

História e Matemática: um elo e quatro contextos

History and Mathematics: a link and four contexts

Miguel Chaquiam
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
Belém-Pará-Brasil

Resumo

O diagrama-metodológico proposto foi reestruturado a partir de reflexões sobre as diversas empirias, de novas pesquisas sobre o uso da história no ensino de conteúdos específicos e das contribuições advindas de historiadores de profissão, professores com experiência em pesquisas em história ou especialistas em pesquisas em história da matemática. A proposta está endereçada aos professores em formação inicial ou continuada, com pouca ou nenhuma experiência na elaboração de textos que entrelacem história e matemática, e tem por intuito aproximá-los da pesquisa em história e auxiliá-los na elaboração de textos possam ser explorados didaticamente, que tragam em seu bojo história e matemática, bem como, contribuir às suas formações específicas e pedagógicas a partir da constituição do diagrama e da elaboração do texto.

Palavras-chave: Educação Matemática; História da Matemática; Ensino de Matemática; História como recurso didático.

Resumo

The proposed methodological diagram was restructured based on reflections on the various empiricities, new research on the use of history in teaching specific content, and contributions from professional historians, professors with experience in research in history or specialists in research in history of mathematics. The proposal is addressed to teachers in initial or continuing education, with little or no experience in the preparation of texts that intertwine history and mathematics, and is intended to bring them closer to research in history and help them in the preparation of texts that can be explored didactically, that bring history and mathematics in their wake, as well as contribute to their specific and pedagogical training based on the constitution of the diagram and the writing of the text.

Palavras-chave: Mathematics Education; History of Mathematics; Teaching of Mathematics; History as a teaching resource.

Introdução

Este trabalho está dividido em quatro partes. Na primeira, apresento argumentos favoráveis ao uso da História, sobretudo, da História da Matemática no ensino de conteúdos matemáticos nos diversos níveis de ensino, numa abordagem assentada nas tendências da Educação Matemática, corroborado pelos trabalhos de Borges e Cavalari (2021), Brandemberg (2021), Carline e Cavalari (2017), Chaquiam (2017; 2020; 2021), Matthews (1995), Mendes (2015), Mendes e Chaquiam (2016) e Moura (2021), dentre outros.

Em seguida, apresento um diagrama-orientador, fruto de pesquisas e empirias desenvolvidas a partir de 2005 nos cursos de licenciatura em Matemática e Pós-graduação em Ensino de Matemática, bem como, os caminhos percorridos até o momento, cujos resultados anteriores foram publicados em Chaquiam (2015; 2017; 2020) e Mendes e Chaquiam (2016). Na terceira parte, tomando por base o diagrama-orientador, apresento uma das possibilidades de elaboração do diagrama, tomados os quatro contextos nele definidos, em torno do tema *Conceito de Função*, tendo por base partes de um caminho que conduz à constituição e primeiras definições desse tema, publicados em Chaquiam (2021). Por fim, apresento um recorte dessa temática a partir do diagrama constituído e um texto envolvendo história e matemática, tendo em vista seu uso em sala de aula durante o ensino desse conceito matemático, com ênfase no contexto didático-pedagógico.

Na retomada da discussão em torno de argumentos frequentemente elencados nas mais diversas perspectivas sobre o uso da história no ensino ou, mais precisamente, sobre o uso da história da matemática no ensino de conteúdos matemáticos, interligados na teia histórica por meio de questões socioculturais, epistemológicas e científicas, fica perceptível a raridade de materiais disponíveis ou a determinação de parâmetros claros que possam proporcionar essas conexões entre história, conteúdos específicos e seu ensino, principalmente no que tange à formação inicial ou continuada de professores.

O diagrama-orientador apresentado é fruto das inquietações oriundas desde 2005 quando passei a ministrar a disciplina História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática, complementado com os estudos relativos ao doutoramento e aquilatado mais recentemente ao ministrar a disciplina História da Matemática como recurso didático no programa de pós-graduação em Ensino de Matemática desde 2016.

Esta proposta está dirigida aos professores em formação inicial ou professores em geral que buscam alternativas metodológicas ou recursos didáticos, com pouca ou sem

nenhuma experiência na elaboração de textos que integrem história e matemática, com o propósito de aproximá-los da história e apresentar uma possibilidade de elaboração de um texto que entrelace história e matemática num contexto didático-pedagógico para uso durante o ensino dos conteúdos envolvidos. Certamente, essa discussão e proposição tangencia historiados de profissão ou matemáticos com experiência em pesquisas em história das ciências, particularmente em história da matemática.

A partir do exemplo proposto é possível elaborar outros textos envolvendo a mesma temática a partir de novos recortes temporais ou personagens evidenciados e, além disso, é possível tomá-lo como modelo na elaboração de novos textos que envolvam outras temáticas ou conceitos e remodela-lo para aplicação noutras ciências, a exemplo, Física, Química e Biologia. Assim sendo, escrever recortes históricos com esse viés nos fornece uma espécie de ordenação temporal de fatos da história geral, em especial da matemática, organizados em conformidade com a constituição e evolução das temáticas elencadas, o que aponta uma aproximação com a historiografia tradicional, ao passo que as análises e imbricações resultantes dos diversos contextos nos remetem em menor escala à historiografia atualizada.

História no Ensino de Matemática: possibilidades e obstáculos

A intensão aqui não é apresentar um exaustivo compêndio sobre o uso da história no ensino, mas, apontar a direção dos debates mais recentes e destacar alguns aspectos que considero fundamentais em relação ao uso da história no ensino, precisamente, da história no ensino de conteúdos matemáticos, tendo como foco a ação pedagógica e suas contribuições na formação inicial e continuada de licenciados em Matemática, bem como, a produção de atividades didáticas que possam ser utilizadas como recurso durante o ensino dos conteúdos matemáticos abordados nos textos.

Estimular discussões a partir de determinado conceito ou temática pode contribuir para compreensão das relações entre ciência e sociedade, visto que os indivíduos compartilham valores, cultura, território e história, imersos numa teia interativa que modificam o conhecimento e são modificados por este, numa (re)conexão entre o ser e o conhecimento de forma não individualista, onde o social e o conhecimento estão interligados.

Evidentemente que as discussões são muito mais densas e complexas do que meras questões de percepções ou comentários de fatos históricos ou escolhas de fontes históricas, entretanto, para contemplar os objetivos sob o ponto de vista didático as abordagens serão

simplificadas. Realço as afirmações de Moura (2021) quando aponta que o artigo de Matthews (1995) é “uma brilhante síntese de todo o potencial das abordagens históricas para a educação em ciências e um argumento potente de porque não se deveria relegar a um plano de menos importância a historicidade do conhecimento científico em seu ensino”.

Outrossim, Chaquiam (2017) cita Weinberg (2015) para enfatizar que nos dias de hoje a pesquisa é abrigada e esclarecida pelo conhecimento de seu decurso, para além dos pontos de vistas conceituais e epistemológicos, fato que pode contribuir ou repercutir negativamente no desenvolvimento da pesquisa em decorrência das atribuições geradas por desconhecimento da sua história. Então, que outros contextos devem ser valorados?

Consoante aos estudos históricos e uso didático no ensino, particularmente voltados à Matemática, Vianna (1998) se apoia em André Weil (1906 – 1998), primeiro líder do grupo matemático Bourbaki, e Dirk Jan Struik (1894 – 2000), historiador da matemática, para defender que ao se tomar posse do conhecimento histórico, dentre outras, é possível:

“i. Satisfazer nosso desejo de saber como os conceitos da matemática se originaram e desenvolveram; [...] iii. Entendermos nossa herança cultural através das relações da matemática com as outras ciências, em particular a física e a astronomia; e também com as artes, a religião, a filosofia e as técnicas artesanais; [...] v. Oferecer um pano de fundo para a compreensão das tendências da educação matemática no passado e no presente e vi. Ilustrar e tornar mais interessantes o ensino da matemática. (VIANNA, 1998, p. 8).

A partir desse contexto e com os olhos voltados à formação relativa aos conteúdos disciplinares e à formação didática-pedagógica de professores, os argumentos apresentados por Borges e Cavalari (2021) e Lopes & Ferreira (2013), indicam que a inserção da história da matemática durante o ensino dos conteúdos matemáticos pode auxiliar na compreensão dos conceitos, na percepção do movimento de abstração e generalização das teorias, mostrar o porquê de estudar determinados conteúdos e que o professor pode construir um olhar crítico sobre o assunto e tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes.

Nas discussões em torno das potencialidades pedagógicas da história da matemática, Miguel (1997) apresenta argumentos questionadores relativos a ausência de literatura adequada e a natureza imprópria da literatura disponível sobre história da matemática, apesar dos esforços empreendidos pela comunidade acadêmica no sentido de apresentar novos textos relacionados à história da matemática nas últimas três décadas, inclusive numa vertente historiográfica mais atualizada, observa-se que esses questionamentos ainda são de certa forma obstáculos às iniciativas pedagógicas.

Para Brandemberg (2021), a formação inicial prevalece sobre a práxis, visto que nessa etapa são enfatizados aspectos relacionados aos conteúdos matemáticos, com raras abordagens que envolvem a constituição e a evolução desses conteúdos ou possibilidades de uso durante o ensino, fato geralmente restrito a condução da disciplina história da matemática. Concordo com Roque (2012) quando afirma que “a história da matemática ajudaria os estudantes a adquirirem um sentido de diversidade, sendo o reconhecimento de diferentes contextos e necessidades um importante componente na elaboração do corpo de conhecimentos que chamamos matemática”.

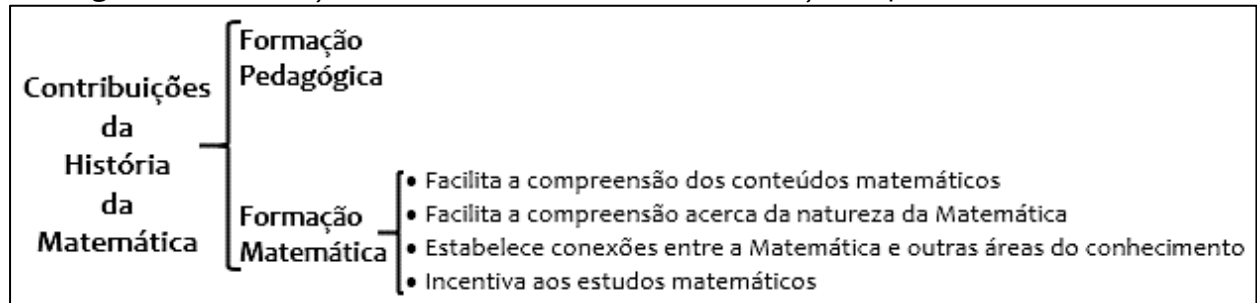
Sob a formação didática e conceitual do professor, concordamos Mendes (2013) quando afirma que o uso da história da matemática nas aulas transcende o uso de narrativas triunfalistas que, de um modo geral, retratam personagens renomados, produção intelectual, fatos pitorescos, datas e locais, e principalmente quando frisa que a história da matemática “serve para dar suporte para a disciplina de formação conceitual e epistemológica na licenciatura e tem como característica a sua organização sob três enfoques: história dos tópicos matemáticos; história da Matemática e história da Educação Matemática”. Que acrescido do olhar pedagógico de Ponte (2000), o professor durante sua formação deve “[...] trabalhar segundo metodologias de ensino e de aprendizagem diversificadas, de modo a desenvolver uma variedade de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e de valores”.

Igualmente, sobre o uso da história da matemática em sala de aula, Schubring (1997) aponta que na introdução de elementos históricos por meio dos textos originais ou de biografias de matemáticos ilustres estamos fazendo uma abordagem direta da história da matemática e que nesse tipo de abordagem a descoberta dos conceitos é apresentada em toda a sua extensão e a legitimação para seu uso é baseada nas possibilidades de aumentar o interesse dos alunos e incentivá-los para o estudo da Matemática.

Lopes & Ferreira (2013) mencionam que a história da matemática vem constituindo bases como área de conhecimento e apontam um maior interesse por parte de professores e alunos, além disso evidenciam que a aprendizagem matemática está intimamente ligada à motivação e interesse dos alunos por essa ciência e que a história da matemática pode tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes, que é possível mostrar o porquê de estudar certos conteúdos e que o professor pode construir um olhar crítico sobre o assunto. Ademais, Borges e Cavalari (2021) ao analisaram teses e dissertações, identificaram propostas didáticas

que articulam a história da matemática na formação inicial de professores, tendo como foco as formações matemáticas e pedagógicas de professores (Figura 1) e a constituição de um banco com propostas didáticas que fazem uso da história da matemática.

Figura 01: Contribuições da História da Matemática à formação de professores matemática



Fonte: Elaborado a partir de Borges e Cavalari (2021).

A Figura 1 nos revela a importância das propostas didáticas com viés histórico durante a formação inicial de professores e corrobora com pesquisas anteriores em relação a importância de ações dessa natureza como estratégias didática. Dentre as dificuldades e limitações, Borges e Cavalari (2013) observaram que atividades isoladas pouco contribuem para despertar maior interesse ou preparo em incluir aspectos da história em suas práticas.

A respeito do livro didático, diversas pesquisas apontam que este é um dos principais materiais de referência para o professor em sua prática, bem como, material adicional em relação aos conteúdos específicos ou metodologias de ensino (CARLINE; CAVALARI, 2017). Nesse sentido, tendo por foco a presença da história da matemática nos livros didáticos do ensino médio, Carline e Cavalari (2017) investigaram as funções didáticas da história da matemática em livros didáticos do ensino médio e constataram três aspectos: i) História da matemática e estratégia didática – Possibilitam o desenvolvimento de algum raciocínio matemático; ii) História da matemática e elucidação dos porquês e do para que – Apresentam circunstâncias em que foram desenvolvidos os conteúdos matemáticos e alguma aplicação na própria Matemática ou noutras áreas do conhecimento e iii) História da matemática e formação cultural – Apresentam informações gerais com pouca ou nenhuma contribuição à compreensão dos conteúdos matemáticos.

Frente aos documentos oficiais, observa-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) – prevista na Constituição de 1988, na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 e no Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014 – a orientação de que “é importante incluir a história da matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto

significativo para aprender e ensinar Matemática, ... integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos”.

Considerando as possibilidades expostas quanto uso da história da matemática no ensino de conteúdos matemáticos, os argumentos contrários e a raridade de materiais didáticos e a falta de parâmetros disponíveis para tal finalidade, além das exposições apresentadas nos trabalhos de Chaquiam (2017; 2020; 2021), o diagrama-metodológico apresentado a seguir pode ser um guia para professores na elaboração de propostas didáticas com um viés histórico que integrem história e matemática no ensino de matemática, além de submergir esses professores em diversos contextos inerentes às pesquisa em história da matemática, ampliar o arcabouço matemático e agregar metodologias de ensino.

As estações do diagrama-metodológico: da concepção às avaliações das empirias

Apresento caminhos percorridos até a constituição do atual diagrama-metodológico aqui exposto, mais detalhes e informações sobre o percurso até 2019 estão expostos em Chaquiam (2017; 2020), que inicia minha designação pelo do Departamento de Matemática para ministrar História da Matemática no curso de licenciatura em Matemática e finaliza com as reflexões sobre os resultados das últimas empirias realizadas em 2021.

Antes, resalto que esta proposta está endereçada aos professores, com pouca ou nenhuma experiência em pesquisa em história, especialmente, em história da matemática, tendo em vista que é possível constituir certo “caminho” para investigar um tema/conteúdo/objeto sob os diversos contextos que integram o diagrama. Também pode servir de inspiração e incentivo ao iniciante, seja por tomar como modelo o diagrama-metodológico e os trabalhos decorrentes ou pela aproximação da matemática e sua história.

Os objetivos desta proposta tangenciam os interesses dos grupos constituídos por profissionais e professores com experiência em pesquisas em história, bem como, as abordagens historiográficas desenvolvidas numa perspectiva mais atualizada. Esse esforço intelectual, para além da possibilidade de aproximar estudantes e professores da história dos conteúdos disciplinares, também funciona como uma espécie de “fotografia” de fatos da história geral em torno da temática elencada, organizados temporalmente de acordo com a sua constituição, e traz em seu bojo personagens, métodos, técnicas, descobertas, invenções e conceitos – não tão evidenciados no mundo acadêmico – e aclarar diante de nossos olhos “amostras” de trabalhos matemáticos de primeira linha em suas épocas e seus idealizadores.

A estação inicial se configurou a partir das inquietações ao ministrar a disciplina História da Matemática na graduação em 2005, momento que decidi aprofundar estudos e pesquisas sobre o ensino da História da Matemática num curso de formação inicial de licenciados em Matemática, no qual foi observado um público com pouco ou quase nenhum embasamento sobre história matemática, ciências ou pesquisa em história, complementado pelo desafio de fazê-los enfrentar leituras diferenciadas daquelas constantes nos livros didáticos e técnicos de matemática e com qual estavam acostumados a lidar.

Nesse ano a disciplina foi assentada em seminários, com vagas discussões temáticas e, de um modo geral, as apresentações ficaram restritas a leitura dos recortes dos textos obtidos em livros ou artigos e, principalmente, das informações obtidas na internet. Em decorrência do perfil do público, a maior parte destacou definições, conceitos, nomenclaturas e demonstrações numa linguagem técnica atual, com ênfase aos personagens e datas.

Mudado o plano no ano seguinte, iniciei com leituras e discussões de artigos que destacam a importância da história da matemática e suas possibilidades de uso como recurso didático no ensino de conteúdos matemáticos. Em seguida, fazendo uso da experiência adquirida como avaliador de livros didáticos de matemática da Educação Básica, foram analisados livros didáticos do ensino fundamental e médio quanto a presença da história da matemática como estratégia facilitadora no processo de ensino dos conteúdos matemáticos. Na sequência, durante os seminários, houveram tentativas de uso da história da matemática como recurso didático, embora o foco continuasse nas demonstrações, que culminou com trabalhos escritos envolvendo personagens pré-selecionados que contribuíram para o desenvolvimento da matemática, balizados por alguns questionamentos apresentados por D'Ambrosio (2000), a saber: A matemática é produzida individualmente ou socialmente? A partir de que problemas esse tema se desenvolveu? Quais eram as forças que o impulsionavam? Por que foi essa descoberta tão importante? O que se pode fazer de História da Matemática em sala de aula?

A partir dos textos apresentados sobre os citados personagens foram produzidos vinte e quatro quadros, expostos pela primeira vez na Galeria de Artes Graça Landeira, na Universidade da Amazônia no final de 2006. Em 2007, constituiu-se a Coleção Trilhos da Matemática com a inclusão de dezesseis quadros, exposta no IX Encontro Nacional de Educação Matemática (IX ENEM), em Belo Horizonte (MG). Na sequência, avanço com os estudos e pesquisas relacionados ao uso da história da matemática como recurso didático,

aproximo da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) em 2007 e coordeno localmente, em 2019, o VIII Seminário Nacional de História da Matemática (SNHM). Em 2010 coordeno Encontro Paraense de Educação Matemática (EPAEM) e organizo a Coleção Educação Matemática na Amazônia em conjunto com o diretor da SBEM-PARÁ. Volto a coordenar o EPAEM em 2011 sob o tema Faces da História da Matemática e da Educação Matemática na Amazônia. Em 2012 concluo o doutoramento em Educação pela UFRN, retratando a vida e a obra do cientista paraense Guilherme de La Penha.

A segunda estação se concretiza em 2013 quando apresento a primeira versão do diagrama durante a realização do XI ENEM, envolvendo o conceito de função, e proponho o ensino de conteúdos matemáticos e de história da matemática a partir de personagens/matemáticos, numa mesa de debates que tinha por objetivo a apresentação de Propostas práticas de uso didático da História da Matemática na Educação Básica.

Uma das preocupações foi evitar que a história da matemática fosse constituída apenas como ilustração, presa a fatos isolados, nomes célebres, datas ou fatos pitorescos, de forma presentista e linear, além disso, também evitar histórias fantasiosas que vinculassem o conhecimento matemático a grupo de pessoas consideradas como “iluminadas”. D’Ambrosio (2013) nos alerta para o perigo de se fazer uma história anedotária, entretanto, afirma que “é possível fazer uma história da matemática contextualizada, interessante e atrativa, evitando todas essas distorções”. Isso nos levou ao seguinte questionamento: O que deve constar num diagrama-orientador para subsidiar a elaboração de um texto, que contenha recortes da história da matemática e conteúdos matemáticos, de modo a possibilitar uma visão geral, histórica e crítica da Matemática ao longo das várias fases de sua evolução a partir da apresentação de um tema, personagens envolvidos e suas contribuições?

As reflexões sobre esse questionamento apontam que é imprescindível ter em mente que escrever uma história é “recompôr” um passado, circunscrevê-lo, efetuar recortes cronológicos e organizar materiais heterogêneos dos fatos para construir no presente uma razão, além da preocupação com a linguagem no sentido de retratar o passado na modernidade de forma contextualizada e significativa e distanciar-se dos perigos do imaginário e dos anacronismos.

A terceira estação é composta por duas etapas. A primeira etapa se concretiza no XI Seminário Nacional de História da Matemática (XI SNHM) por meio do livro História da

Matemática em sala de aula: proposta para integração aos conteúdos matemáticos, onde apresento uma reconfiguração do diagrama e apresento um modelo base que pode orientar a elaboração de um texto envolvendo tópicos de história da matemática associada a personagens/matemáticos e tema/conteúdos ministrados em sala de aula. A segunda etapa, em 2016, após apresentação e discussões a respeito do diagrama-metodológico no II Seminário Cearense de História da Matemática, no curso de mestrado profissional em Ensino de Matemática e no Grupo de Pesquisa em História, Educação e Matemática na Amazônia (GHEMAZ), adicionadas as reflexões a respeito dos debates ocorridos, é concretizada no livro *História da Matemática em sala de aula: fundamentos e sugestões didáticas para professores*, em parceria com o professor Iran Abreu Mendes.

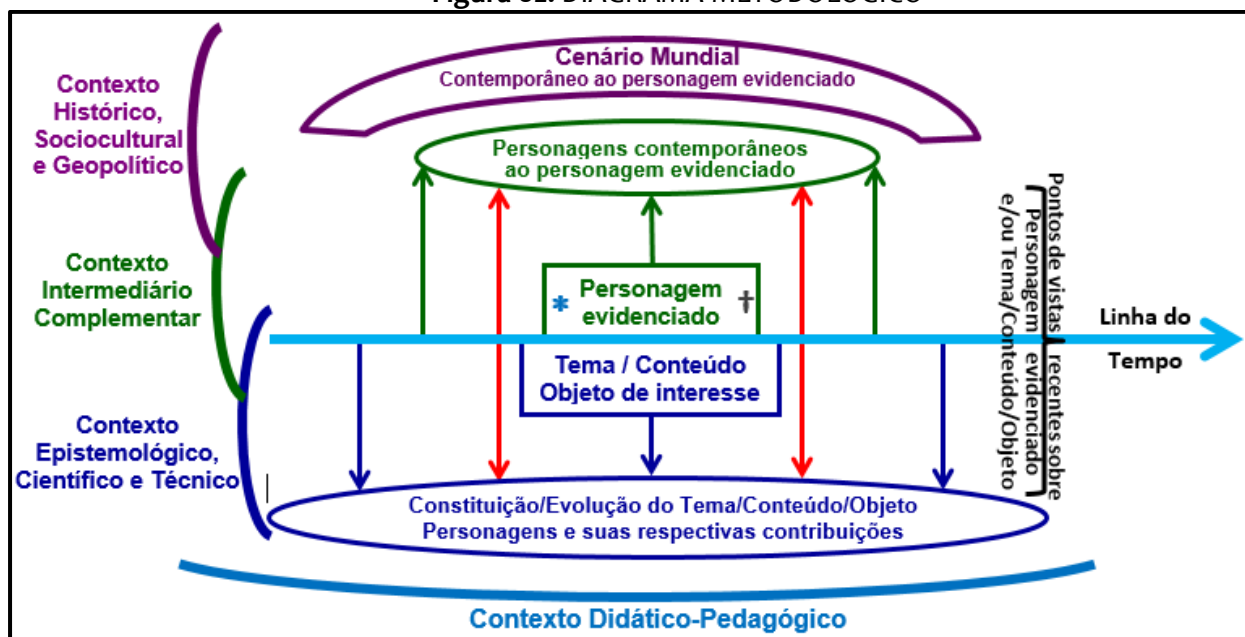
O livro *Ensaio Temático: História e Matemática em sala de aula*, publicado em 2017, delimita a quarta estação. Nesse livro apresento uma versão atualizada do diagrama-metodológico, inseridos os elementos que caracterizam os contextos: técnico-científico, pluridisciplinar, sociocultural e didático-pedagógico. Também constam sete textos, elaborados por alunos da pós-graduação e da graduação que tomaram o diagrama por base, que perpassaram por conjuntos, números primos, grandezas, equação quadrática, análise combinatória, trigonometria e geometria.

A quinta estação é composta pela palestra *O conceito de função na constituição da análise matemática moderna*, proferida no I Ciclo de Formação de Grupos de Estudos e Pesquisas em História e Ensino de Matemática (2019), pelo minicurso *Um modelo para a pesquisa em História da Matemática*, apresentado na III Escola de Estudos Avançados, sob a temática *Pesquisa em Cultura, História e Educação Matemática*, em 2020, sob coordenação dos líderes do GPSEM/UFGA, e pelo artigo *História e Matemática integradas por meio de um diagrama metodológico* (CHAQUIAM, 2020). Nesse artigo apresento avaliações das empirias e destaco que 60% dos respondentes afirmaram que viam a disciplina história da matemática constituída apenas por leituras que envolviam a história dos conteúdos e personagens; 73% afirmaram que não fazem uso da história da matemática em suas atividades acadêmicas ou profissionais antes da citada disciplina; 90% afirmaram que o diagrama foi elemento primordial para a constituição do texto envolvendo os elementos indicados nos contextos.

Estação atual, 2021, sob os efeitos de uma pandemia, ministrei remotamente as disciplinas *História da Matemática* nos cursos de licenciatura em Matemática e de mestrado profissional em Ensino de Matemática, respectivamente, e apresentei o diagrama-

metodológico. A partir dessas experiências e reflexões sobre os contextos que integram o diagrama-metodológico, emerge o diagrama a seguir:

Figura 02: DIAGRAMA-METODOLÓGICO



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O diagrama é composto por quatros contextos: i. Histórico, Sociocultural e Geopolítico (antes: sociocultural); ii. Intermediário Complementar (antes: pluridisciplinar); iii. Epistemológico, Científico e Técnico (antes: técnico-científico) e iv. Didático-Pedagógico. Esses contextos constituem as diferentes dimensões de abordagens, lentes pelas quais o tema/conceito/objeto (antes: tema/conceito) deve ser intentado. Os esclarecimentos visam elucidar o que comporta cada um dos contextos de modo a nortear a composição do diagrama e obtenção dos elementos que servirão de base na elaboração de um texto didático-pedagógico, bem como, o ordenamento destes contextos no bojo do texto.

A ordem proposta a seguir está em consonância com a ordem de prioridades e deve ser seguida ao longo do desenvolvimento da pesquisa. Inicia-se com a escolha de um tema/conteúdo/objeto matemático previsto para um dos níveis de ensino, preferencialmente da Educação Básica. A partir dessa escolha, agora dentro do contexto epistemológico, científico e técnico, parte-se para a obtenção de informações que contribuam à constituição/evolução do tema/conteúdo/objeto definido. As empirias apontam como uma das etapas mais complexas, ou seja, a obtenção dos elementos necessários – permeados na teia histórica e pulverizados numa diversidade de bibliografias – para compor a constituição/evolução do tema/conteúdo/objeto selecionado.

Esse é o momento de identificar o(s) problema(s) gerador(es), as forças que o impulsionaram ou os obstáculos que impediram sua evolução, bem como, os personagens e suas respectivas contribuições. Em relação às contribuições matemáticas deve-se observar formalismo e o rigor matemático, o uso correto das nomenclaturas, evitar anacronismos e uma visão linear e presentista. A escolha dos elementos que irão compor esse contexto é de suma importância, visto que, a partir deles os demais contextos serão influenciados.

Na sequência é feita a escolha do personagem que pretende-se evidenciar. Esse personagem emerge dentre aqueles identificados no contexto epistemológico, científico e técnico e que contribuíram para a constituição/evolução da temática selecionada. As experiências anteriores nos revelam que cada personagem pode contribuir de forma diferenciada na elaboração do texto, nesse sentido, recomenda-se que a escolha do personagem a ser evidenciado esteja em consonância com os objetivos que se pretende contemplar em sala de aula. Sobre esse personagem, os traços biográficos podem contemplar: a) Nome completo e pseudônimo, quando for o caso; b) Árvore genealógica, quando for possível identificar; c) Trajetória acadêmica e profissional; d) Trabalhos produzidos, dando ênfase aos mais importantes e/ou soluções de importantes problemas; f) Frases célebres; g) Fotografias pessoal, familiar, além de livros e trabalhos autorais ou em coautoria, dentre outras; h) Curiosidades, fatos pitorescos ou anedotas.

O contexto intermediário complementar abrigará personagens contemporâneos ao personagem evidenciado, seus traços biográficos e suas respectivas contribuições, que podem ser, ou não, na mesma área do personagem eleito. Sugere-se que sejam identificados personagens contemporâneos nas mais diversas áreas do conhecimento para uma melhor localização em tempo e espaço, bem como, proporcionar uma visão geral das mais diferentes áreas, podendo estar vinculados a fatos do contexto histórico, sociocultural e geopolítico.

O contexto histórico, sociocultural e geopolítico contempla o cenário mundial contemporâneo ao personagem evidenciado, tendo em vista delimitar em tempo e espaço os personagens contemporâneos. A partir desse contexto pretende-se evidenciar a história da humanidade e vincular os diversos cenários à história da matemática por meio do personagem destacado e seus contemporâneos.

Na extremidade direita da linha do tempo consta Pontos de vista recentes sobre o personagem evidenciado e/ou tema/conteúdo/objeto e para compô-lo recomenda-se identificar trabalhos de historiadores/pesquisadores que apresentem seus pontos de vistas,

análises, biografias ou interpretações sobre o personagem ou sobre a temática selecionada, visando o enriquecimento do texto frente essas diferentes visões e/ou interpretações e a obtenção de elementos para explorar didaticamente.

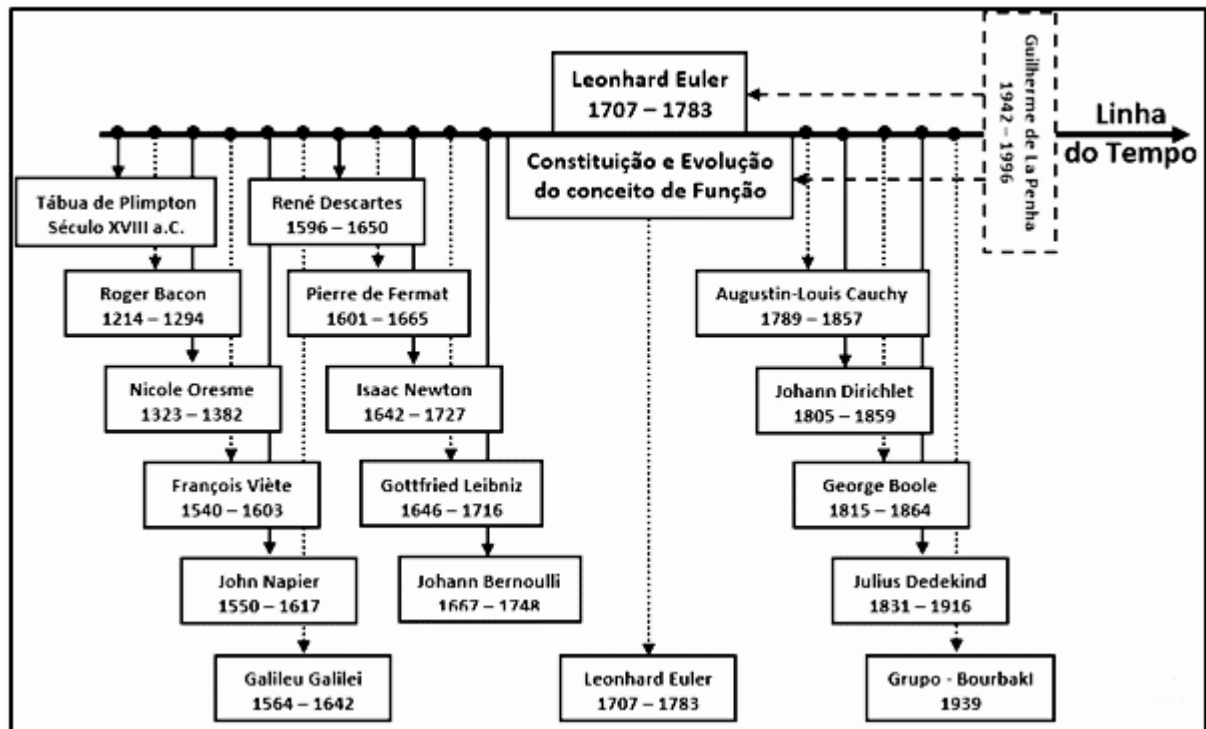
Os textos resultantes do diagrama-metodológico revelam diversas possibilidades de composição, principalmente em função do ponto de vista didático-pedagógico, nesse sentido, proponho que a elaboração ocorra do mais amplo ao específico, na seguinte ordem: a) Cenário mundial contemporâneo ao personagem destacado; b) Apresentação dos personagens contemporâneos, iniciando com aqueles que estão vinculados a etapa anterior e finalizando com o personagem destacado; c) Apresentar o personagem evidenciado nos mais diversos aspectos, exceto suas contribuições para o tema/conteúdo/objeto; d) Discorrer sobre a constituição/evolução do tema/conteúdo/objeto, com respectivos personagens e suas contribuições; e) Apresentar os pontos de vista recentes sobre a temática e/ou personagem destacado, tendo em vista evidenciar aspectos da constituição/evolução dessa temática ou sobre o personagem evidenciado ou incluir aspectos relevantes para as discussões didático-pedagógicas ou elaboração das atividades sobre a temática.

A constituição de um diagrama-metodológico com o “conceito de função”

Mantive o mesmo tema desde a primeira apresentação do diagrama – Conceito de Função” – de modo a proporcionar ao leitor possibilidades de analogias ao longo dos diversos estágios. Em consonância ao apresentado, aflora o diagrama-metodológico a seguir:

Figura 03: Diagrama-metodológico – Conceito de Função

CENÁRIO MUNDIAL (Contemporâneo ao personagem evidenciado) Iluminismo – Encyclopédie – Guerra dos Sete Anos Revolução Industrial – Pilha Voltaica – Escala de Temperatura Celsius – Vacina Varíola Descobertas dos gases: oxigênio, hidrogênio e metano Proibição oficial da escravidão indígena no Brasil
PERSONAGENS CONTEMPORÂNEOS AO PERSONAGEM EVIDENCIADO Filósofo: Charles-Louis de Secondat [Barão de La Brède e de Montesquieu] (1689 – 1755) Escritor e Filósofo: François Marie Arouet [pseudônimo Voltaire] (1694 – 1798) Matemático: Niklaus [Nicolaus II] Bernoulli (1695-1726) Matemático: Daniel Bernoulli (1700-1782) Astrônomo, Botânico e Matemático: Charles-Marie de La Condamine (1701 – 1774) Astrônomo, Físico e Matemático: Anders Celsius (1701 – 1744) Filósofo e Escritor: Jean-Jacques Rousseau (1712 – 1778) Físico e Químico: Henry Cavendish (1713 – 1810) Filósofo e Escritor: Denis Diderot (1713 – 1784) Pintor e Desenhista: Claude-Joseph Vernet (1714 – 1789) Inventor e Fabricante: Richard Arkwright (1732 – 1792) Teólogo, Filósofo e Político: Joseph Priestley (1733 – 1804) Filósofo Natural e Político: Antoine-Laurent de Lavoisier (1743 – 1794) Físico e Químico: Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta (1745 – 1827) Médico e Naturalista: Edward Jenner (1749 – 1823) Diplomata: Sebastião José de Carvalho e Melo [Marquês de Pombal] (1699 – 1782) Ativista Político e Patrono Cívico: Joaquim José da Silva Xavier [Tiradentes] (1746 – 1792)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Ressalto alguns aspectos e ordem relacionados a constituição do diagrama metodológico (Figura 2), que podem orientar pesquisas posteriores, dentre eles: a) Escolha do Tema: Conceito de Função (Constituição e Evolução); b) Contexto epistemológico, científico e técnico (Identificação de personagens e suas contribuições): Tábua de Plimpton – Grupo Bourbaki; c) Seleção do personagem evidenciado: Leonhard Euler; d) Contexto intermediário complementar (Identificação dos contemporâneos e suas contribuições): Charles-Louis de Secondat [Barão de Montesquieu] – Joaquim José da Silva Xavier [Tiradentes]; e) Contexto histórico, sociocultural e geopolítico (Identificação de fatos do cenário mundial no período contemporâneo a Euler): Iluminismo – Proibição oficial da escravidão indígena no Brasil; f) Identificação de trabalhos recentes que abordam o personagem evidenciado (Leonhard Euler) e o tema (Conceito de Função): Cientista paraense Guilherme de La Penha e g) Contexto didático-pedagógico (Recortes para elaboração do texto): A partir do diagrama simplificado elaborar o texto e as atividades para serem utilizados durante o processo de ensino do tema (Conceito de Função).

A presença da Tábua de Plimpton e do Grupo Bourbaki denotam que as contribuições à constituição/evolução do temática não ficam restrita aos personagens. A presença de Montesquieu, Voltaire, Rousseau e Diderot, além de serem contemporâneos, estão vinculados ao cenário mundial (Iluminismo ou Encyclopédie). Pode-se constatar a presença de Niklaus [Nicolaus II] Bernoulli e Daniel Bernoulli, contemporâneos que atuavam na mesma área,

entretanto, sem contribuições ao tema em tela. Por outro lado, Johann Bernoulli, contemporâneo da mesma área, apresenta contribuições à constituição da temática.

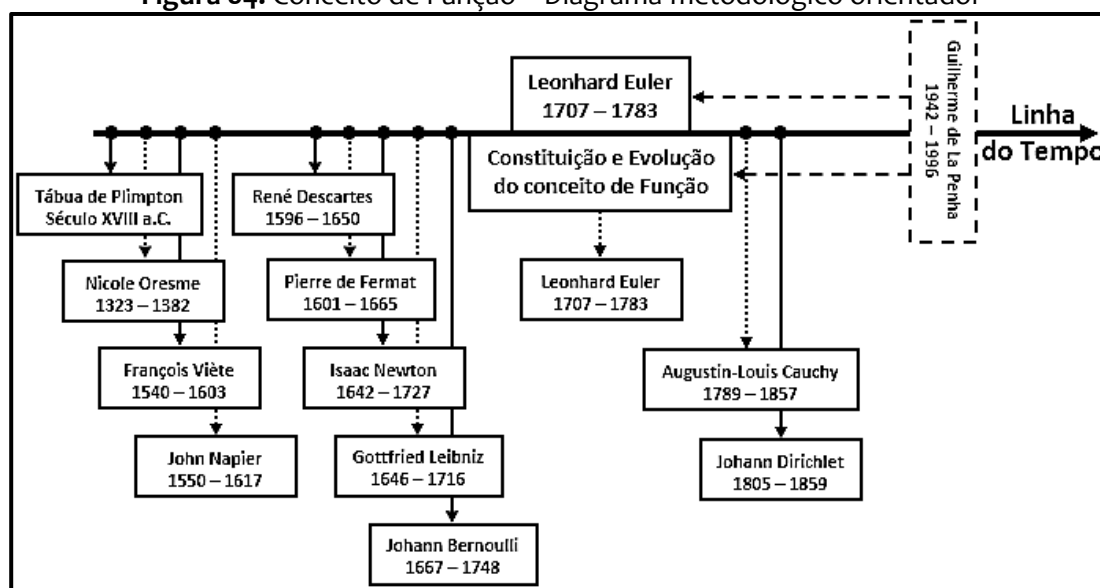
Tendo em vista o recorte temporal em torno do personagem evidenciado (Leonhard Euler), a presença de fatos relacionados ao Brasil (Proibição oficial da escravidão indígena no Brasil) e dos personagens contemporâneos (Sebastião José de Carvalho e Melo [Marquês de Pombal] e Joaquim José da Silva Xavier [Tiradentes] nos proporcionam uma dimensão de tempo e espaço em relação ao cenário mundial contemporâneo ao personagem destacado. Os trabalhos de Guilherme de La Penha demonstram que era profundo conhecedor da vida e obra de Leonhard Euler, destacado no artigo “As homenagens do cientista paraense Guilherme de La Penha à Leonhard Euler” (CHAQUIAM, 2020).

O conceito de função: um texto e quatro contextos

Tomo recortes dos capítulos dos livros “Constituição do Conceito de Função e generalidades por Leonhard Euler em *Introductio In Analysis Infinitorum*” (CHAQUIAM, 2021) e “Da Tábua de Plimpton às primeiras definições de Função” (CHAQUIAM, 2021), integrantes dos livros “O Olho do Mestre: Dez livros-textos históricos” e “Investigações científicas envolvendo a História da Matemática sob o olhar da pluralidade”, respectivamente.

O título dessa seção será mantido como título do texto apresentado a seguir, baseado no recorte do diagrama-metodológico (Figura 3). Por questões espaciais, será apresentado uma versão reduzida do texto, versão que proporcionará ao leitor uma dimensão do contexto epistemológico, científico e técnico global e funcionalidades do diagrama, iniciado a seguir.

Figura 04: Conceito de Função – Diagrama-metodológico orientador



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

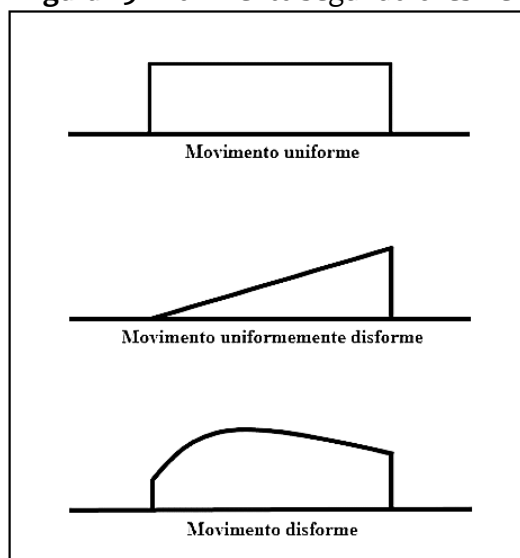
A revisão da literatura aponta dificuldades relacionadas aos processos ensino e de aprendizagem do conceito de função, corroborado pelas percepções de alunos e professores. Trindade (1996) aponta dificuldades em: i) compreender o conceito de variável; ii) representar algebricamente uma função; iii) construir associações entre as diferentes representações e iv) compreender a simbologia agregada. Por outro lado, há destaque dessa temática em documentos educacionais oficiais e nos livros didáticos de matemática.

O caminho constitutivo do conceito de função está dividido em cinco partes, inicia-se com a tabela de valores, seguido das representações geométrica e mecânica. Segue-se com as representações analíticas e o estabelecimento de correspondência e, por fim, as primeiras definições de função, na ordem, de Bernoulli e de Euler.

O estabelecimento de relação entre quantidades pelo homem é identificável há pelo menos cerca de 4000 anos se considerarmos a Tábua de Plimpton. Nessa tábua de argila em escrita cuneiforme num sistema numeral de base 60, ou sexagesimal, datada do período babilônio antigo, figuram tabelas com relações entre seus componentes.

Numa perspectiva moderna, observa-se que uma formulação da definição de função está associada aos fenômenos naturais – velocidade, densidade, distância, etc. – na tentativa de quantificar “qualidades”, “formas”, “intensidade” ou “extensões”. Dentre os precursores destaca-se o filósofo Nicole Oresme (1323-1382), com trabalhos escritos sobre matemática e astronomia, onde estão associados aspectos da geometria analítica ao representar graficamente certas leis e a representação gráfica de uma “função” por meio do grau de intensidade numa linha vertical (latitude) e extensão numa linha horizontal (longitude).

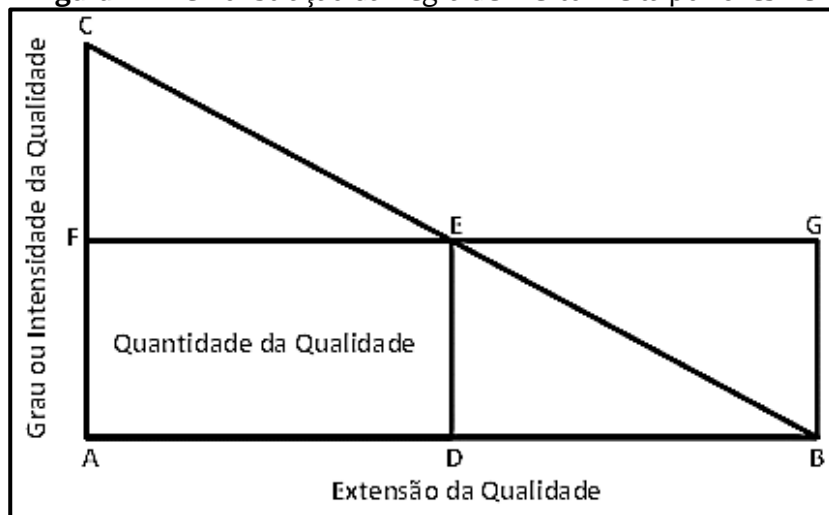
Figura 05: Movimento segundo Oresme.



Fonte: Adaptado de Katz (2010)

Oresme foi o primeiro a provar o teorema de Merton: A distância percorrida em um tempo fixo por um corpo que se move sob aceleração uniforme é a mesma que se o corpo se movesse a uma velocidade uniforme igual à sua velocidade no ponto médio do período.

Figura 06: Demonstração da Regra de Merton feita por Oresme

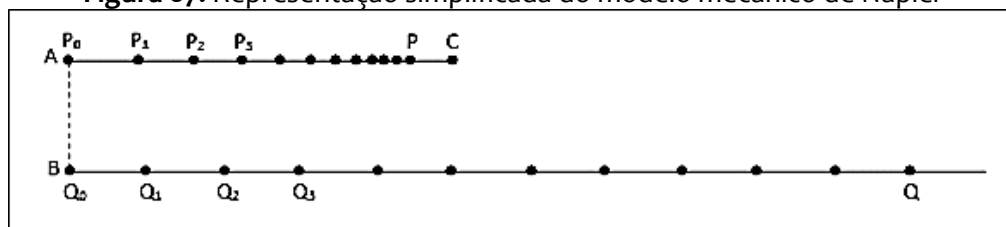


Fonte: Adaptado de Katz (2010)

O escocês John Napier (1550-1617) foi um matemático, físico, astrônomo, astrólogo e teólogo, mais conhecido como decodificador do logaritmo em decorrência dos trabalhos publicados em *Description de la merveilleuse règle des logarithmes* (1614), onde expôs a definição geral de logaritmos e a utilização das tabelas, e *Mirifici Logarithmorum Canonis Constructio* (1619), publicado dois anos após sua morte pelo seu filho Robert Napier, onde consta “números artificiais” no lugar de “logaritmos”.

A figura 07, adaptada de Roque e Carvalho (2012), representa uma simplificação cinemática do modelo de Napier, que de certa forma agrega entes geométricos e mecânicos ao conceito de “função”. Para aprofundamentos sugere-se a exposição apresentada por Roque e Carvalho (2012).

Figura 07: Representação simplificada do modelo mecânico de Napier



Fonte: Adaptada de Roque e Carvalho (2012)

A partir da definição de Napier, tem-se que o comprimento do seguimento Q_0Q_1 corresponde ao logaritmo de P_1C ; que o comprimento do seguimento Q_0Q_2 corresponde ao logaritmo de P_2C , sucessivamente até concluirmos que o comprimento BQ corresponde ao

logaritmo de PC. Até o final do século 16 são estudadas as propriedades geométricas das curvas por meio de gráficos ou tabelas e, 1619, Napier introduz a “função” logarítmica, muito provavelmente a última assentada na linguagem antiga e por considerações cinemáticas.

A criação da álgebra literal por François Viète (1540-1603) em 1591, nos eleva ao patamar das representações simbólicas de uma variável, ou seja, a representação por meio de uma fórmula. Com o surgimento da geometria analítica, esta passa a permitir o estudo das curvas pelos métodos de cálculo, ou seja, por meio da álgebra, e o estudo sobre figuras por meio das suas propriedades geométricas é substituído pelo estudo de elementos analíticos, mais precisamente, agregam uma visão dinâmica e contínua da relação funcional, em contraposição a visão estática e discreta dos antigos. Neste contexto abrolham René Descartes (1596-1650) e Pierre de Fermat (1601-1665) que passam a representar um objeto geométrico por meio de uma fórmula analítica, em especial as curvas, isto é, de certo modo associam o conceito de “função” por meio de uma equação entre x e y .

Na última metade do século XVII e início do XVIII ocorreu uma das batalhas mais conhecidas na matemática, protagonizada por Isaac Newton (1642-1727) e Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) que, neste interim, desenvolveram o ferramental do cálculo infinitesimal e algoritmo que permitiu resolver problemas relacionados a máximo e mínimo de funções, problemas de tangência, cálculo de área associado a uma curva e volume a partir da rotação de uma curva em torno de uma reta contida em seu plano.

Newton propõe em *La méthode des fluxions et des suites infinies*, concluído em 1671 e publicado em 1736, uma representação cinemática e considera as quantidades produzidas por um aumento contínuo na trajetória que descreve um corpo em movimento no espaço, fato que pode ser interpretado como uma aproximação entre os conceitos de variação, cálculo fluxional – método que descreve as variações em termos de grandezas fluentes – e funções. Leibniz, interessado pelo estudo de curvas e o problema de tangentes, apresenta em *Nova calculi differentialis applicatio et usus ad multiplicem linearum constructionem ex data tangentium conditione* (1694) relações de dependência de quantidades geométricas na forma de curva, tais como subtangentes e subnormais.

Nesse desenrolar, numa correspondência trocada por Leibniz e Johann Bernoulli (1667-1748) entre 1694 e 1698, emerge a palavra “função” para atender tal finalidade. Posteriormente, a publicação de *Analyse des Infiniment Petits pour l'Intelligence des Lignes Courbes* (1696) de Guillaume François Antoine (1661 - 1704), o Marquês de l'Hôpital, destaca-

se como o primeiro livro sobre o cálculo infinitesimal de Leibniz e que contribuiu para propagação das palavras “constante”, “variável”, “parâmetro” e “coordenada” introduzidas por Leibniz, estágio final para a introdução formal do conceito de função.

Em 1718, Johann Bernoulli publicou artigo em que apresenta pela primeira vez a definição explícita de uma função como expressão analítica, a saber, “Chamamos a função de uma quantidade variável de uma quantidade composta de qualquer maneira, dessa quantidade variável e de constantes”. Nesse artigo, Bernoulli propõe o uso da letra ϑ para denotar uma função ϑx , sem o parêntesis. A notação proposta por Euler, em 1740, encontra-se no formato $f(x/a + c)$, equivalente a $f(x)$. Além disso, ele denomina de “funções contínuas” aquelas definidas por uma única expressão analítica e de “funções mistas” aquelas que requerem expressões analíticas diferentes. (LA PENHA, 1986).

Finalmente, em 1748, Leonhard Euler publica sua definição para função em *Introductio in Analysis Infinitorum* (EULER, 1848): “Uma função de quantidade variável é uma expressão analítica composta de qualquer modo, pela mesma quantidade e números, ou com quantidades constantes”.

Embora a grande maioria das funções usadas em matemática, no tempo de Euler, fosse analítica no sentido moderno do termo, nem sempre é possível determinar a natureza algébrica ou transcendente de uma função pela simples análise da sua expressão analítica. Ademais, “funções contínuas” são aquelas definidas por uma única “expressão analítica” e que “funções mistas” são aquelas que requerem “expressões analíticas diferentes”. O matemático francês Augustin Louis Cauchy (1789-1857) apresentou, em 1844, a função definida pelas expressões $f(x) = x$, se $x > 0$ e $f(x) = -x$, se $x < 0$, que é mista, mas também é contínua, para contrapor o fato de que Euler havia considerado “descontínua”.

De acordo com La Penha (1986), no volume dois do *Introductio in Analysis Infinitorum*, Euler reconhece explicitamente que outras funções existiam quando afirma que “Assim como algumas linhas curvas correspondem a qualquer função de x , também linhas curvas são representadas por funções de x ... De uma tal ideia acerca de linhas curvas decorre de imediato sua divisão em contínuas e descontínuas ou mistas. Cerca de vinte e sete anos depois do citado livro, em 1755, em seu *Institutiones calculi differentialis*, Euler, citado por La Penha (1986), reformula sua definição de função de modo a explicitá-la de uma forma tão universal quanto abstrata possível, que muito se aproxima da definição hoje utilizada.

Finalizo com o exemplo apresentado em 1829 por Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859), a saber: $f(x) = \begin{cases} c, & \text{se } x \text{ é racional} \\ d, & \text{se } x \text{ é irracional} \end{cases}$, onde c e d são constantes arbitrárias distintas, é uma função que não é representada por uma expressão analítica ou por várias delas, tão pouco sua representação gráfica pode ser desenhada a mão livre e que é descontínua em todos seu domínio no sentido moderno e, não, no sentido de Euler.

Questões para discussão em sala de aula na formação de professores de Matemática.

- A partir das ideias de estabelecimento de relação entre quantidades (Tábua de Plimpton), apresente quadros que representem uma “função”.
- Que analogias podemos fazer entre as representações gráficas apresentadas por Oresme e a representação gráfica de uma “função” no sentido moderno?
- Descartes e Fermat representam um objeto geométrico por meio de uma fórmula analítica, exemplifique.
- Como Newton e Leibniz interpretam “derivada” antes de se estabelecer a definição de “função”?
- Faça uma analogia entre a definição de função apresentada por Euler e as constantes nos livros didáticos de Matemática.
- Apresente exemplos de “funções contínuas” e “funções mistas” segundo as definições apresentadas por Euler.
- Faça um esboço do gráfico da função apresentada por Cauchy para contrapor o fato de que Euler havia considerado “descontínua”.
- A função apresentada por Dirichlet é contínua no sentido de Euler? Justifique.

Considerações finais

O exposto é uma das propostas que procuram relacionar a história da matemática e o ensino de matemática, o diagrama-metodológico e o texto decorrente deste podem ser considerados um meio de organizar e integrar história e matemática por meio de diversos contextos, bem como proporcionar melhor compreensão das origens das ideias matemáticas que temos hoje e buscar uma nova forma de ver e entender a Matemática, tornando-a mais contextualizada, mais integrada às outras disciplinas, mais agradável, mais criativa, mais humanizada.

Em relação à formação inicial de professores de matemática, essa forma de pesquisa tem se demonstrado um meio eficaz para aproxima-los da história da matemática, desmistificar que história da matemática está restrita a nomes, datas e fatos, além de

proporcionar melhoria quanto a elaboração de textos que envolvem história e matemática. As contribuições à formação específica emergem das pesquisas na constituição/evolução do tema/conteúdo/objeto e, destas contribuições é possível obter/adaptar métodos e técnicas que venham a contribuir no processo de ensino e de aprendizagem.

As avaliações a respeito da utilização desse diagrama-metodológico indicam que esse diagrama é uma das possibilidades de entrelaçar história e conteúdos disciplinares específicos (matemática, física, química, biologia, etc.), assim como, baliza a elaboração de texto com potencial didático para o ensino desses conteúdos disciplinares.

Por fim, defendendo o uso de metodologias diversificadas e essa proposta se apresenta como uma possibilidade para contrapor aos problemas nos processos de ensino e de aprendizagem, tema constante nos congressos e encontros que reúnem profissionais da educação, continuamente revelado nas avaliações realizadas pelos órgãos governamentais.

Referências

BORGES, L. C. e CAVALARI, M. F. **A História da Matemática em propostas didáticas para a formação de professores: um estudo em teses e dissertações brasileiras.** Revista Paranaense de Educação Matemática, Campos Mourão (PR), v. 10, n. 32, p.174-199, mai-ago 2021.

BRANDEMBERG, J. C. **Sobre Textos Históricos e o Ensino de Conteúdos Matemáticos.** In: Investigações Científicas Envolvendo a História da Matemática sob o Olhar da Pluralidade. Curitiba, PR: CRV, 2021.

CARLINI, E. M. P. e CAVALARI, M. F. **As Funções Didáticas da História da Matemática nos Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio.** Revista Hipátia – Revista Brasileira de História, Educação e Matemática, São Paulo (SP), v. 2, n. 2, p.73-88, dez 2017.

CHAQUIAM, M. **Constituição do conceito de função e generalidades por Leonhard Euler em Introductio in Analysis Infinitorum.** In: O Olho do Mestre: Dez livros-textos históricos. Org. Fossa, J. A. Campina Grande (PB): EDUEPB, 2021.

CHAQUIAM, M. **Da Tábua de Plimpton às primeiras definições de função** In: Investigações científicas envolvendo a História da Matemática sob o olhar da pluralidade. Org. Pereira, A. C. C; Martins, E. B. Curitiba: Editora CRV, 2021.

CHAQUIAM, M. **História e Matemática Integradas por meio de um Diagrama Metodológico.** Revista PARADIGMA, v. XLI, N° Extra 1; abril de 2020 / 197-211.

CHAQUIAM, M. **Ensaio Temáticos: História e Matemática em sala de aula.** Belém: SBEM-PA, 2017.

CHAQUIAM, M. **Um diagrama, um texto**. In: MENDES, I. A. & CHAQUIAM, M. História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores. Belém: SBHMat, 2016, p. 77 - 125.

CHAQUIAM, M. **História da matemática em sala de aula**: proposta para integração aos conteúdos matemáticos. Natal: Livraria da Física, 2015

CHAQUIAM, M. **Trilhos da Matemática um resultado da disciplina história da matemática**. Anais do V ENEM. SBEM: Belo Horizonte (MG), 2006.

EULER, Leonhard. **Introduction a L'Analyse Infinitésimale**. Tradução J. B. Labey. v. 1. Paris, 1796.

KATZ, V. J. **A History of Mathematics an Introduction**. 3ª edição. Columbia, EUA: Addison - Wesley, 2009.

LA PENHA, G. M. S. M. **A evolução do conceito de função**. Rio de Janeiro: EPUC-RJ, 1986.

LOPES, Lidiane Schimitz e FERREIRA, André Luis Andrejew. **Um olhar sobre a história nas aulas de matemática**. Revista Abakós. Belo Horizonte (MG): Ed. PUC Minas, 2013.

MATTHEWS, M. R. **História, Filosofia, e Ensino de Ciências**: A tendência atual de reaproximação. Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis (SC), v. 12, n. 3, p.165-214, dez. 1995.

MENDES, I. A. **História da Matemática no ensino**: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2015.

MIGUEL, A. **As Potencialidades Pedagógicas da História da Matemática em Questão**: argumentos reforçadores e questionadores. Zetetiké, Campinas, v. 5, n. 8, p.73-105, jul / dez 1997.

MIGUEL, A. BRITO, A. J. **A História da Matemática na Formação do Professor de Matemática**. Cadernos CEDES - História e Educação Matemática. Campinas (SP): Papirus, n. 40, 1996. p. 47-61

MOURA, C. B. **Para quê história da ciência no ensino? Algumas direções a partir de uma perspectiva sociopolítica**. RBECM, Passo Fundo, v. 41, edição especial, p.1155-1178, 2021.

PONTE, João Pedro. The History of the Concept of Function and Some Educational Implications. Mathematics Educator. 1992. volume 3. n. 2. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/251211596_The_history_of_the_concept_of_funti_on_and_some_educational_implica

ROQUE, T; CARVALHO, J. B. P. **Tópicos de História da Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 201.

VIANNA, Carlos Roberto. Usos didáticos para História da Matemática. Anais do I Seminário Nacional de História da Matemática. (org.). Fernando Raul Neto. Recife (PE): SBHMat, 1998.

Sobre o autor

Miguel Chaquiam

Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2012). Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Pará (2001). Licenciado em Matemática pelo Centro de Estudos Superiores do Estado do Pará (1984). Professor da Universidade do Estado do Pará, vinculado ao DMEI e ao Programa Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Tem experiência e interesse em Matemática (Análise Real, Álgebra Linear e Estruturas Algébricas), Ensino de Matemática, História da Matemática e História da Educação Matemática. Líder do Grupo de Pesquisa em História, Educação e Matemática na Amazônia (GHEMAZ).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1308-8710>. E-mail: miguelchaquiam@gmail.com

Recebido em: 19/05/2022

Aceito para publicação em: 15/06/2022