

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA PARA A FORMAÇÃO HUMANA DOS FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

THE HISTORY OF MATHEMATICS IN A PERSPECTIVE FOR A HUMAN TRAINING OF THE FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

FRANSOLIN, Janine Barbosa Lima¹

SOUZA, Roberto Barcelos²

RESUMO

Este artigo objetiva apresentar reflexões sobre a relação da História da Matemática com a formação humana dos futuros professores de Matemática. É resultado de um aprofundamento, ainda inicial, crítico-reflexivo em meio às inquietações que estão representadas pela questão de pesquisa: Quais são as possibilidades e os limites da História da Matemática, considerada em uma disciplina para a Formação Inicial de Professores na Licenciatura em Matemática da UEG³ - Câmpus Quirinópolis, analisados à luz dos cursistas? O objetivo da pesquisa é analisar, teórica e metodologicamente, a disciplina História da Matemática para potencializar o ensino de Matemática e repensar a HM⁴, no processo de construção do conhecimento matemático, como um aporte metodológico. Para isso, buscamos conhecer a HM como componente curricular e seus pressupostos como metodologia de ensino. Munidos dessa análise, planejamos e desenvolvemos um curso de HM para elucidar contribuições à prática pedagógica e à formação humana dos futuros professores. O curso tratou as concepções contraditórias da HM com vistas à formação teórica e prática do futuro professor e motivou novas estratégias para o ensino. Nesse contexto, foi adotada uma abordagem qualitativa na vertente da observação participante (TRIVIÑOS, 2009) para uma análise crítico-reflexiva junto aos participantes do estudo de campo da pesquisa. Essa perspectiva, inicialmente, permitiu interpretar que a disciplina de HM no processo de FIP⁵ de Matemática é uma importante componente à formação, quando dialoga como possibilidade de aporte teórico e metodológico para ensino da Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática. Educação Matemática. Formação Inicial de Professores. Ensino de Matemática. Formação Humana.

ABSTRACT

This paper aims to present reflections on the relation between the History of Mathematics and the human formation of the Mathematics future teachers. It is a result of a deepening, still initial, critical-reflexive amid the concerns that are represented by the research question: What are the possibilities and limits of the History of Mathematics, considered as a subject in the teachers training of Mathematics⁶ at UEG – Quirinópolis Campus, analyzed through the eyes of the undergraduate students? The research aimed to analyze, theoretically and methodologically, the subject History of Mathematics, in order to build up the teaching of Mathematics and rethink the HM⁷, in the process of mathematical knowledge development, as a methodological improvement. Then we sought to know its movement as a curricular component and its

¹ Especialista em Informática em Educação e em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Docente da Secretaria da Educação de Goiás, Quirinópolis, GO, Brasil. Endereço eletrônico: janine_7947@hotmail.com.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Quirinópolis, GO, Brasil. Endereço eletrônico: robertobarcelos8@gmail.com.

³ UEG: Universidade Estadual de Goiás.

⁴ HM: História da Matemática.

⁵ FIP: Formação Inicial de Professores.

⁶ A qualification that is equivalent to an undergraduate education for Math teachers.

⁷ HM: History of Mathematics.

pressupositions as a methodology for teaching. Supplied with this analysis, we have planned and developed a course on the HM issues to elucidate contributions to the pedagogical actions and the human formation of the future teachers. The course dealt with the contradictory conceptions about the HM with a view to the theoretical and practical training of the future teachers and stimulated new strategies for teaching. In this context, a qualitative research approach was adopted in a participant observation perspective (TRIVIÑOS, 2009), for a critical and reflexive analysis with the participants of the research field study. This perspective, initially, allowed to interpret that the HM, in the process of the initial training of Mathematics teachers, is an important component of their training, when it dialogues as a possibility of theoretical and methodological improvement for teaching Mathematics.

Keywords: History of Mathematics. Mathematics Education. Initial Teacher Education. Mathematics Teaching. Human Formation.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado, em andamento, intitulada Análise Teórica e Metodológica dos Pressupostos da Disciplina História da Matemática na FIP de Matemática. Para as análises, nos apoiamos em discussões sobre a formação inicial do professor de Matemática. À luz da HM, objetivamos constituir elementos que possibilitem conectar a formação inicial e a HM (D'AMBROSIO, 2012), como aporte teórico e metodológico, para potencializar o Ensino de Matemática na perspectiva da formação humana (FREIRE, 1996) do futuro professor.

Essa formação humana a que nos referimos está relacionada à formação do professor presente nas reflexões de Freire (1996), quando retrata que “[...]formar é muito mais do que puramente treinar o educando para o desempenho de destrezas [...]” (FREIRE, 1996, p. 9). O autor considera que a prática formadora, sendo ela uma prática especificamente humana, não escapa à rigorosidade ética, porém não se submete à ética do mercado. Desta forma, consideramos que o ser humano, constituindo-se social e historicamente, se transforma, dialoga, avalia, decide e rompe. O ser humano torna-se presença consciente no mundo e com os outros seres humanos e, nesse contexto, manifesta-se contra a ideologia imobilizante que anima o discurso neoliberal, que insiste em convencer de que nada se pode fazer para mudar a realidade social, promovendo um treino técnico, para que o professor se adapte à realidade, para sua própria sobrevivência.

No sentido da formação humana do professor de Matemática, entendemos que a Matemática, nesse trabalho, está na perspectiva da EM⁸ como uma ciência interdisciplinar, uma construção humana e social (CARVALHO, 1991). Sendo assim, a Matemática está sujeita às concepções e interpretações que cada sociedade tem do saber e da ciência. Não se pode desconsiderar que a Matemática, com sua grande capacidade de aplicabilidade, mas não se restringindo a essa particularidade, é influenciada pelas estruturas econômicas e sociais. Nesse sentido, as preocupações utilitárias e não utilitárias da Matemática podem influenciar e moldar, segundo Carvalho (1991), as definições das políticas e o desenvolvimento dessa ciência, de acordo com a necessidade das sociedades.

A HM pode, de acordo com Fauvel (1997), auxiliar professores e alunos no entendimento e superação das falhas epistemológicas no desenvolvimento da compreensão da Matemática, bem como na construção de análises críticas. O autor acrescenta que a maneira de se usar a HM pode variar de acordo com o nível educacional da classe. Alunos da educação básica e da universidade

⁸ EM: Educação Matemática.

têm necessidades e possibilidades diferentes. Sendo assim, a HM pode ser uma proposta para se ensinar a Matemática e a HM.

As discussões da HM têm várias perspectivas dentro do cenário das pesquisas. Essas possibilidades têm abarcado temas como o ensino e a aprendizagem da Matemática, considerando uma reflexão histórica que se estende até o Professor, o Aluno, o conteúdo matemático, os contextos, a Historiografia e os personagens históricos da Matemática, o Currículo, a Tecnologia, a Pesquisa e a Academia, a HM como recurso didático, a Etnomatemática, o livro didático, as disciplinas e a EM como campo de estudo. Consideramos, nesse estudo, a HM como aporte teórico e metodológico na FIP como possibilidade de potencializar o ensino da Matemática.

Sendo a Matemática uma ciência e pensando nas abordagens contextuais do ensino das Ciências e, no caso desse artigo, o ensino da Matemática, consideram-se os conhecimentos para além de saber o que, quem, qual e quando, mas o como e o porquê, no sentido de aproximar o futuro professor dos confrontos com o mundo dinâmico e humano para que compreenda as relações humanas, entre os humanos e com a natureza.

Pressupomos que o ensino das Ciências (MATTHEWS, 1995) requer mudanças e uma formação humana holística, que considera os elementos da natureza das ciências, a história, a filosofia, a sociologia e a epistemologia, além dos fatores que influem e atuam nos processos de ensino e aprendizagem, poderia proporcionar uma formação para além dos métodos e técnicas de ensino. Corroborando o pensamento de Matthews (1995), de que esses elementos podem tornar o Ensino das Ciências⁹ efetivo no sentido do letramento científico¹⁰, optamos por promover discussões sobre os conceitos matemáticos historicamente construídos para colaborar com o desenvolvimento da interpretação histórica, crítica e reflexiva dos cursistas em relação à HM.

Com a possibilidade de haver fendas que afastam HM em relação à formação inicial do professor de Matemática, a Matemática pode estar limitada à adição de conteúdos específicos, desvinculados dos saberes da história e da natureza das ciências para uma formação mais ampla. Nesse contexto, a retroalimentação da progressão linear dos episódios históricos pode produzir verdades absolutas e idolatria dos gênios inalcançáveis das ciências.

No percurso da formação inicial, os obstáculos emergem da ausência do próprio entendimento das ciências, da Educação em Ciências e do Ensino das Ciências e, no contexto desse trabalho, como exposto acima, consideramos a Matemática uma das ciências. Para Cachapuz et al. (2004, p. 378), as ciências ensinadas não têm passado de uma retórica de conclusões, em uma perspectiva antropocêntrica e descontextualizada. Repensar e refletir sobre os obstáculos que se apresentam à formação dos indivíduos pode auxiliar na compreensão e superação dessa problemática, além de dar sentido à busca por possibilidades que, se consideradas na formação dos futuros professores, pode ressignificar o ensino das ciências.

A imprevisibilidade em relação ao futuro e a complexidade da construção dos conhecimentos, ao contrário de uma visão tradicional que ignora as diferenças nos contextos e as

⁹ Em se tratando do Ensino das Ciências, concebemos a Matemática como uma das ciências.

¹⁰ Entendemos por letramento científico (CUNHA, 2017) para além da leitura, escrita e processo de aquisição de códigos, mas como a possibilidade de relação com as práticas sociais, políticas, econômicas, etc. O letramento científico poderia proporcionar à humanidade resolver, compreender e posicionar-se criticamente ante os problemas básicos, ao passo que entendessem a ciência como uma realização humana.

incertezas da natureza, levam a humanidade e, no contexto dessa pesquisa, o professor a repensar sua participação na formação de cidadãos cientificamente cultos.

Com a inquietação indagadora que alimenta essa pesquisa e para responder a questão sobre as possibilidades e os limites da HM, considerada em um curso para a FIP da Licenciatura da UEG – Câmpus Quirinópolis, buscamos um conceito de HM com relação à formação humana do professor de Matemática.

Neste artigo, permeamos o movimento das ciências para uma formação humana em sua totalidade, em busca de elementos que possam embasar as possíveis respostas sobre as possibilidades e os limites da HM para a formação humana do professor de Matemática. Consideramos os aspectos que ativam e relacionam a formação humana do futuro professor de Matemática com a HM, possibilitando sua compreensão da conexão entre a formação e a HM com a potencialização do ensino da Matemática.

Sendo assim, caminhamos pela construção de um conceito de HM para a formação humana dos futuros professores de Matemática e apresentamos a metodologia e os resultados parciais da pesquisa que se encontra em andamento.

2 A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA UMA FORMAÇÃO HUMANA DOS FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A HM provoca questionamentos sobre a importância ou a irrelevância dos aspectos históricos para a FIP de Matemática. Os pronomes interrogativos presentes na discussão sobre a participação da HM na construção do conhecimento matemático são abundantes.

A HM, inserida no contexto da formação inicial do professor de Matemática, pode ter uma fração na autoria da formação ou deformação desses futuros professores. Sendo assim, a HM é uma fatia necessária para a formação humana, porém depende da abordagem envolvida no processo de formação dos futuros professores. Por ser tão repleta de confrontos que delineiam sua construção histórica ao longo das gerações, a HM estudada na FIP pode contribuir para a efetiva formação holística de um cidadão.

Visando a transcendência de uma educação de reprodução que forma indivíduos passivos e acríticos, a abordagem histórica, filosófica e social da Matemática, em um movimento dinâmico, possibilita a construção, desconstrução e reconstrução dos pensamentos matemáticos quantas vezes for preciso para fundamentar a temática em questão. Aprofundar os estudos sobre as distorções presentes na HM viabiliza a construção histórica mais estreita aos fatos e enferruja os instrumentos utilizados a favor dos interesses e necessidades das classes dominantes.

Nobre (2004), ao fazer uma leitura crítica da HM, pontua que há múltiplas interpretações do mesmo acontecimento e, uma investigação holística permite escanear a construção histórica dos acontecimentos e analisar a falta ou ocultamento de informações relevantes que podem comprometer a compreensão da história relatada. As informações históricas podem ter elementos arbitrários e se apoiar em dados fictícios. A veracidade dos fatos é questionável quando esses fatos são baseados em documentos escassos ou inexistentes, principalmente se o personagem histórico foi considerado isolado do contexto social, histórico, econômico, político e ideológico da época em que o episódio ocorreu. A manipulação e/ou ocultamento de informações ocorrem por comprometerem ou favorecerem pessoas que, considerando as relações de poder,

hierarquicamente, estivessem em uma posição mais vantajosa ou atendessem, de alguma forma, aos interesses do sistema político ou religioso no momento.

O fundamento da HM é refutar ideias existentes e fazer inferências, após aprofundamento dos estudos, para aproximar-se do conhecimento genuíno produzido na época. Isso depois de constatar as versões, a historicidade dos eventos, os contextos (socioeconômico, político, cultural, ideológico, etc.) em que estavam inseridos e os interesses individuais e coletivos envolvidos.

A ausência de debate na HM movimenta-se na direção do engessamento da ementa que sustenta essa disciplina nas universidades. Sendo os cursos de Licenciatura em Matemática responsáveis pela formação dos futuros professores de Matemática, se em suas disciplinas não houver uma retroalimentação da discutibilidade da construção histórica da Matemática, é possível que haja uma articulação em favor da alienação¹¹ do sujeito. O ambiente universitário, se não refletido, pode imprimir um universo promissor para a alienação, paradoxalmente à emancipação do sujeito, que transcende a autoalienação.

Para repensar o contexto da formação humana na universidade, buscamos em Mészáros (2016) nortear as ideias para a suplantação da alienação. Ele caminha pelo estudo crítico do direito, da moral, da política, da economia, etc., centrado na práxis. A práxis é caracterizada como a ação transformadora consciente e/ou atividade voluntária orientada para o fim de conhecer. As pessoas, como sujeitos da práxis, carregam consigo a essencialidade humana de que são os seres capazes de transformar a realidade de maneira consciente, predicado que as diferencia dos outros seres. A realidade se constrói num desenvolvimento processual, não linear, mas histórico, o que gera contradições, antíteses e negações que passam por uma análise de conjuntura e pelo exercício de reflexão, repensar e reconstrução. As contradições geram mudanças a partir da autocrítica e não se findam em uma dinâmica *ad eternum*.

A universidade pode ser o lócus de formação do ser humano omnilateral. O ser humano omnilateral desenvolve a sua potencialidade como um todo, se transforma e transforma, não nasce pronto. São seres em transformação que aprendem e apreendem pela educação em um processo educativo. Educadores e educadoras também precisam ser educados, com acesso a uma formação humana em sua totalidade, de forma ampla e crítica.

Para esclarecer questionamentos a respeito das possibilidades e limites da HM na FIP consideramos os futuros professores de Matemática como sujeitos da práxis e inclusos na esfera da universidade como um espaço propício à emancipação. Nesse contexto, advogamos pelo dinamismo do pensamento como um todo, em uma perspectiva abrangente e ampla, interconectando as estruturas fundamentais para a apropriação do conhecimento matemático e relacionando-as intimamente à historicidade da construção dos saberes e fazeres matemáticos.

Para elucidar as reflexões expostas acima, conjecturamos que a formação humana em sua totalidade pode transcender a reificação humana. Para tanto, fomentamos a reflexão que tangencia o movimento das ciências para uma formação ampla, em sua totalidade.

¹¹ Para respeitar a complexidade do conceito-chave de alienação, nos dirigimos a Mészáros (2016, p. 20-21) que enumera os quatro aspectos principais que sustentam o conceito marxiano de alienação: o ser humano alienado da natureza; o ser humano alienado de si mesmo (de sua própria atividade); o ser humano alienado do seu "ser genérico" (do seu ser como membro do gênero humano) e o ser humano alienado do ser humano (dos demais seres humanos).

2.1 O movimento das ciências para uma formação humana em sua totalidade

No decorrer dos estudos sobre a relação da HM com a FIP de Matemática, na perspectiva da EM, sentimos a necessidade de compreender o que seria uma formação holística e ampla, como pensada por D'Ambrosio (2005, p. 105), quando propõe uma abordagem holística da EM. Essa necessidade surgiu pela aproximação com o objeto de estudo, para podermos considerar a HM como uma ferramenta de desenvolvimento da criticidade e do questionamento sobre as institucionalizações e a naturalização da realidade que, de acordo com as estratégias neoliberais (FREIRE, 1996), não podem ser mudadas.

Ao longo da história, as pessoas e as sociedades se empenharam para lidar e conviver com a realidade natural e sociocultural, o que deu origem às ciências. Para entender o movimento das ciências para uma formação em sua totalidade, voltamos até a modernidade e repensamos o desenvolvimento das ciências e as expressões das mudanças na consciência dos seres humanos. Consideramos que as tentativas de racionalização instrumentalizadas podem levar à alienação e, sem que a reflexão sobre a prática aconteça, a prática docente crítica pode ser impossibilitada.

As ciências têm o movimento no sentido do conhecimento, considerando que este é resultado de um longo processo dinâmico, não linear e jamais finalizado. Esse inacabamento das ciências e toda a dinâmica associada à produção e à difusão do conhecimento podem situar os seres em um contexto mais amplo, de forma a transcender a própria existência e trazê-los a uma dimensão de se reconhecerem como indivíduos em uma realidade cósmica (D'Ambrosio, 1997), em instâncias universais e particulares, como parte de um processo que relaciona passado, presente e futuro.

Sendo assim, buscamos refletir sobre as ciências na modernidade para entender o projeto iluminista do esclarecimento. Este projeto pretendia romper com os mitos, no sentido de desencantar o mundo. A proposta era um saber técnico e científico, como a essência do saber. Desta forma, as ciências se expressariam precisa e objetivamente. Nesse contexto, o projeto investigaria, através da racionalidade, buscando a ordem e a regularidade da natureza para poder controlá-la como um instrumento. O objetivo era superar as explicações míticas, utilizando-se da Matemática, da Calculabilidade, da razão e da lógica formal. Porém se desconsiderada a complexidade dos mitos, poderia haver um reducionismo a categorias que respondem aos interesses e modismos do capitalismo.

Adorno e Horkheimer (1985), ao se referirem ao projeto iluminista, contrapõem-se às ideias presentes no esclarecimento idealizado que, na tentativa de romper com os mitos, leva a humanidade a uma ilusão, promovendo o pensamento instrumentalizado. Assim, o ser humano recai, novamente, sobre o mito. Como há no mito um desejo de dominar a natureza, há também, nas ciências modernas, esse mesmo desejo. Ao aprender com a natureza como dominar a natureza e a humanidade, as pessoas se colocam em estado de alienação e aceitam a barbárie. Desta forma, o mito está, agora, presente na razão humana. A razão instrumental leva as pessoas a um estado acrítico e irreflexivo, em busca da autoconservação, considerada como uma das expressões da barbárie.

O esclarecimento levou à mistificação da razão, que por sua vez, gerou barbárie. Esta se apresenta na negação da subjetividade e protagoniza a regressão do pensamento da humanidade. O ser humano, se considerado como o centro da natureza, sem refletir sobre si e

sobre o que acontece na sociedade, se volta contra os outros seres humanos, num processo de autodestruição, de massificação da sociedade, de normalização do pensamento.

Nessa perspectiva, as pessoas podem ser consideradas como coisas, porque projetam a barbárie e os preconceitos que estão a serviço da dominação, da exploração, da violência, da opressão e da autoconservação. Já o seu contrário, quando as pessoas se assumem (FREIRE, 1996) como seres sociais e históricos, pensantes, comunicantes, transformadores e criadores, pode-se dizer que são capazes de assumirem-se como sujeitos, por se reconhecerem como objetos. Sendo assim, para que um se expresse, não há a necessidade da exclusão dos outros. Nesse sentido, o treinamento de professores desvincula o ser do coletivo e, segundo Freire (1996), o treinamento acaba desnordeando-se e oportunizando a formação pragmática.

A experiência histórica, política, cultural e social dos seres humanos, se esquivada dos conflitos entre as forças que obstaculizam o processo de assumir-se e o das forças que trabalham a favor dessa manifestação, articula para a construção do elitismo autoritário. De acordo com Freire (1996), essa desconsideração, se alçada na formação docente, pode ser compatível com o treinamento pragmático, em contraponto com a formação docente associada ao exercício da criticidade, que pode implicar no desenvolvimento da curiosidade epistemológica.

De acordo com D'Ambrosio (1997), vencer a dominância do ser (substantivo) sobre o ser (verbo) é relevante para a redefinição das relações com os outros seres humanos, considerando a ética da diversidade, como proposta de integração da humanidade como um todo, pois transcende a busca pela sobrevivência, permitindo que os seres humanos possam entender, explicar, conhecer, lidar, conviver e transformar a realidade natural e sociocultural na qual estão inseridos. Ainda de acordo com o autor, essa superação poderá ocorrer pela mudança radical de abordagem (D'AMBROSIO, 1997, p. 21).

Considerando o inacabamento do ser humano e sua capacidade de transformação (FREIRE, 1996) e ainda um ser inacabado que, histórica e socialmente, alcançou a possibilidade da consciência de ser inacabado, estar disposto às mudanças e à aceitação do diferente é a posição de quem luta para não ser o objeto, mas o sujeito também da História.

A autocrítica vem como uma possibilidade de superação dos obstáculos que dificultam o cumprimento da tarefa histórica de mudar o mundo (FREIRE, 1996), sendo assim, esta é fundamental para minimizar o poder da alienação, em uma perspectiva cultural, educacional, científica e tecnológica. Para desenvolver a autocrítica, Adorno (1995) pensa em um confronto dinâmico, contraditório e não dicotômico, entre a racionalidade e a realidade, em instâncias universais e particulares, baseando-se nas relações entre sujeito e objeto, teoria e prática, essência e aparência, consciente e inconsciente, etc. Repensar criticamente essas relações contraditórias pode auxiliar na compreensão dos processos sociais e transcender as atitudes alienantes. Todavia é relevante considerar os aspectos subjetivos na compreensão da realidade, trabalhando interdisciplinarmente (CARVALHO, 1991) ou transdisciplinarmente (D'AMBROSIO, 1997), em conjunto com todas as ciências sociais.

A fragmentação dos conhecimentos pode agravar a crescente inequidade entre indivíduos, comunidades, nações e países. Em contrapartida, corroborar o conceito de transdisciplinaridade, ao interpretar que o conhecimento fragmentado pode limitar a capacidade de enfrentamento das situações novas, que emergem da complexidade do mundo e dos próprios conhecimentos, que ao serem transformados em ação, acrescentam novos fatos à realidade, pode amenizar essas desigualdades nas instâncias particulares e universais.

O diálogo e a subjetividade nas interações das pessoas com a natureza e com as outras pessoas, compreendendo que há o pressuposto da ausência da consciência, tomando consciência como saber que sabe, pode promover uma inversão de sentidos e relativizar a objetividade e a subjetividade, fixando a pessoa, separada do objeto, mas reduzido a ele, de forma irrefletida. Para Adorno (1995b, p. 197), no texto sobre sujeito e objeto, “A diferença entre sujeito e objeto perpassa tanto o sujeito quanto o objeto. Ela não deve ser absolutizada, nem apagada do pensamento. No sujeito, propriamente, tudo é imputável ao objeto; o que nele não é objeto faz estalar, semanticamente, o ‘É’”.

Há uma tensão entre sujeito e objeto. Apesar da independência do objeto, o sujeito não é um simples receptáculo passivo no processo da cognição; ele existe na afirmação e na negação, de poder ou não vir a ser, em condições distintas. No processo de alienação, o objeto se sobrepõe ao sujeito e na passividade ou na conformação, os contraditórios, sujeito e objeto, se conciliam, irrefletidamente. É necessário respeitar o objeto, admitindo sua independência em relação ao sujeito, o que o diferencia é o olhar. Revela-se a primazia do objeto e, para não se tornar ideologicamente subjetivado ou relativizado, deve-se considerar o contexto, a história e a realidade.

O sujeito, ao pensar que domina o objeto, está sendo dominado por ele. O diálogo entre a objetividade e a subjetividade deve ser pensado. O sujeito está sempre inserido num contexto e o objeto não é nada sem o sujeito, porque é aquilo com que o sujeito se relaciona. Como sujeito e objeto não se deixam definir, para que sejam determinados, é necessária autorreflexão da consciência objetificada para facilitar o seu manejo conceitual. Considera-se, assim, a reflexão do objeto do conhecimento, do sujeito cognoscente e do pesquisador.

A autocrítica significa voltar-se para a compreensão do sujeito, para entender o universo objetivo e material, ou seja, Kantianamente, a volta ao sujeito no seu contrário; é uma proposta de Adorno e Horkheimer (1995) ao giro de Kant (Giro Copernicano) ao contrário. Kant coloca a razão no polo central da cognição e não se preocupa com as questões sociais. Sendo assim, os objetos do conhecimento não aparecem em si, mas como fenômenos. Contudo, há a possibilidade de considerar um conhecimento transcendental, que investiga o que se pode conhecer seguramente.

As pessoas podem conhecer até certo ponto, comandando o processo do conhecimento, mas não são capazes de esgotar todo o conhecimento da natureza. A perspectiva de que as pessoas podem conhecer, as leva a uma ação ou conduta, uma atividade voluntária orientada para o fim de conhecer - a práxis - que está no sentido da transformação material da realidade, como uma ação transformadora consciente e utilizando instrumentos em ação que determinam a transformação das estruturas sociais.

Considerando o ser humano como sujeito da práxis, pela capacidade de transformar a realidade de forma consciente e não como um simples receptor passivo, no processo da cognição, o que o distingue de outros seres, a humanidade realiza a práxis pelo trabalho.

A práxis é o fundamento para a teoria. A teoria deve estar envolta na práxis e vice-versa. Deve existir um diálogo entre teoria e prática, num movimento de afirmação e negação, pensando, ao mesmo tempo, a relação entre sujeito e objeto.

O trabalho, nessa perspectiva, é uma expressão da práxis, sendo uma atividade produtora, criadora e realizadora, como componente fundamental da sociedade humana. As pessoas transformam a sociedade que as cercam e a si mesmas pelo trabalho, configurando-se como seres sociais que se realizam nas relações com a natureza e com os outros seres humanos. Nas

relações com o outro, as pessoas constituem sua subjetividade ou individualidade na sociedade, que é a relação recíproca entre as pessoas. O sujeito é parte em relação com o todo, se transforma socialmente e historicamente, determinando sua consciência a partir das condições materiais.

O enfraquecimento da capacidade teórica e a irracionalidade da atual estrutura social impede o desdobramento racional de uma teoria, o que leva a uma idealização da práxis e recai sobre o instinto em torno de sua autopreservação (autoconservação), levando à dominação, como resultado da falta de autorreflexão. Esse processo contribui para a desumanização e a barbárie. O seu contrário, no caso, a autocrítica, a reflexão da práxis, o diálogo e a tensão entre as instâncias contraditórias podem contribuir com a resistência à barbárie e romper com a alienação e a fetichização da práxis.

Para D'Ambrosio (2005), há relação entre passado, presente e futuro; o presente é a interface entre passado e futuro, sendo assim, as reflexões sobre o presente que abarcam tanto a vontade de sobreviver como a de transcender devem ser necessariamente de natureza transdisciplinar e holística, considerando o diálogo entre o saber e o fazer, alavancados pela consciência.

Nesse sentido, uma formação humana em sua totalidade, de forma ampla e crítica, constrói o ser social, como sujeito da práxis, lembrando que as pessoas se realizam na relação com a natureza e com os outros seres humanos e, que nessa relação com os outros, elas constituem a sua subjetividade. A imersão do ser social se dá em diferentes culturas e contextos (natural, social, econômico, etc.). Nas culturas e ao longo dos tempos, esse ser social busca respostas para problemas e situações distintas, bem como instrumentos teóricos, técnicas e habilidades para compreender, para saber e fazer em resposta às necessidades de sobrevivência e transcendência nos diferentes contextos e culturas.

A HM vem como resposta, mas não como resposta verdadeira ou absoluta, capaz de solucionar todas as questões sobre o ensino da Matemática; como uma possibilidade de trazer o futuro professor a repensar os processos de desenvolvimento da Matemática, considerando as instâncias que unem os conhecimentos às culturas e aos contextos.

Nessa ótica e considerando o conteúdo exposto, trazer o futuro professor a esse movimento de diálogo, autocrítica, reflexão da práxis, não no sentido conciliação, mas de tensão e embate entre as contradições que traçam o desencadear da HM, pode imprimir uma nova vitalidade para o campo de estudos da formação do professor e para o ensino da Matemática.

2.2 Os futuros professores de Matemática e a História da Matemática

O ensino das ciências e, dentre elas a que está no tocante dessa pesquisa, a Matemática, deve estar centrada na inter-relação de dois componentes básicos: o conhecimento das ciências e o contexto social (PAIXÃO; CACHAPUZ, 2003, p. 32). Para os autores, é necessária uma atenção maior às contribuições da História e Filosofia da Ciência para o ensino das Ciências, já que a insuficiente consideração da natureza das Ciências nas estratégias de ensino dificulta esse diálogo.

Em uma análise crítica do desempenho dos professores no enquadramento de um modelo de formação de professores, Paixão e Cachapuz (2003, p. 32) constataram o distanciamento no âmbito do ensino das Ciências e as práticas dos professores. Sendo assim, a partir do exposto, consideraram a articulação para a formação do professor. É relevante para o professor se apoiar em aspectos concretos e significativos no âmbito da sua prática, considerando as interpretações

críticas das teorias, as controvérsias nas interpretações contextualizadas dos episódios históricos e as dificuldades conceituais.

Considerando a ampla potencialidade de propagação das ideias e ideologias pelos professores, é necessário repensar sua formação com abordagens históricas e filosóficas, na busca por possibilidades de transformação das concepções distorcidas e simplistas, que são transmitidas e reproduzidas ao longo dos anos, para então poder embargar o esforço dos projetos hegemônicos. Esses projetos estabelecem estratégias de monitoramento sobre os resultados. Resultados que representam os produtos dos processos educativos cujo foco está na qualidade da educação em uma perspectiva de formação do trabalhador com mentalidade operária (SHIROMA; EVANGELISTA, 2015, p. 91), não de cidadãos com formação humana.

Numa relação entre o professor e a HM, considera-se a HM como o objeto de estudo e o professor como o sujeito da práxis, que é orientada para o fim de conhecer e está no sentido da transformação material da realidade. Atualmente, o professor está detido num contexto político construído para desvalorizá-lo como profissional. Essa desvalorização pode ser observada na falta de reconhecimento social e na não efetivação de sua realização profissional.

A FP¹² tem se limitado aos aspectos teóricos e práticos das várias ciências, não considerando os aspectos históricos e filosóficos necessários para as suas práticas profissionais (EL HANI, 2006, p. 3).

Há desafios e obstáculos a serem superados para uma FIP mais abrangente, no sentido de ressignificar o Ensino de Matemática, em que as abordagens contextuais desse ensino devem transcender a simulação de atividades investigativas e a introdução dos aspectos teóricos e práticos sem contextualização histórica para a humanização das ciências, com conexões pessoais, éticas, políticas e culturais.

Auth e Angotti (2003) discutem a aproximação entre o conhecimento científico e o aluno, de forma a reduzir as concepções e imagens distorcidas que os alunos trazem de sua vida exterior à escola e as que recebem nela. Ao professor, cabe reconhecer que há dificuldades para formar consciência de seu papel no ensino e também problemas com a formação de concepções histórico-epistemológicas das ciências e práticas pedagógicas e didáticas, o que se deve ao trabalho isolado e não coletivo ao longo da prática docente e às contradições na FIP. Esses fatores podem levar a um bloqueio na evolução das ciências, pois não permitem que conhecimentos novos possam ser percebidos.

A disciplina HM pode guarnecer os futuros professores para que ressignifiquem o conhecimento matemático a partir das reflexões da HM, evidenciando a sua importância para uma formação humana. Nessa perspectiva, o professor tem o conhecimento de sua disciplina, mas também compreende que esses conhecimentos têm uma origem e uma motivação contextualizada e que há uma razão para que esses conhecimentos estejam presentes nos currículos escolares. Razão esta que está, estritamente, conectada com o futuro, ou seja, passado, presente e futuro, relacionando-se dialeticamente num movimento dinâmico e não linear, mas como negação ao engessamento das ementas que sustentam essa disciplina nas universidades, fazendo com que a Matemática (D'AMBROSIO, 2012, p. 166) instrumento de crítica e acesso social, possa ser inserida numa dimensão da totalidade, priorizando os processos e contextos e não os produtos.

¹² FP: Formação de professores.

Sumariamente, a HM e o professor estão em posições antagônicas, desveladas pela dimensão das reflexões da história em contraponto ao ocultamento da barbárie em que o professor está imerso. O corolário da barbárie para a profissão do professor é o produtivismo, expresso pela necessidade de quantificar tudo o que se faz no trabalho. A técnica é fundamental, mas não suficiente e, sem o diálogo e a autocrítica, torna-se instrumento de dominação. O trabalho do professor tem caminhado no vácuo da contemporaneidade e da neutralidade, não há espaço para a práxis, a crítica e a autocrítica. Nas relações entre teoria, prática e reflexão, se há dificuldade com a prática é porque há dificuldade com a teoria. Essas dificuldades interferem na reflexão e, conseqüentemente, na práxis. O diálogo entre essas dimensões não é uma conciliação, é uma tensão que dialoga, um debate em que há controvérsias e poder de argumentação, baseando-se nas contradições e nas relações entre forças controversas como: teoria e prática, sujeito e objeto, universal e particular, individual e coletivo, objetividade e subjetividade, etc., Esse diálogo pode revolucionar e ressignificar os olhares cristalizados, que compactuam com modelos dogmáticos e paradigmas inalcançáveis em que o ensino de Matemática está envolto.

A reflexão sobre o trabalho docente deve resistir, reagir e não se curvar diante da instrumentalização e fragmentação racional da educação contemporânea. Os professores, como sujeitos sociais, ao se prepararem para uma educação plena, podem possibilitar um devir de um mundo mais humano. Quando o sujeito idealiza a própria prática e não realiza a reflexão e a autocrítica, sem essa volta para o sujeito, mistifica ou aliena a ideia do sujeito. A desmistificação da ideia do sujeito, inserido na natureza, traz a possibilidade de superar cada vez mais o instinto em torno de sua autoconservação e, conseqüentemente, transforma a sociedade.

As possibilidades de superar a falta de atitude dos professores podem estar relacionadas aos aspectos e fatores que impactam em sua formação. Os professores necessitam de formação histórica e filosófica para repensar a epistemologia e a história das ciências, em busca da formação e da transformação das concepções distorcidas e simplistas que são transmitidas. O potencial disseminador de ideologia dos professores pode iniciar um projeto de conscientização e reforma educacional autônoma, além de contribuir para o desenvolvimento da educação e atuar para a desestabilização do capitalismo neoliberal, enraizado em nossa sociedade.

2.3 Os futuros professores de Matemática em movimento para a formação humana

A educação, para Freire (1967, p. 35), não existe fora das sociedades humanas e não há ser humano no vazio. Uma sociedade se transforma e se contradiz com intensidade e, com essas características, pode compor um amplo espectro de embates em seu processo de configuração.

As relações entre o passado, o presente e o futuro de uma sociedade, comandada por uma elite e alienada de sua própria condição, em que o ser humano mais parece coisa do que ser humano, carrega desafios para o seu desenvolvimento. O desafio está na descolonização da sociedade, libertando as amarras que fazem com que os seres humanos mais pareçam objetos do que sujeitos e, possam tornar-se sujeitos de sua História (FREIRE, 1967, p. 35).

Consideramos os seres humanos sujeitos e autores de sua História e a Educação edificada para combater a educação alienante das massas, cuja constituição está na perspectiva da domesticação. As condições históricas da sociedade se respaldam no interesse de manutenção das massas alienadas. Construir uma educação em que os sujeitos pudessem se colocar em uma

postura de autorreflexão e de reflexão, sobre o tempo e o espaço, poderia proporcionar um aprofundamento consequente do esclarecimento da consciência, entendendo consciência como saber que se sabe. Os resultados poderiam ser a integração do ser humano com sua própria História, por uma educação libertadora, em que as pessoas são respeitadas como seres humanos e não objetos massificados, domesticados e democraticamente inexperientes.

A formação humana do futuro professor de Matemática vem na perspectiva de educação, traçada por Freire (1967). Nessa perspectiva, o diálogo, a reflexão e a autorreflexão respaldam a passagem da ingenuidade à criticidade dos seres humanos e para que sejam capazes de resistir aos acentuados ataques da emocionalidade da transição ingênua para a crítica. Concomitantemente ao processo de ampliação da capacidade de captar os desafios dessas transições, o futuro professor decide sobre suas responsabilidades sociais, políticas, históricas, etc., para uma formação dialógica e contextualizada. Considerar a história e a cultura da sociedade implica na postura interferente dos sujeitos sobre o contexto. A contextualização, de acordo com Carvalho (1991), não deve obedecer às necessidades práticas da Matemática, mas dar sentido aos conceitos matemáticos presentes em todo o processo educativo.

D'Ambrosio (2009) vê a educação como uma estratégia de sobrevivência e transcendência dos grupos culturais, um estímulo de desenvolvimento individual e coletivo. Na perspectiva da EM, o autor respalda a discussão sobre a contextualização e a interdependência entre a Matemática e a Educação, como possibilidade de abordar a EM holisticamente, minimizando a fragmentação disciplinar e propondo um tratamento transdisciplinar EM. Nesse contexto, o futuro professor de Matemática é convidado a fazer o movimento de auxílio à construção dos sujeitos atuantes sobre o seu próprio contexto, ante uma educação de cima para baixo que deleta as possibilidades da integração dos sujeitos na sociedade, na humanidade, na natureza e no cosmos.

3 A METODOLOGIA DA PESQUISA

Para apresentar a metodologia da pesquisa traçamos, inicialmente, a contextualização da pesquisa e dos sujeitos. Então conduzimos para a composição das opções metodológicas e os resultados parciais sobre as possibilidades e limites da HM para a formação humana dos futuros professores.

3.1 Contextualização da pesquisa

Em se tratando da pesquisa científica educacional, a discutibilidade da ciência, a crítica e a autocrítica fomentam os questionamentos que estão na orla da visão estática da realidade e abastecem o caráter dinâmico, contraditório e histórico dos fenômenos educativos (FIORENTINI, 2009, p. 66). O termo histórico está no sentido de se conceber no cerne das transformações sociais, uma dinâmica de ações e ideias. Considerando a educação no contexto das formações sociais e resultante de condicionamentos, reproduções e interesses sociais, políticos, econômicos, etc., é possível compreender, refletir e repensar as contradições sociais, bem como a viabilidade das transformações sociais para garantir o acesso ao saber e ao fazer.

Com o objeto construído e propondo um diálogo com a realidade, a HM é apresentada como uma possibilidade de aporte teórico e metodológico para a FIP de Matemática e de transformação social do futuro professor, no sentido de afastar o dogmatismo e dar espaço ao diálogo, interagindo com a teoria e a prática, para construir elementos de estudo, compreensão e transformação

dinâmica da realidade. Assim, com um refletor apontado para a FIP, decidimos entender a relação da HM com a formação do futuro professor na perspectiva da formação humana.

3.2 Opções Metodológicas

Para entender a relação da HM com a formação do futuro professor, buscamos inicialmente, conhecer o movimento que trouxe a HM para esta unidade da Universidade Estadual de Goiás. A licenciatura em Matemática é um dos cursos oriundos do Curso de Ciências da Faculdade de Educação Ciências e Letras de Quirinópolis – FECLQ, que se subdividiu e deu início aos cursos de Licenciatura Plena em Matemática e Biologia, a partir do ano de 1993.

A HM foi inserida na grade curricular no ano de 2009, como disciplina optativa e tornou-se obrigatória em 2015. Coincidentemente, nos anos de 2009 e 2015, a LDB (Lei de Diretrizes e Bases) sofreu modificações que impactaram na FP. Desde 1996, com a instauração da Lei nº 9394/96, que promulgava as determinações para a Educação Básica e Profissional no país, as discussões das políticas para a FP vêm se metamorfoseando na direção do compromisso do Estado, com a produtividade, o controle e a coesão social. A expectativa do Estado era de melhoria para a educação, porém não aconteceu. Assim, instauraram critérios de avaliação alienantes, que se afirmam em uma pedagogia de resultados, configurada pelas políticas educacionais que regem a escola.

O Curso de Licenciatura Plena em Matemática é guiado por uma Matriz Curricular que conduz para a FIP de Matemática para a Educação Básica. De acordo com o exposto no Projeto Pedagógico do Curso (2014, p. 19) da unidade, há inquietações no que referentes à apreensão dos conhecimentos para a docência, para que essas diretrizes não se limitem à apropriação dos conteúdos específicos da Matemática, mas que possam nortear e interconectar os conhecimentos disciplinares e os conhecimentos pedagógicos reivindicados pela docência.

As inquietações resultaram na inserção da disciplina HM no currículo da licenciatura, articulando-a para a introdução à HM, bem como para as discussões sobre a HM como metodologia de ensino, os aspectos históricos dos conceitos matemáticos e as possibilidades e limites da HM para o Ensino de Matemática.

Atualmente, a HM é uma disciplina obrigatória, ministrada no primeiro ano do curso da Licenciatura em Matemática do Campus, com carga horária total de 60 horas, sendo distribuídas em 15 encontros semanais presenciais. A ementa do curso conduz para a reflexão da evolução do pensamento matemático nas diversas civilizações, dos processos de construção da Matemática, dos desafios teóricos e metodológicos contemporâneos da Matemática, além de propor a HM como metodologia de ensino de Matemática.

Muito se tem discutido sobre as contribuições da HM no âmbito pedagógico, mas não há, especificamente, uma difusão abrangente dessas discussões para a FIP, no sentido de transformar tal educador em um agente reflexivo e crítico, objetivando proporcionar ao seu aluno a ideia de ser parte do todo, ou seja, sujeito de sua própria história na busca por uma sociedade mais igualitária.

Pressupomos haver uma carência de reflexões que sustentem a HM como aporte teórico e metodológico na FP e essas lacunas podem acarretar o aprisionamento das ideias na construção do conhecimento matemático. Trazer a possibilidade de repensar a HM nessa perspectiva para as disciplinas na FIP pode propiciar uma nova compreensão do ensino da

Matemática e possibilitar a superação da construção do conhecimento a-histórico, a-filosófico e a-problemático, que distancia o conhecimento produzido dos aspectos históricos, geográficos, filosóficos, etc., da Matemática como uma ciência.

Para registrar os fatos em movimento, o desenvolvimento e a dinâmica dos fenômenos propusemos uma pesquisa de campo. A construção dos dados foi realizada diretamente na sala de aula do 1º ano da Licenciatura em Matemática da UEG – Câmpus Quirinópolis, durante as aulas da disciplina HM.

A observação participante contou com o professor da disciplina, a pesquisadora e os cursistas. Para entender as concepções dos futuros professores, sua relação com a HM e as implicações da disciplina para a formação holística e ampla do futuro professor, apoiamo-nos à observação dos episódios, com um olhar qualitativo para a participação dos cursistas. O professor da turma conduziu as discussões propostas no plano do curso e a pesquisadora registrou o desenvolvimento dos episódios mais relevantes para a pesquisa. Porém, o professor da turma, assim como a pesquisadora, não é sujeito da pesquisa.

O plano do curso fora embasado nos pressupostos da disciplina HM constituído a partir da pesquisa documental e da revisão bibliográfica. Com a proposta de compreender os elementos da HM na construção do conhecimento matemático para a FP, foram feitas a pesquisa documental e a revisão bibliográfica em busca de elementos para a construção dos pressupostos da disciplina HM. Os pressupostos da disciplina estão relacionados à origem da disciplina na unidade em estudo, à carga horária da disciplina e sua relação com as outras disciplinas ministradas no curso de Licenciatura em Matemática, à consideração da HM pela pesquisa em EM, às concepções dos cursistas sobre a disciplina, à relação da HM com o ensino de Matemática, etc.

O tema da pesquisa tratava de compreender as possibilidades e os limites dos pressupostos da disciplina HM. Seu objetivo era analisar, teórica e metodologicamente, a disciplina HM, para potencializar o ensino de Matemática e repensar a HM na construção do conhecimento matemático como um aporte teórico e metodológico. Essa análise teve caráter teórico, pelo tratamento dos dados coletados, advindos dos documentos e do campo e, metodológico, por questionar, refletir, repensar e ressignificar a HM, assim potencializando a construção do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, a proposta dessa pesquisa educacional foi um curso de HM na FIP, com os alunos dos anos iniciais da Licenciatura em Matemática do Câmpus Quirinópolis da Universidade Estadual de Goiás – UEG, com 4 horas/aula semanais, no período noturno do 1º semestre de 2018. O objetivo do curso foi tratar as concepções contraditórias da HM, suas implicações e impactos para o ensino, com vistas à formação teórica e prática do futuro professor de Matemática.

A pesquisa teve caráter qualitativo (TRIVIÑOS, 2009), no desenvolvimento da pesquisa, na análise e na interpretação dos dados (BARDIN, 1977). Por ser uma observação participante (TRIVIÑOS, 1987, p. 135), as técnicas e instrumentos de pesquisa se reformularam conforme a necessidade.

Os instrumentos para a construção dos dados foram: pesquisa documental, para conhecer os pressupostos da HM na FIP, feita a partir de documentos da universidade; revisão de literatura sobre o tema, utilizando como principais referenciais D'Ambrosio (1997, 2005, 2009, 2012) e Freire (1967, 1996); diário de campo das observações dos episódios em sala; entrevista semiestruturada

com seis alunos representantes da turma, com perguntas relacionadas às suas concepções, expectativas e sobre as possibilidades e os limites da relação entre a HM, o ensino e a formação; um questionário aberto com os vinte e nove futuros professores de Matemática auxiliou na constituição do perfil dos sujeitos, suas expectativas, as atividades ocupacionais, as estruturas socioeconômicas e culturais, a avaliação do curso e as influências da HM em sua formação.

Na busca pelos elementos da HM na FIP, as técnicas e os instrumentos utilizados foram: revisão bibliográfica e documental, diário de campo, entrevista semiestruturada e questionário se articularam em um movimento não linear, de idas e vindas. Na etapa de construção desses elementos, a pesquisa teve duas fases.

A primeira fase foi exploratória e preparatória. Esta fase apresentou um processo de exploração temática que alimentava os questionamentos, através das leituras e instigava a observação dos debates que movimentavam o tema em questão. Na busca pela identificação e delimitação do objeto de pesquisa, buscamos maneiras de entender de forma mais detalhada o tema, por meio de revisão bibliográfica, para a configuração do problema, formulação da questão de pesquisa e seus objetivos. Após a construção do objeto de pesquisa, houve uma estruturação metodológica da pesquisa que atuou na escolha da modalidade da pesquisa, na seleção dos sujeitos, dos instrumentos e dos materiais, na elaboração do plano do curso, na construção dos dados e na interpretação desses dados.

Na segunda fase, iniciamos a construção dos dados. Embasando-nos no plano da pesquisa e no plano do curso, foi feita uma sondagem inicial da disciplina HM, com um levantamento dos documentos da universidade e da disciplina. As aulas foram observadas e registradas em um diário de campo, compartilhamos um questionário aberto para conhecer o perfil dos futuros professores de Matemática e desenvolvemos uma entrevista semiestruturada para compreender porque, como, quando a HM poderia auxiliar o futuro professor no desenvolvimento histórico da Matemática, a fim de truncar as possibilidades de propagação da HM acrítica, que é difundida no meio escolar e acadêmico.

Durante as aulas e as leituras dos textos propostos, as atividades e as avaliações foram baseadas nos textos de D'Ambrosio (2005), Mendes (2013), Nobre (2004), dentre outros. Entre as atividades, foi proposto um seminário temático sobre os episódios históricos da Matemática, teorias, conceitos matemáticos, etc., considerando os aspectos históricos na construção desses conhecimentos. Os alunos compuseram seis grupos para apresentação do seminário temático, em sala com seus colegas da licenciatura. Em seguida, os mesmos grupos da apresentação, planejaram e promoveram uma intervenção em uma escola pública estadual, para compartilhar as pesquisas e atividades propostas no seminário temático com os alunos da educação básica, objetivando alavancar a curiosidade dos alunos em relação à HM, bem como uma aproximação entre a universidade e a escola.

3.2 Resultados parciais

A perspectiva dessa pesquisa levou-nos, inicialmente, a constatar que a disciplina HM no processo de FIP de Matemática é uma importante componente à FP, quando dialoga como possibilidade para o ensino de Matemática.

No tratamento dos dados levantados nas entrevistas com os seis alunos representantes dos grupos que compareceram à intervenção na escola, buscamos elementos que pudessem

respaldar as possíveis respostas à questão de pesquisa que conduz os nossos pensamentos. Nessa busca pelos indicadores de possibilidades e limites da disciplina HM para a formação humana dos futuros professores de Matemática, foram encontrados apontamentos que puderam clarificar o diagnóstico horizontal dessas possíveis respostas.

Primeiramente, vamos nos vestir dos indicadores de possibilidades encontrados nos dados. Esses indicadores foram elencados a partir das contribuições dos cursistas entrevistados. Os indicadores de possibilidades da disciplina HM são: o aprender para ensinar e aprender a ser professor; a aproximação da universidade com a escola; a aproximação entre a HM e a educação básica; a busca das origens; a consideração dos processos de desenvolvimento conceitual, não dos resultados; a contextualização; as contribuições da HM para o desenvolvimento do pensar criativo e para o processo de cognição da Matemática; o debate, o diálogo, as dinâmicas e os materiais diferenciados como enredamento do aluno nas atividades e dispersão do professor como centro do processo educativo; desenvolver criticamente a HM como forma de aprimorar os conhecimentos durante os estudos dos conceitos matemáticos; o desenvolvimento da criticidade; o desenvolvimento da interpretação histórica crítica e questionadora; entendimento da Matemática como uma construção humana; o estabelecimento de conexões coerentes com o contexto; a HM como aporte teórico e metodológico; a HM poder tornar a Matemática mais interessante e menos pronta; a instigação para a pesquisa; a necessidade de informações para além dos conteúdos específicos; o planejamento da disciplina HM com a valorização dos aspectos intrínsecos aos questionamentos das distorções de informações históricas; a preocupação com a efetiva apreensão dos conceitos e conteúdos trabalhados em sala com os alunos, a tecnologia como recurso para possibilitar um melhor desenvolvimento das atividades historicamente embasadas.

Os indicadores de limites destacados pelos entrevistados articularam-se com as concepções iniciais deles, cujo entendimento tangenciava a HM relacionada à historiografia dos conteúdos específicos ou com pensamentos decadentes sobre a HM, outros não sabiam de que se tratava e escolheriam a HM como disciplina, por acreditarem ser mais fácil.

Os elementos indicadores de limites construídos sobre as entrevistas tratam da ausência da HM na educação básica; da ausência da HM na matriz curricular da educação básica, de acordo a Base Nacional Comum Curricular (2017); das considerações sobre a distinção entre a Matemática escolar e a Matemática usada cotidianamente; das considerações sobre o ensino por reprodução; da dificuldade com a leitura e a escrita; da dificuldade de pesquisar fontes históricas confiáveis; do distanciamento entre teoria e prática; da duração do curso; de fatores externos, mas que interferem no processo de ensino e aprendizagem; da fragmentação dos conceitos e disciplinas; da HM trabalhada na disciplina HM e não nas outras disciplinas da FIP; da HM entendida como parte da Matemática e não engendrada em seu processo de desenvolvimento; da limitação da HM apresentada nos livros didáticos; da interpretação histórica ingênua; da HM dissociada da diversidade cultural; da possibilidade de não se conseguir atender à diversidade dos alunos em sala; da não distinção entre o matemático e o educador matemático; da necessidade de formação contínua; do professor considerado como centro do processo educativo; da padronização dos conhecimentos e homogeneização biológica e cultural (D'AMBROSIO, 2005, p. 113); da universidade como prolongamento do ensino básico e da visão linear do processo de desenvolvimento histórico da Matemática.

Esses indicadores fazem parte do processo de análise temática dos resultados da pesquisa e serão submetidos a uma operação de classificação de elementos constitutivos de um

conjunto para a análise categorial (BARDIN, 1977), podendo, assim, proporcionar o tratamento dos resultados e a inferência sobre os resultados obtidos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando de uma proposta de curso de HM que contribua para a formação humana, crítica e reflexiva dos futuros professores de Matemática, então não se trata de considerar as abordagens contextuais do ensino incluídas ou inseridas nos processos de construção do conhecimento científico, mas considerá-las no contexto histórico, filosófico e cultural, em que a prática científica tem lugar (EL HANI, 2006, p. 2).

A Matemática é uma ciência. Para pensar nas ciências, nos remetemos a Feyerabend (2011, p. 146), quando relata que “[...] a ciência é um processo histórico heterogêneo e complexo, que contém antecipações vagas e incoerentes de ideologias futuras, ao lado de sistemas teóricos altamente sofisticados e formas de pensamento antigas e petrificadas”.

Nesse sentido, o autor considera haver elementos disponíveis na forma de enunciados claramente redigidos e outros que estão ocultos que, sendo assim, tornam-se conhecidos pelo contraste e por comparação com concepções novas e forado comum. Segundo Feyerabend (2011), não há ideia alguma que não possa aperfeiçoar o conhecimento e, ainda complementa que a história do pensamento é absorvida nas ciências e utilizada para aperfeiçoamento das teorias, sem rejeitar as interferências políticas, que também podem auxiliar na transcendência da transmissão de conhecimentos acabados e da preservação do *status quo*.

O conhecimento científico racionalista e das verdades absolutas é posto em cheque. Contudo, se as Ciências tomadas como progressivas e discutíveis, mas não teorizadas, podem tender à subjetividade e cair em contradição consigo mesmas. Teorias podem ser defendidas, refutadas, discutidas, questionadas, etc. A reflexão dessas contradições enriquecem a teoria. Sendo assim, sob essa ótica, o conhecimento científico pode ultrapassar as barreiras positivas, que descontextualizam o conhecimento em relação ao tempo, espaço, sociedade, política, economia, etc.

Paixão e Cachapuz (2003) respaldam as discussões sobre a valorização dos temas epistemologicamente relevantes para a FP, para que possam construir opiniões fundamentadas e críticas realçando o processo de construção do conhecimento científico e valorizando a História das Ciências, articulada à reflexão epistemológica.

A formação simplista do professor pode estar associada à sua ingenuidade ao trabalhar Ciências sem refletir, teoricamente, a Epistemologia e a História das Ciências. Incorporar História, Filosofia e Epistemologia das Ciências, na formação do professor, pode alcançar o aluno e proporcionar uma formação mais humana. A melhoria no ensino das Ciências pode estar abrigada no conhecimento epistemológico e histórico, além de outras reflexões que podem contribuir para o aprimoramento do ensino das Ciências.

Apesar de não ser o lócus dessa pesquisa, mas por considerar que o futuro professor de Matemática é um ator importante na composição da Educação Básica, seria conveniente que estivessem atentos aos recursos utilizados para a construção do conhecimento epistemológico e histórico, desde a Educação Básica. O professor pode usar recursos diversificados para a construção crítica e reflexiva do conhecimento matemático, como um dos passos para contextualizar o ensino, além de inserir os alunos nas discussões e embates acerca das Ciências.

Considerando que a subjetividade está na composição das transposições didáticas e que não há neutralidade nessas transposições, o professor recebe as informações e as interpreta. Sendo assim, há a possibilidade de que suas crenças e concepções estejam enraizadas em uma visão unívoca e direcionada para o ensino da Ciência Clássica. O ensino nesse âmbito pode culminar no bloqueio do movimento da construção do conhecimento científico e histórico.

Quando o professor se prende a paradigmas, as condições de buscar novos conhecimentos ficam reduzidas. Aceitar que há discutibilidade nas Ciências e também que, uma teoria não responde as perguntas integralmente, mas conduz a um repensar do papel do professor, com suas limitações e dificuldades, na formação de concepções e a realização de mudanças para o Ensino das Ciências.

Os embates históricos na evolução das Ciências, discutidos no texto de Auth e Angotti (2003) mostram a limitação das teorias. As teorias estão em constante movimento e discutibilidade, num mundo dinâmico, social, político, etc. Os professores podem levar essas incongruências, conflitos, embates e contradições para a sala de aula, no sentido de instigar momentos de argumentação, de defesa e de contraposição, discutindo as Ciências num âmbito mais contextualizado e temporal.

O texto sobre as contribuições epistemológicas para o ensino/aprendizagem de Ciências (AUTH; ANGOTTI, 2003) se distancia, temporalmente, quinze anos dos dias atuais, porém soa contemporâneo. Ainda hoje, é necessário concentrar esforços na formação inicial e continuada de professores iniciantes e dos atuantes, para que possam refletir a própria prática docente e chegar a uma prática pedagógica mais coletiva, interativa, tecnológica e dinâmica, numa perspectiva voltada à reflexão histórica e epistemológica. Apesar desse distanciamento temporal do texto, é como se nada tivesse mudado nesses quinze anos e, se nenhuma atitude convergente sobre a formação crítica, reflexiva, histórica e epistemológica do professor for assumida, é provável que nada mude nesse contexto por mais alguns anos.

Auth e Angotti (2003) relacionam esses arranhões na prática docente com a autonomia relativa dada à escola e ao professor. Em seu texto, discutem a fragmentação da educação, de um modo geral, para atender aos interesses políticos, econômicos e filosóficos de uma sociedade regada e voltada para a manutenção do sistema capitalista.

O uso da expressão autonomia relativa, no último parágrafo, pode estar associado à condição profissional dos professores que, na perspectiva da proletarização dos professores (CONTRERAS, 2002), perde o controle e o sentido sobre o próprio trabalho e, conseqüentemente, sobre a sua autonomia. Assim, em um processo de racionalização do trabalho do professor, com a perda de controle sobre seu próprio trabalho, há a separação entre concepção e execução no processo produtivo e a desqualificação do professor. O professor, no processo intrusivo de proletarização de seu trabalho, recebe estipulações bem detalhadas sobre tudo o que deve fazer e saber para cumprir os projetos escolares e assegurar o controle ideológico e técnico no ensino.

A incorporação de disciplinas, de forma a cumprir um currículo sem reflexão e discussão, não apresenta benefícios e contribuições para a formação das concepções dos alunos. É preciso refletir a construção do conhecimento, considerando o conhecimento escolar como científico.

A autonomia, segundo Freire (1996), vai se constituindo nas inúmeras decisões que são tomadas ao longo do tempo e deve se expandir ao educando e ao educador, sendo coerente com o exercício da capacidade de aprender e ensinar, enquanto sujeitos dialógicos, não como objetos

dos processos educativos. Esse exercício exige do professor uma reflexão crítica permanente sobre a sua prática e as relações intrincadas no ensino e na sociedade.

O autor (FREIRE, 1996) argumenta que não se pode ser professor, se não percebe cada vez mais que, por não poder ser neutra, sua prática exige uma definição, um posicionamento, uma decisão, uma ruptura e colocando-se em luta contra a discriminação, a dominação econômica dos indivíduos ou das classes sociais. Os professores devem se considerar capacitados para ensinar coerentemente os conteúdos para a preparação científica não ingênua.

Na busca pela superação da autonomia relativa dada aos professores e à escola, as perspectivas pedagógicas pautadas na História e Filosofia da Ciência podem intensificar as reflexões sobre as interpretações ingênuas dos professores de Ciências e conduzir ao aprimoramento da construção do conhecimento científico. A reflexão na ação tende a fazer emergir para além dos pressupostos e técnicas, mas também os valores e propósitos presentes no conhecimento organizacional. Nesse sentido, os professores passam a questionar a definição de suas tarefas, as teorias na ação das quais se apropriam, além das medidas de controle e relações sociais às quais estão sujeitos.

Nas reflexões sobre o Ensino da Matemática, apoiamos-nos em Maria Bicudo (1999, p. 84) quando enaltece amplitude, abrangência e relevância nos atos do ensino, além de suas conexões com a HM e a realidade do aluno, bem como baseados e projetados nos conhecimentos desenvolvidos em ambientes formais e não formais.

Villani (2001, p. 175) se remete a uma nova perspectiva, na qual o ensino tem dimensões mais amplas. Dimensões em que o aluno não seja moldado à imagem do professor. Fazer com que o aluno se encaixe e se adeque a um modelo pode tornar o ensino pouco eficiente, insatisfatório, além de não respeitar as diferentes visões do mundo. Assim, o autor propõe uma educação em Ciências, com a efetivação do diálogo entre alunos e professores.

Para Freire (1996) é relevante que professor e aluno conheçam a dialogicidade em suas posturas e que, esse diálogo não seja apassivador, mas aberto, curioso e indagador ao falar e ao ouvir. Ao professor, enquanto fala criticamente, é interessante trazer o aluno, enquanto ouve criticamente, até a intimidade do movimento de seu pensamento, não como um objeto de seu discurso e vice-versa.

E considerando o diálogo entre os professores, o planejamento coletivo das atividades seria uma possibilidade de trazer novas interpretações para um mesmo episódio histórico da ciência e, talvez, propor atividades que atendam às necessidades do ensino e da aprendizagem de Ciências, na direção da formação crítica, reflexiva e atenta às diferentes interpretações de uma mesma teoria, que está inserida num contexto social, político e econômico com tendências a inibir as mudanças necessárias para que se tenha uma sociedade mais atuante.

A abrangência das questões do ensino, da aprendizagem e da cultura, em uma dinâmica não linear, considerando a Matemática em abordada com recursos como análises históricas, filosóficas, críticas, reflexivas e ressignificativas das limitações teóricas e metodológicas do ensino tradicional, na busca pela transcendência das posturas tradicionais de ensino por transmissão e projetando-se para um processo dinâmico de construção histórica, cultural e social da Matemática, pode favorecer a adoção de metodologias de ensino voltadas para a potencialização da construção dos conhecimentos matemáticos, na perspectiva da EM e considerando a ausência de neutralidade.

Segundo Freire (1996), o saber da História é uma possibilidade, não uma determinação, em um mundo que não é, mas está sendo. Um mundo em que os indivíduos não são objetos da História, mas sujeitos. Sujeitos não neutros que intervêm na realidade e têm a possibilidade de mudar. Essas mudanças são alimentadas por curiosidades e reflexões críticas que movem e inquietam os sujeitos na construção dos conhecimentos.

Nesse sentido, as ações educativas são uma forma de intervenção humana no mundo, sendo assim, estão para além da apreensão dos conteúdos ensinados e/ou apreendidos em um formato reprodutivo da ideologia dominante, possibilitando desmascarar a ideologia dominante e considerando o diálogo e a contradição, simultaneamente, nos episódios, que são interpretados sem neutralidade pelos sujeitos históricos e sociais, que podem observar, comparar, avaliar, escolher, decidir, intervir, romper, optar, etc. (FREIRE, 1996), em diversos aspectos como a sociedade, a economia, a política, a saúde, as relações humanas, a propriedade, o direito ao trabalho, a terra, a educação, a natureza.

Para Freire (1996), a História, se compreendida de maneira mecanicista, não é lugar para a decisão humana por asfixiar a prática educativa humanizante. O autor pondera que se a formação integral do ser humano e o contorno geográfico e social forem desconsiderados, pode haver um reducionismo da formação humana do professor ao puro treino técnico e mecanicista, com a verticalidade da fala e a eliminação das possibilidades de democratização do diálogo.

A FP, em contraponto à verticalidade das relações humanas, deve insistir na constituição dos saberes necessários, pressupondo a importância das relações dialógicas entre teoria e prática e considerando os contornos ecológicos, sociais, econômicos e políticos para a formação humana. Dessa forma, entender que esses aspectos afetam a compreensão do mundo, a capacidade de ensinar e de responder aos desafios da prática docente.

Sabemos que esta não é uma tarefa fácil de ser executada por vários motivos. Alguns desses motivos podem ser apontados como, a disponibilização de materiais didáticos fragmentados, acríticos e excludentes, em relação ao uso da História e da Epistemologia da Ciência, além da obrigatoriedade de se cumprir um currículo engessado e carregado de interesses que se voltam contra a construção da formação humana e crítica no aluno.

À luz dos cursistas e considerando os indicadores de possibilidades e limites apresentados nos resultados parciais das entrevistas, pudemos entender que os futuros professores consideraram que a HM, associada ao ensino da Matemática, pode potencializar o ensino e colaborar para a sua formação inicial, na perspectiva da formação humana.

Sumariamente, há possibilidades de se encontrar vias que possam conectar o processo educativo e a escola na direção do bem-estar dos homens, sem que haja o privilégio de algum saber, mas que esses saberes estejam associados e atendam aos domínios da mente, do social e do meio ambiente (CUNHA, 2001), no viés da formação humana do professor.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. **Palavras e Sinais: Modelos Críticos 2**. Trad. Maria Helena Ruschel. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

AUTH, M. A., ANGOTTI, J. A. P. Contribuições epistemológicas para o ensino/aprendizagem de Ciências.

Contexto e Educação, Ed. Unijuí, ano 18, nº 69, p. 69-86, jan./jul. 2003.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 1977.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 1977.

- BICUDO, M. A. V. Ensino de Matemática e EM: algumas considerações sobre seus significados. **Bolema**, ano, v. 12, 1999.
- BRASIL, **Lei n.9394/96 (LDB)**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>Acesso em: 20/08/2017.
- BRASIL, **Lei n.9394/96 (LDB)**. BNCC, 3ª versão. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCCpublicacao.pdf>. Acesso: 20/08/2017.
- CACHAPUZ, A; PRAIA, J; JORGE, M. Ciência e Educação em Ciências. In: **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Ministério da Educação, p. 21-95. Lisboa, 2002.
- CACHAPUZ, A; PRAIA, J; JORGE, M. et. al. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CACHAPUZ, A; PRAIA, J; JORGE, M. et. al (orgs.) **A necessária renovação do ensino das ciências**. SP: Cortez, 2005.
- CARVALHO, J. B. Pitombeira de. O que é Educação Matemática? **Temas & Debates**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano IV, n. 3, p. 17-26, Rio Claro, 1991.
- CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. SP: Cortez, 2002.
- CUNHA, M. C. Ciência e contemporaneidade: alguns tópicos para reflexão. **Revista da FAGED**, nº 05, 2001.
- CUNHA, R. B. Alfabetização Científica ou Letramento Científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de Scientific Literacy. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 68. RJ. jan./mar. 2017.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, SP, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- D'AMBROSIO, U. Priorizar HFM na Educação. **Tópicos Educacionais**. Recife, v. 18, n. 1-2, p. 159-175, jun./dez. 2012.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: Da teoria à prática. Coleção Perspectivas em EM, 1997. Campinas/SP: Editora Papirus, 17ª edição, 2009.
- EL-HANI, C. N. Notas sobre o Ensino de HFC na Educação Científica de Nível Superior. In: Silva, C. C. (Org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: Subsídios para Aplicação no Ensino: Da Teoria à Sala de Aula. SP: Ed. Livraria da Física, 2006, p. 2-21.
- FAUVEL, J. **The Role of the History of Mathematics in the Teaching and Learning of Mathematics**. Discussion document for an ICMI Study. ZDM, 97/4, p. 138-140.
- FEYERABEND, P. K. **Contra o método**. Trad. Cezar Augusto Mortari. 2. ed. SP: Editora UNESP, 2011.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3.ed. Autores Associados, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25ª edição. Coleção Leitura. SP: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Educação como prática da Liberdade**. Exemplar: 1405ª. RJ: Paz e Terra, 1967.
- HORKHEIMER, M.; ADORNO, T. W. **Dialética do Esclarecimento**: fragmentos filosóficos. Trad. Guido Antônio de Almeida. RJ: Zahar, 1985.
- MATTHEWS, M. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez.1995.
- MENDES, I. A. Cognição e Criatividade na Investigação em História da Matemática: contribuições para a Educação Matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, UFSC, v. 6, n. 1, p. 185-204, abril. 2013.
- MÉSZÁROS, I. **A Teoria da Alienação em Marx**. Trad. Nélio Schneider. 1. ed. SP: Boitempo, 2016.
- NOBRE, S. Leitura Crítica da História: Reflexões sobre a História da Matemática. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 531-543, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/15.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. Mudanças na Prática de Ensino da Química pela FP em História e Filosofia das Ciências: Pesquisa no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 31-36, novembro/2003, p. 31-36.

SHIROMA, E.; EVANGELISTA, O. Formação humana ou produção de resultados? Trabalho docente na encruzilhada. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 10, n. 20, p. 89-114, jul./dez. 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 1 ed. 18. reimp. SP: Atlas, 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 1 ed. Atlas. SP: 1987.

UEG. **PPC**: Projeto Pedagógico do Curso de Matemática/UEG - Câmpus Quirinópolis. 2014.

VILLANI, A. Filosofia da Ciência e Ensino de Ciência: uma analogia. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 169-181, 2001.