



HISTÓRIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES

Larissa Rodrigues Mendonça¹

João Pedro Marques Oliveira²

Luciano Feliciano de Lima³

Temática do artigo: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Resumo: Entende-se a matemática como uma disciplina que pode contribuir para a formação de cidadãos críticos e participativos. Ela pode viabilizar a inserção do sujeito na sociedade assim como lhe possibilitar o desenvolvimento de uma criticidade. Esta criticidade envolve a habilidade para aplicar números e gráficos às situações da vida, incluindo a competência para refletir e reconsiderar sobre a aplicabilidade e a confiabilidade destas aplicações. Esta é a orientação que fundamentou o trabalho sobre a função polinomial do primeiro grau com estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública estadual, e de período integral, na cidade de Goiás/GO. No presente relato de experiência busca-se refletir sobre como a história pode ser trabalhada na sala de aula de matemática como fonte de incentivo e, conseqüentemente, como motivação para o envolvimento dos alunos na aprendizagem da matemática. Para isto, apresenta-se um contexto histórico que aborde historicamente a gênese do conceito de função e sua importância no desenvolvimento da matemática.

Palavras Chaves: Educação Matemática. Abordagem Dialógica e Investigativa. História na Educação Matemática. Funções Polinomiais.

Introdução

Literatura em educação matemática têm centrado seus interesses na aprendizagem dos alunos e em outras abordagens pedagógicas do professor. Em relação a isto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) sugerem que o professor viabilize ambientes de aprendizagem para o aluno ser ativo

¹ Licencianda em Matemática. Bolsista do Pibid de Matemática do campus Cora Coralina da Universidade Estadual de Goiás (UEG). larissamendonca21@gmail.com

² Licenciando em Matemática. Bolsista do Pibid de Matemática do campus Cora Coralina da Universidade Estadual de Goiás (UEG). joaopedromo2010@hotmail.com

³ Doutor em Educação Matemática pela Unesp de Rio Claro/SP. Professor coordenador do Pibid de Matemática do campus Cora Coralina da Universidade Estadual de Goiás (UEG). 7lucianolima@gmail.com

em seu processo de aprendizagem. Assim, o professor poderia desenvolver sua prática pedagógica por meio da resolução de problemas, com a utilização da história da matemática, de tecnologias da informação e de jogos. A sala de aula, organizada desta maneira, permitiria maior interação do professor com os alunos e dos alunos entre si. Criando caminhos para uma produção ativa dos alunos, na sala de aula, entendida como uma forma de fazer matemática.

O processo dos alunos de produzir seus conhecimentos, na sala de aula, por meio desse fazer matemático é uma maneira de promover um ambiente educativo para além de teorias, definições, exemplos de aplicação e exercícios de fixação. Nesse sentido, pretendemos destacar a história da matemática como um meio que contribui para os alunos perceberem essa ciência como uma produção humana. De acordo com Miguel e Miorim (2011) das críticas ao Movimento da Matemática Moderna, na década de 1980, derivou o movimento em torno da história da matemática. Dentre eles há o campo de pesquisa da história na educação matemática que reflete sobre

[...] problemas relativos às inserções efetivas da história na formação inicial ou continuada de professores de matemática; na formação matemática de estudantes de quaisquer níveis; em livros de matemática destinados a ensino em qualquer nível e época; em programas ou propostas curriculares oficiais de ensino da matemática; na investigação em educação matemática, etc. (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 11).

Os interesses em história na educação matemática têm a ver com uma consideração “quase unânime, entre os pesquisadores em educação matemática, acerca da importância da perspectiva histórica e da sua fundamentação epistemológica na formação científica” (VALDÉS, 2006, p. 15).

Para nós, o estudo histórico da produção de determinados conteúdos matemáticos pode contribuir com sua compreensão porque estimula os alunos a refletir sobre o que motivou o desenvolvimento dos mesmos. Afinal, “a recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização” (BRASIL, 2006, p. 86). Para D’Ambrósio (2009, p. 29) “a história vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância”, pois com ela é possível compreender a produção, o desenvolvimento e a utilização de teorias e práticas em outros contextos e em outras épocas.

A história da matemática, para além de ser abordada como assunto específico pode contribuir com o desenvolvimento de atitudes mais positivas em relação ao conhecimento matemático. Pode mostrar, por exemplo, que o desenvolvimento desta ciência demandou muito envolvimento e perseverança para produzir soluções aos problemas estudados. Assim, em sala de aula, os alunos poderiam perceber que para a aprendizagem e para a produção do conhecimento matemático é necessária uma participação ativa no processo.

Consideramos importante que os alunos percebam a matemática como uma ciência exata, mas que se relaciona com o contexto histórico e social. O entendimento de que “dentre as inúmeras técnicas criadas [pelos seres humanos], a matemática é apenas uma delas, desenvolvida a partir das culturas ao redor do Mediterrâneo” (D’AMBROSIO, 2012, p. 119) é relevante para a formação de futuros cidadãos como sujeitos críticos. Assim, o desenvolvimento da matemática poderia ser visto, e entendido, pelos alunos, como mais uma produção humana.

Para Miguel e Miorim (2005) a história na educação matemática também pode auxiliar o professor a compreender possíveis obstáculos enfrentados pelos alunos no entendimento de determinado conteúdo. Lorenzato (2008, p. 107), considera que a utilização da história pode tornar as aulas de matemática mais compreensíveis aos alunos, pois “esta mostra que a matemática surgiu aos poucos, com aproximações, ensaios e erros, não de forma adivinatória, nem completa ou inteira. Quase todo pensamento matemático se deu por necessidade do homem, diante do contexto da época”.

Interpretar o contexto é fundamental para o desenvolvimento de sujeitos críticos. Skovsmose (2008) evidencia isso ao refletir sobre a noção de educação matemática crítica. Ele conta de sua estada na África do Sul, em 1994, quando se envolveu em um projeto de educação matemática, logo após o *apartheid*, que durou seis anos. Buscando compreender o sentido da democracia e da justiça social, naquele contexto, ele se atenta à necessidade de reformular e recriar sua compreensão de educação matemática crítica porque, em suas palavras: “Estava claro para mim que a noção de educação matemática crítica, que em grande parte fora formulada em contexto europeu, não teria a menor validade ali.” (SKOVSMOSE, 2008).

O professor Ubiratan D’Ambrósio (1996) enuncia quatro pontos para argumentar sobre as finalidades da história da matemática na sala de aula de

matemática: 1) Para situar a matemática como uma manifestação cultural de todos os povos em todos os tempos, como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos, e como tal diversificada nas suas origens e na sua evolução; 2) Para mostrar que a matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de matemática desenvolvidas pela humanidade; 3) Para destacar que essa matemática teve sua origem nas culturas da antiguidade mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média e somente a partir do século XVII se organizou como um corpo de conhecimentos com um estilo próprio; 4) E desde então foi incorporada aos sistemas escolares das nações colonizadas e se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico.

Compreender este processo histórico, contextualizando-o com o momento atual, pode contribuir com a formação de sujeitos críticos e participativos, ou seja, de cidadãos preocupados com a diminuição de desigualdades sociais. Nesse sentido, entendemos, com Bordignon e Gracindo (2001), o cidadão como um sujeito que se apropria das informações, da ciência e da tecnologia visando produzir conhecimentos. Alguém capaz de refletir sobre as informações recebidas, analisá-las e expor seu ponto de vista por meio de argumentação consistente, embasada em conhecimento teórico. Para formar sujeitos críticos é importante que a escola promova um ambiente que promova a produção “do saber e da cultura, do prazer e da sensibilidade, desenvolvendo capacidades técnicas, políticas e humanas, que tornem os alunos: capazes de aprender; competentes técnica e politicamente; éticos; autônomos e emancipados” (BORDIGNON; GRACINDO, 2001, p. 158).

Neste relato de experiência queremos destacar a contribuição da história na educação matemática visando à explicação de porquês referentes aos conteúdos matemáticos. Mais especificamente, nos concentraremos em refletir, por meio da história da matemática, o porquê do desenvolvimento do conceito de função.

Por que estudar função?

O conceito de função, não raro, é relacionado a uma associação limitada durante o ensino e a aprendizagem da matemática. Professores e alunos o entendem de maneira utilitarista, consolidando o termo função com, por exemplo, função afim, função quadrática, função exponencial, função logarítmica, dentre

outras. A compreensão do conceito é deixada de lado em detrimento do “ganho intelectual potencial desse aprendizado e das possibilidades de extrapolar esses conhecimentos no cotidiano” (MACIEL; CARDOSO, 2014).

Braga (2006) considera que o processo de inserção de função e dos demais conteúdos da disciplina que entendemos hoje como a matemática do secundário foi concretizada no ano letivo de 1929. Segundo este autor, a matemática surge como uma nova disciplina escolar do ensino brasileiro que resultou da junção de três disciplinas independentes, que foram: aritmética, álgebra e geometria. Esta função foi criada a partir da referencia internacional, tendo como epicentro as ideias do renomado matemático prussiano Felix Klein, sendo assim proposta a renovação no nível de ensino. A transformação estrutural da nossa matemática escolar ocorreu em 1931, e teve como referência a reforma educacional ampla, conhecida como reforma Francisco Campos.

O conceito de função evoluiu historicamente, por meio de diversas contribuições, foram necessários anos e anos de aprimoramentos e modificações para se chegar ao que temos hoje. A figura 1, extraída do texto de Vazquez, Rey e Boubée (2008), apresenta o entendimento sobre função no decorrer dos anos.

Quadro 1 – Definições de funções ao longo dos séculos.

Época	Definição
Século XVII	Qualquer relação entre variáveis
	Uma quantidade obtida de outras quantidades mediante operações algébricas ou qualquer outra operação imaginável.
	Qualquer quantidade que varia de um ponto a outro em uma curva.
	Quantidades formadas usando expressões algébricas e transcendentais de variáveis e constantes.
Século XVIII	Quantidades que dependem de uma variável.
	Função de algumas variáveis, como quantidade, que é composta, de alguma forma, de variáveis e constantes.
	Qualquer expressão útil para calcular.
Século XIX	Correspondência entre variáveis.
	Correspondência entre um conjunto A e os números reais.
	Correspondência entre os conjuntos.

Quadro 1- Definições de funções ao longo dos séculos
Fonte: (VAZQUEZ, REY & BOUBÉE, 2008)

O quadro 1 apresenta, de forma simplificada as definições e os conceitos das funções que passaram por modificações ao longo dos séculos. Estas

transformações ocorreram devido às necessidades de cada época. De acordo com Maciel (2011) citando (SOUZA; MARIANI, 2005) a história do conceito de função pode ser dividida em três etapas: i) antiguidade: momento em que a noção de função aparece como uma dependência de valores de forma intuitiva; ii) idade média: período em que a noção de função relaciona-se com representações geométricas e mecânicas; iii) idade moderna: o conceito de função passa a ser representado por expressões analíticas. Conforme Abbagnano (2012, p. 548)

No final do século XVI, o grupo de matemáticos ao qual pertencia Leibniz [...] inferiu do significado de relação o conceito matemático de função, mas a primeira tentativa de defini-lo foi feita por Johann Bernouilli em 1718. Hoje em dia, as definições que os matemáticos dão desse conceito de função variam muito, mas em geral podemos dizer que se trata de uma regra que une variações de certo termo ou de um grupo de termos com as variações de outro termo ou grupo de termos. Na função distingue-se a variável dependente [...] e as variáveis independentes.

Ao refletirmos sobre a evolução do conceito de função levamos em conta a importância de planejarmos atividades que fizessem referência a relação entre variáveis dependentes e independentes. Entendemos que isto seria relevante para os alunos construírem gradativamente o conceito de função, pois entendemos com D'Ambrósio (1999, p.97) de que “um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular Educação Matemática é desvincular a Matemática das outras atividades humanas”. Concordando com ele entendemos que à história da matemática tem como uma das suas principais funções dar sentido e explicar o porquê da formação dos conteúdos e desta forma levar o aluno por meio de investigação a relaciona-lo com seu cotidiano. Sabe-se que através dos estudos sobre a construção histórica dos conhecimentos da matemática se tem a compreensão da evolução de conceitos onde se prioriza dificuldades epistemologias (origem, estrutura, métodos e validade do conhecimento). A construção do conhecimento sobre a matemática vem de maneira histórica onde se percebe que este foi elaborado de forma de tentativas que do homem para compreender e desta forma conseguir atuar no mundo.

A tarefa que desenvolvemos foi encontrar relações entre duas sequências numéricas da qual trataremos a seguir.

História da matemática contribuindo pra planejar aula sobre funções

Estudar trabalhos sobre a história do desenvolvimento de um conceito de função contribuiu para que planejássemos tarefas que permitissem organizar uma maneira de os alunos refletirem sobre este objeto matemático. Por exemplo, Maciel (2011, p. 48) faz uma categorização de aspectos relevantes para o ensino de funções, como: A) valorização da dependência entre variáveis; B) apresentação do conceito de função por suas possibilidades de representação; C) entender o conceito de função associado a problemas contextualizados; D) utilizar o conceito de função como modelo matemático para outras ciências; E) compreender o conceito de função através do problema da variabilidade.

Para o início de nosso trabalho nos inspiramos na valorização da dependência entre variáveis. Assim, propusemos tarefas do tipo:

Nas tabelas a seguir, descubra qual a regra para se chegar ao número respondido. Escreva uma frase e uma expressão que represente a regra:

Número dito:	4	6	10	15	3
Número respondido:	8	12	20	30	6

Frase: _____

Expressão: _____

Por meio desta tarefa queríamos que os estudantes percebessem a relação entre as sequências e, a partir daí, refletissem sobre qual era a variável dependente e qual a variável independente.

Esta tabela foi desenvolvida em um Colégio da rede estadual da cidade de Goiás com alunos do 1º ano do ensino médio, onde foi primeiramente foi lhes apresentado a proposta e uma breve explicação do que seria desenvolvido, e em seguida distribuído a eles as listas de exercícios.

No início da atividade os alunos tiveram um pouco de dificuldade para determinarem as variáveis, mais ao decorrer foram se soltando tentando fazer, quando sentiam dificuldades nos chamavam para retirarem dúvidas, ou nos pediam para desenvolver alguma no quadro para desta maneira demonstrar a eles como se desenvolvia e o porquê era daquela forma. Mas por meio investigativo ficávamos indagando a eles como que fazia o que acontecia se colocássemos um número qualquer o que isso implicaria na resolução da nossa tabela, mais de forma que eles

mesmos nos dessem as respostas e deixassem de ser objetos de aprendizagem onde o professor apenas deposita conhecimento e se torna sem sujeitos de aprendizagem construindo seu próprio saber.

Quando terminamos o desenvolver da atividade percebemos que os alunos estavam mais seguros das respostas que nos davam, eles já não esperavam que respondêssemos tudo a eles, foi algo muito bom produtivo, pois é uma elaboração onde o professor cria uma concepção referente ao ensino disciplina, que vai tem grande colaboração com a organização sobre abordagens pedagógicas que contribuem para formação ensino aprendizagem.

Freire (1996) nos fala que pensar certo coloca ao professor, mais amplamente a escola, a responsabilidade de repetir os saberes dos alunos, como sua classe social e o meio em que este aluno se situa, mas também discutir com os alunos sobre a razão do por que de alguns saberes dos conteúdos.

O saber dos fatos históricos na sala de aula proporciona entendimento dos alunos de forma que os motive a buscarem o conhecimento pelo aspecto da matemática investigativa.

Através da contextualização, mostra-se a importância da historia da matemática, onde torna mais significativo o aprendizado, pois relaciona com as situações cotidianas, de forma que o aluno interaja com o que é ministrado. Pois ao introduzir a historia na matemática em sala tem se um planejamento pedagógico que é capaz de propor aulas que utilizem esse conhecimento com construção de conceitos, D'Ambrosio (1999) nos afirma, que ao se falar de educação sem falar sobre sua historicidade se torna algo impossível, pois a historia se torna a essência da disciplina.

Algo importante a se destacar é que através da historia, o aluno vai perceber que a matemática do passado com a matemática ensinada atualmente não é algo que se desassocia dos demais eventos culturais, sendo todo processo de aprendizado contribuinte para o desenvolvimento do pensar critico do sujeito aprendiz, pois possibilita o individuo fazer pesquisas e se embasar em fatos históricos relacionados à matemática.

D'Ambrosio (2012)nos traz que

Os grupos humanos da sociedade desenvolvem ao longo de sua historia, uma evolução cultural de acordo com sua forma de cultura (etno) como distintas técnicas. Se estabelecendo inúmeras técnicas criadas, sendo a matemática apenas mais

uma delas, que se desenvolveu a partir de culturas ao redor do mediterrâneo. (D'Ambrosio; 2012, p.119).

A história age de forma que de motivação aos alunos para aprenderem o que lhes é ensinado. (Kliner, 1976, p.71) nos diz que temos que apresentar motivação, com o que vai ser ensinado, pois não adianta assegurar aos alunos que algum dia apreciaram a matemática que lhes pedem que aprendam.

Quando se traz para sala de matemática o porque estudar determinados conteúdos, como foram criados e sua finalidade no cotidiano se torna algo prazeroso, pois este aluno deixara de entender esta matéria como algo sem sentido, pois quando se traz a historicidade das coisas transformam e dão motivos para estes.

Como aplicar conceito de função através da historia?

Para aplicar o conceito de função através da historia deve se buscar artifícios fatos históricos e se relaciona-los ao cotidiano, mas atrás neste artigo foi aplicado o exemplo da tabela onde se percebia que ao longo dos anos vai se modificando e evoluindo os conceitos da matemática de acordo com as necessidades de cada época.

Ao levar a historia para sala deve primeiro ter um embasamento teórico convincente e adequado para apresentar, o conceito de função, por exemplo, pode se dizer que o método das funções foi desenvolvido para sanar algumas dificuldades que os antigos enfrentavam como a contagem do rebanho, muitos livros nos trazem que os antigos associavam a cada animal uma pedra se alguma pedra sobra-se era porque faltava um animal, e se faltava alguma pedra é porque havia aumentado o rebanho, (Maciel Paulo, 2011) nos traz que isso se refere a uma associação de objetos para suas necessidades cotidianas.

Considerações

A importância deste trabalho no ambiente escolar é mostrar aos alunos o motivo para se estudar a matemática, qual a sua importância para a vida e no cotidiano.

D'Ambrosio em seu livro *Educação para uma sociedade em transição* (2016) nos traz que Marcus Tullius Cícero nos fala do *educare* como o ato de sair tirar algo para fora, ele aponta que o *educare* se refere ao ato de dar a luz (como a luz do parto), o tirar o novo de cada indivíduo, levar o indivíduo ao seu conhecimento.

A história na educação matemática tem como função dar sentido, ajudar os alunos na construção do conhecimento, pois relaciona o estudo ao cotidiano.

Portanto o conceito de história quando abordado em sala de aula é algo que pode ser tratado como fonte de incentivo e motivação para o aprendizado, algo que pode ser trabalhado por meio do cenário de investigação como Skovsmose(1999) aborda em seu texto *Cenários para Investigação* onde o professor irá fazer que o ambiente dê suporte para um trabalho investigativo que favoreça a formulação do conhecimento dando sentido no estudo, para que desta forma transforme o aprendizado em algo prazeroso, deixando de ser um aprender bancário como Freire (1996) nos traz em seu livro *a pedagogia do oprimido* e passe a ser um aprendizado onde o sujeito deixe de ser objeto e passe a ser sujeito.

Referências

- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Tradução Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. *História na Educação Matemática*. São Paulo: Autêntica, 2011.
- BRAGA, C. *Função a alma do ensino da matemática*. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2006. 172p
- D'AMBROSIO, U. *A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática*. São Paulo, 1999.
- VÁZQUEZ, S.; REY, G.; BOUBÉE, C.; "El concepto de función a través de la Historia", *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*; v. 4 , n.16, p. 141-151, dez. 2008.
- FREIRE, PAULO.; *Pedagogia da autonomia*; 1996
- KLEINER, I. *Evolution of the Function concept: A Brief Survey*. *The college Mathematics Journal*, September 1989.
- MACIEL, PAULO ROBERTO CASTOR, *A construção do conceito de função através da historia da matematica*, 2011.

SKOVSMOSE.; (1999) artigo Cenários para investigação.

FREIRE, PAULO.; (Pedagogia do Oprimido, Rio de Janeiro;1987)