda entendimentos mais alargados quando realizamos estudos críticos que reconhecem o modo como cultura e Ciência são apresentadas, e se expressam, nas relações de gênero no e na visão eurocêntrica. Ao realizar algumas análises entendemos que a Ciência é um conhecimento atrelado a história e ao cotidiano, exerce poderes e não é neutra.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo: discutir a importância da HC para a formação de professores da Educação Básica a partir dos referenciais de Matthews (1995) e Martins (2005; 2007).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Há uma necessidade de pensar e de valorizar a formação inicial e/ou continuada de professores no Brasil, o que não tem sido feito culturalmente ao decorrer dos tempos (NÓVOA, 2019). Este processo deve permitir a constituição de profissionais docentes como sujeitos que sejam capazes de interagir com seus estudantes, problematizando vivências e flexibilizando-as em instrumentos de reflexão, contribuindo para (re) construir o meio social e cultural (MALDANER, 1999).

Neste sentido, Fiorentini *et al.* (2002), enfatiza a necessidade da formação inicial de professores de Matemática (estendemos a mesma ideia para a formação de professores de Ciências Biológicas) entendendo a constituição docente como possibilidade de aproximar a teoria e a prática pedagógica, para suprir a:

desarticulação entre teoria e prática, entre formação específica e pedagógica e entre formação e realidade escolar; menor prestígio da licenciatura em relação ao bacharelado; ausência de estudos histórico-filosóficos e epistemológicos do saber matemático; predominância de uma abordagem técnico-formal das disciplinas específicas; falta de formação teórico-prática em Educação Matemática dos formadores de professores (p. 54).

A partir dos estudos de Fiorentini *et al.* (2002), evidenciamos também a escassez de estudos aprofundados acerca da história do conhecimento durante a formação, de professores de Matemática e de Ciências Biológicas. Podemos entender que a formação de professores tange de modo superficial aspectos históricos e filosóficos da criação do conhecimento em questão, ficando a cargo do profissional após formado buscar este saber.

Acreditamos que a HC pode ser uma potencializadora da aprendizagem do professor, e que possivelmente irá repercutir nas atividades de ensino em sala de aula. A HC é um estudo metacientífico ou de segundo nível, já que se trata de um estudo do primeiro nível que é a Ciência (Martins, 2005). Nesta concepção, entendemos a HC como o estudo que visa problematizar o próprio conhecimento humano, mediante registros do processo de (re) construção dos entendimentos sobre si (MATTHEWS, 1995). Deste modo, a HC que pretendemos defender será a que vai além de fatos e datas. Ao investigar a reconstrução coletiva do conhecimento (*Idem*), a partir de fontes primárias, com a imersão do docente no processo da construção do saber, é fundamental que a HC seja compreendida e apresentada do modo não linear.

A HC permite estudar e compreendemos como ocorreu a construção das áreas do conhecimento e suas sistematizações ao longo da história da humanidade (MARTINS, 2005). Para tanto, é fundamental considerar os contextos históricos e culturais em que o conhecimento foi construído e quais suas contribuições sociais (MATTHEWS, 1995; MARTINS, 2005). Ao ensinar a HC de modo que se considere o contexto e o período histórico que circunda o referido conhecimento, o docente precisa colocar-se em uma postura de historiador sobre o conhecimento e a constituição do conhecimento (MARTINS, 2005), das áreas de Ciências Biológicas e de Matemática.

A HC pode contribuir para o ensino e a aprendizagem na Educação Básica (EB) por meio da problematização, possibilitando a compreensão acerca dos conceitos e o contexto de (re) construção do conhecimento (MARTINS, 2005; PEREIRA; Leite; FRÖHLICH, 2019). Tendo em vista a complexa discussão, entendemos que existem vertentes que buscam conceituar, ou reconstroem os entendimentos sobre o que é a HC. Estas a entendem como um estudo de toda a produção intelectual produzida, e ainda em construção na história da humanidade, em todas as áreas do conhecimento (CHASSOT, 2003; MARTINS, 2007; GOMES; LORENZETTI; AIRES, 2022).

Chassot (2003) e Martins (2005), compreendem que a HC pode ser um instrumento para os processos de ensino e de aprendizagem, ao passo que sua abordagem busca trabalhar com a desconstrução e reconstrução do conhecimento, o entendimento do contexto da criação do saber. A partir disso, compreender como o conhecimento foi desenvolvido, suas ramificações, a sua finalidade, tomar e explorar os saberes envolvidos na sua constituição, além de desenvolver um olhar crítico para o contexto e a necessidade do conhecimento e suas consequências para a sociedade (MARTINS, 2005).

Por meio da HC os alunos podem “compreender que a construção científica não é restrita a um grupo de pessoas ou cientistas, mas que as pessoas colaboram de formas diferentes, homens e mulheres são envolvidos em um processo histórico de construção de conhecimento” (HYGINO; SOUZA; LINHARES, 2013, p. 19). Assim, percebendo que são múltiplas as contribuições para o desenvolvimento de um conhecimento científico, e entender de forma crítica os limites dos conhecimentos representados ao modo de “descobertas” (de forma linear na história).

No entanto, há um impasse para a utilização da HC na educação científica, pois existem dificuldades relacionadas a como abordá-la nas aulas (GOMES; LORENZETTI; AIRES, 2022), uma vez que, com algumas exceções, a HC é expressa de modo linear na grade curricular dos cursos de licenciatura. Deste modo, entendemos a necessidade de já na formação inicial de professores haver a aproximação dos futuros docentes com a HC de sua área de atuação (GOMES; LORENZETTI; AIRES, 2022; SEXTO JUNIOR; BORGES; LORIN, 2023), que pode ser utilizada para a melhor significação e domínio de conteúdos que estes vão desenvolver em sala de aula ao decorrer de suas práticas (GOMES; LORENZETTI; AIRES, 2022).

3 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Esta pesquisa em educação foi desenvolvida a partir de estudos sobre referenciais acerca de conhecimentos sobre a HC não linear como potencializadora da formação de professores na EB. Este estudo possui uma abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2001) com a tipologia de pesquisa documental, sendo a discussão norteadas com base no conceito de HC não linear na e para a formação de professores defendida pelos autores Matthews (1995) e Martins (2005).

Deste modo, a partir do entendimento destes autores desenvolvemos o ensaio-teórico, uma vez que não criamos algo novo, aspecto característico deste tipo de estudo que busca reordenar algo de forma diferente (MENEGHETTI, 2011), no sentido de trazer reflexões e interpretação a partir dos estudos de Matthews (1995) e Martins (2005) para a formação de professores em Ciências Biológicas e de Matemática. No ensaio o leitor pode não encontrar a disposição formal de um estudo que segue a organização estabelecida pelas metodologias científicas tradicionais (MENEGHETTI, 2011), no entanto, neste estudo vamos seguir a linha de estrutura pré-estabelecida pelo evento.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

O saber docente é um conjunto de conhecimentos que são desenvolvidos a partir de reflexão da prática vivenciada no “chão da escola”, com situações cotidianas de trabalho, a realidade escolar, bem como as necessidades profissionais daquele momento, segundo Tardif (2011),

o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola (p.11).

O saber docente é algo complexo e está conectado “[...] a uma situação de trabalho com outros (alunos, colegas, pais, etc.), um saber ancorado numa tarefa complexa (os processos de ensinar e de aprender), situado num espaço de trabalho (a sala de aula, a escola), enraizado numa instituição e numa sociedade” (TARDIF, 2011, p. 15). Acreditamos que a HC não linear pode contribuir para a constituição e formação do saber docente, pois, ao rever fontes primárias da construção do conhecimento humano, ele entende as raízes daquele determinado conhecimento, presumimos que este revisitar e questionar o processo pode auxiliar o docente a se apropriar do conhecimento, e assim ensinar de forma significativa.

Com a abordagem da HC o professor questionar, perceber e demonstrar aos alunos o processo lento e árduo de construção do conhecimento científico, que necessita ser visto sem anacronismo. Sendo assim, pode propiciar a criticidade dos estudantes, a partir de análises acerca do conhecimento, levando-os a ampliarem a concepção de Ciência para além do que está apresentado, de modo linear, em Livros Didáticos (LD) e mídias (TERNES; SCHEID; GÜLLICH, 2009; SEXTO JUNIOR; BORGES; LORIN, 2023).

Neste sentido, que se traz a importância dos múltiplos saberes docentes, que podem ser desenvolvidos com abordagem da HC a partir da formação, ao passo que o licenciando se questiona acerca do seu conhecimento.

De acordo com Matthews (1995) a História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência (HFSC) contribuem para

[...] tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam [...] (p. 165).

Em seu estudo, considerado um precursor na defesa do ensino a partir da utilização de elementos historiográficos, Matthews (1995) traz os motivos pelos quais se fundamentam a utilização da HC não linear nas aulas de Ciências. Segundo o autor, esta HC contribuiu de forma significativa para a construção dos processos de ensino e de aprendizagem.

A HC abordada de forma não linear aproxima o professor e alunos da base dos conhecimentos científicos e da compreensão de como foram constituídos (MATTHEWS, 1995). Estes saberes necessitam de uma articulação cotidiana, e a HC é uma forma de ver este processo, podendo ser introduzido nos planejamentos, uma vez que este conhecimento só se efetivará com a experiência da docência na sala com diferentes alunos. Deste modo, facilitando a mediação do conhecimento, tendo em vista as características e as necessidades de cada contexto educacional.

Destacamos um ponto que implica diretamente utilização da abordagem da HC não linear durante as aulas, estamos falando do acesso ao material de fonte primária, isto é, o material original ou tradução dele. Para além da carência de formação do professor, temos limitação ao acesso destes documentos-base para estudos em sala de aula.

Por exemplo, supomos que estamos planejando uma aula por meio da abordagem da HC para trabalhar a Matemática, com os alunos do Ensino Fundamental Anos Finais (EFAF) sobre o conceito de Grandezas e Medidas e pretendemos mediar os conceitos com diferentes sistemas de numeração no decorrer da História. Pensamos se o professor da EB consegue acesso a este material, um recorte, ou então várias traduções (para comparação) significativas para utilização em sala de aula do sistema numérico egípcio e/ou dos maias? O professor historiador da EB terá meios para adquirir o manuscrito?

Segundo Martins (2005) é preciso ter cuidado com fontes que não sejam manuscritos, pois, a partir de redição e impressão podem ocorrer equívocos ou omissões significativas e na abordagem da HC é necessário sempre ter acesso ao mais próximo possível da fonte original. Para Martins (2005) não se deve basear-se apenas em citações da original encontrada em um trabalho de outro historiador. Logo, entendemos que os livros da História da Matemática, por exemplo, não se caracterizam como fonte primária, podem conter equívocos conceituais, assim como nos LDs.

A HC do modo como está apresentada em alguns LDs não retrata o processo de construção do conhecimento. Por outro lado, entendemos que por ser um material acessível, geralmente é utilizado em sala de aula como um texto básico de referência. Queremos demarcar que, não estamos criticando a utilização do LD, sabemos da sua importância para a educação, principalmente por apresentarem uma síntese geral de cada componente curricular conforme as orientações da BNCC. Outrossim, defendemos a necessidade de estimular e desenvolver a criticidade em relação ao material historiográfico linear que é apresentado neste instrumento de ensino.

Compreendemos que o professor é agente de transformação, e promove mudanças significativas nas realidades escolares. Por isto, é importante que seja crítico do conhecimento apresentado pelos LDs sobre a HC.

Ressaltamos que o documento da BNCC que orienta sobre os tópicos a serem apresentados pelos LDs, e que norteia as ações docentes na EB expressa discrepância sobre o conceito de HC. Segundo Guarnieri *et al.* (2021), por vezes, a HC apresenta-se de forma linear (como uma descoberta que é desenvolvida de forma contínua em uma linha do tempo, com datas, nomes e o conhecimento sendo apresentado como um produto) e em outras como não linear (conhecimento como processo). Por um lado, sabemos desses problemas, que podem ser entendidos como primordiais; por outro lado, para que a HC não linear seja ensinada na EB, é fundamental uma boa formação docente, e um planejamento de ensino adequado. Entendemos que a HC por si só não vai solucionar todas as lacunas educacionais que temos na EB, como: evasão escolar, dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem.

As lacunas conceituais podem ser minimizadas, por meio da problematização na abordagem histórica do processo de desenvolvimento do conhecimento, e assim contribuir para a significação e aproximação da construção do conceito estudado (PEREIRA; LEITE; FRÖHLICH, 2019).

Ao abordar sobre a HC os professores necessitam, além da compreensão do conteúdo específico, apresentar concepções definidas sobre a Natureza da Ciência (NdC), assim como os momentos históricos dos fatos que circundam a HC, o contexto que ocorreu a problemática (MATTHEWS, 1995; MARTINS, 2005; VIER; LEITE, 2019). Este movimento possibilita trazer ele nas sistematizações durante as aulas, de modo a propiciar que o aluno desenvolva a percepção crítica acerca do tema para a sua aprendizagem (MATTHEWS, 1995; MARTINS, 2005; VIER; LEITE, 2019).

Deste modo, para que o ensino de Ciências Biológicas e Matemática seja desenvolvido com base na HC, a aula do professor necessita explorar contextos circundantes ao desenvolvimento do conhecimento científico, como da ética e dos aspectos culturais, aproximando do conhecimento escolar. As pesquisas de Martins (2005); Vier; Leite (2019); Sexto Junior; Borges; Lorin (2023) evidenciam a importância da inserção de espaços formativos que possibilitem tal compreensão para professores, tanto na formação continuada quanto na formação inicial, como por meio de componentes curriculares ao longo da licenciatura.

Consideramos que para os professores em formação a HC não linear contribui para motivar os mesmos a estudar os conteúdos das disciplinas, é provável que estes “carregarão

essa mesma motivação quando forem lecionar no EB. Com isso, haverá uma maior compreensão dos conteúdos das disciplinas que fazem parte do “Desenho Curricular Escolar” (REIS; SILVA; BUZA, 2012, p. 4-5). A HC pode ser um instrumento para o ensino e aprendizagem crítico, ao passo que sua abordagem busca trabalhar com a desconstrução e reconstrução do conhecimento, e entendimento do contexto da criação do saber, fundamental para a formação docente e do cidadão (MATTHEWS, 1995; MARTINS, 2005).

Ao olharmos para a HC no LD, quando abordada, identificamos pequenos textos que enfocam curiosidades científicas, ou anedotas mostrando os inventos de cientistas representados de forma isolada do restante da sociedade (TERNES; SCHEID; GÜLLICH, 2009; REIS; SILVA; BUZA, 2012). Além disso, há representações de forma simplista, não contribuindo para concepção de Ciência como atividade coletiva, bem como a precariedade de contextualização histórico/cultural/social da época, também possui uma valorização de teorias atuais, não abordando conhecimentos essenciais no período (TERNES; SCHEID; GÜLLICH, 2009). Há uma representação simplista da construção dos saberes científicos, sem a devida contextualização, resultando em percepções deformadas de Ciência (GIL PÉREZ *et al.*, 2001).

Neste sentido, ao observarmos o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) a HC é abordada na área de Ciências da Natureza (CNT) para o Ensino Médio, e carecem de metodologias para a contextualização das problemáticas acerca do saber, de modo a estimular da criticidade nos alunos (CAVALHEIRO; FERNANDES, 2021). Na BNCC a questão dos conhecimentos é apresentada de modo não linear, propiciando que os estudantes necessitam aprender “[...] os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura [...]” (BRASIL, 2018, p. 550).

Corroborando com o estudo de Guarnieri *et al.* (2021) em que analisam a HFC contida no documento da BNCC (Brasil, 2018), do EFAF e Ensino Médio, os autores constataram que no próprio documento a incoerências em relação ao entendimento da HC, quando representa a Ciência como produto (linear), em difusões errôneas de Ciência, a HC vinculada ao cotidiano, há inexistência de contexto cultural/social/econômico da construção do conhecimento, etc. Neste sentido, os autores identificaram que há confusão, em que por momentos a HC é trazida de forma tradicional (linear), dando a entender ao professor ela como mais um conceito a ser trabalhado e em outros traz a HC como um processo em construção (não linear). Para Guarnieri *et al.* (2021) é necessária uma melhor fundamentação teórica acerca da HC como uma abordagem neste documento, de modo a evitar dificuldades ainda maiores na sua utilização em sala de aula.

Além disso, a HC passa todas as áreas do conhecimento, e deveria contemplar todos os níveis de ensino durante a formação do indivíduo na EB, inclusive na formação inicial e/ou continuada de professores, pois ela contribui para a significação dos saberes (MARTINS, 2005; VIER; LEITE, 2019). Tendo em vista extrapolar a abrangência da HC na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) no Ensino Médio, quando ela é realmente abordada nesta disciplina, uma vez que os professores, em sua maioria, não tiveram acesso a estes saberes problematizados desde a sua formação inicial (MARTINS, 2005). Sabemos que os professores

tendem a carregar consigo métodos, ferramentas e abordagens que tiveram contato durante a sua formação inicial, para serem aprimorados e mediados nas suas ações em sala de aula (REIS; SILVA; BUZA, 2012).

A partir dos saberes elaborados ao longo da carreira profissional, o professor desenvolve e aperfeiçoa as possibilidades de compreender melhor sobre o que ensina, e melhorar sua prática.

Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa (TARDIF, 2011, p. 37).

Para acontecer a apropriação dos saberes, o professor necessita do movimento de pensar sobre o que sabe acerca do conhecimento da área específica, e desconfiar de conteúdos que fazem muitas analogias, generalizações ou simplificações.

5 CONCLUSÕES

O ensaio foi um convite para o aprofundamento teórico apurado pelos autores Matthews e Martins, possibilitando assim uma reflexão sobre a formação de professores em Ciências Biológicas e em Matemática no que se refere às potencialidades da HC não linear para a constituição docente. Além de ser uma abordagem que aproxima a construção do conhecimento histórico das áreas, significando e motivando a qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula.

Percebemos a abordagem na HC como possibilidade para o ensino de Ciências Biológicas e de Matemática, em que os professores e os alunos sejam capazes de conhecer e refletir criticamente, superando a visão linear e progressiva da Ciência. Além disso, a HC exige muito mais quanto ao domínio dos conceitos, ou dedicação para com o desenvolvimento do planejamento. Por outro lado, se consegue entender os fatos do cotidiano e significar conceitos muito importantes para o contexto social.

Portanto, consideramos a necessidade reformular e acrescentar na grade disciplinas da HC durante a formação inicial de professores, bem como cursos de formação continuada de professores, de modo a propiciar momentos de discussão e de apropriação que contribuam para reforçar sobre a importância da HC. Um bom planejamento de atividades deve explorar o potencial crítico do professor e dos alunos da EB possibilitando romper concepções lineares de “criação do conhecimento” científico. Ao ampliarmos o acesso à HC, o resultado poderá ser uma formação que potencialize os planejamentos de atividades a partir de recortes historiográficos para utilização na EB de modo mais completo, não simplista e/ou generalista.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Matemática. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base/>. Acesso em: 16 de out. 2022.

CAVALHEIRO, D. N.; FERNANDES, C. S. A contextualização histórica na área das Ciências da Natureza e suas tecnologias na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *In: Anais... XIII Enpec Enpec em Redes - XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, On-line*, 27 de set. a 01 de out. 2021.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. Jan/Fev/Mar/Abr, n. 22, p. 89- 100, 2003.

FIORENTINI, D. *et al.* Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002, p. 137-176.

GIL PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOMES, R. V.; LORENZETTI, L.; AIRES, J. A. Descolonizando a educação científica: reflexões e estratégias para a utilização da história da ciência e ciência, tecnologia e sociedade em uma abordagem decolonial. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 437-450, jul./dez. 2022.

GUARNIERI, P. V. *et al.* História e Filosofia da Ciência na Educação Básica: reflexões a partir da Base Nacional Comum Curricular. **Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.** Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 331-356, nov. 2021.

HYGINO; SOUZA; LINHARES. Episódios da história da ciência em aulas de física com alunos jovens e adultos: uma proposta didática articulada ao método de estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 1, p. 1-23, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, 1999, p. 289-292.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, L A-C. P. História da ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MENEGHETTI, F. K. O que é um Ensaio-Teórico? **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 320-332, Mar./Abr., 2011.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Revista Educação e Realidade**, Porto Alegre, vol. 44 nº. 3 Epub Sep 12, 2019.

PEREIRA, L. S.; LEITE, F. D. A.; FRÖHLICH, A. B. História da Ciência no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). *In: Anais... Salão do Conhecimento - Seminário de Iniciação Científica, Ciências Humanas*, Unijui, 2019.

REIS, A. S. dos; SILVA, M. D. B.; BUZA, R. G. C. O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio. **Revista História da Ciência e Ensino**: construindo interfaces, São Paulo, v. 5, p. 1-12, jun. 2012.

SEXTO JUNIOR, A.; BORGES, F.; LORIN, J. Abordagens da história da Matemática nos livros didáticos: que aspectos são enfatizados em pesquisas brasileiras?. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 6, n. 4, p. 121-141, 10 jul. 2023.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

TERNES, A. P. L.; SCHEID, N. M. J.; GÜLLICH, R. I. C. A História da Ciência em livros didáticos de Ciências utilizados no Ensino Fundamental. *In: Anais...VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, 8 de nov. 2009.

VIER, L. T.; LEITE, F. A. A História da Ciência na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental. *In: Anais... IX Jornada de Iniciação Científica (IX JIC)*, Cerro Largo, v. 9, n. 1, n. p., 2019.