

O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO EM ATIVIDADES DE ENSINO DE MATEMÁTICA: UNIDADE DIALÉTICA ENTRE ENSINO E APRENDIZAGEM

Maria do Carmo de Sousa
Instituição: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
E-mail: mdcousa@ufscar.br

Manoel Oriosvaldo de Moura
Instituição: Universidade de São Paulo (USP)
E-mail: modmoura@usp.br

Resumo:

Esta comunicação tem como objetivo apresentar dados de uma pesquisa qualitativa, em andamento e que se fundamenta na teoria histórico-cultural. Aqui, o movimento lógico-histórico dos conceitos em atividades de ensino, configura-se como unidade dialética entre ensino e aprendizagem, uma vez que, tal movimento compõe, harmoniosamente, conteúdos, objetivos e métodos, os quais são dimensionados pelas interações que desencadeiam entre os três elementos fundamentais do ensino: o objeto do conhecimento, o professor e o estudante. A metodologia considera três momentos e estratégias: realização da análise lógica e histórica de conteúdos matemáticos; proposição de atividades de ensino e aprofundamento teórico sobre o conceito de atividade de ensino. Os resultados mostram que, esse movimento pode fundamentar formas alternativas de conceber o ensino de Matemática, apontando a importância da aprendizagem dos conteúdos como instrumento de leitura e compreensão da realidade e, contribuir com a inserção de novos elementos que podem compor a Didática da Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática; Historiografia da Matemática; Atividades de Ensino de Matemática; Teoria histórico-cultural; Historiografias do conceito de função.

1. Introdução

Ao analisarmos a organização do ensino de Matemática na Educação Básica, somos obrigados a concordar com pesquisadores como Davydov (1987, p. 143) que apontam os esforços de “muitos pedagogos teóricos” em “definir os contornos de uma educação escolar” que possa “substituir a escola tradicional que já não responde às exigências da revolução científico-técnica de nossos dias”. Isso quer dizer que, há muito tempo, a maioria das escolas tem feito uso de elementos teóricos presentes tanto na Didática tradicional, quanto na Psicologia pedagógica para justificar um ensino que tem como ponto de partida o pensamento empírico e como ponto de chegada algumas generalizações que se apresentam no pensamento teórico dos conceitos. No entanto:

Esse pensamento empírico, que domina as práticas de ensino na maioria das instituições escolares, aproxima-se do modo como a lógica formal assume a relação entre a abstração, a generalização e os conceitos. Nesse sentido, é imperativo que

delimitemos a influência da lógica formal na formação do pensamento dominante no meio escolar (ROSA, MORAES E CEDRO, 2010, p. 71).

Há de se chamar atenção para o fato de que, a Didática tradicional, conforme denomina Davydov (1982), não considera, por exemplo, o movimento lógico-histórico presente nos conceitos que são tratados nas escolas, uma vez que, dá ênfase ao estudo dos elementos perceptíveis dos conceitos: os nexos externos.

Tais nexos estão relacionados à linguagem formal do conceito porque estão limpos, despidos do trabalho humano que os gerou, das contradições, ao contrário dos nexos internos que estão impregnados de história, por isso, são históricos. Os nexos externos são explicitados na sala de aula, a partir dos aspectos simbólicos contidos nos conceitos. É como se os símbolos tivessem vida própria; falassem por si só. Aqui, os conceitos são apresentados, em seu último estágio de rigor, a partir de alguns experimentos ou ainda de memorizações. Não há preocupações em analisar mudanças históricas, ou ainda, as sínteses históricas que se apresentam nos conceitos matemáticos. Podemos citar como exemplo, o conceito de *função*, tratado no Ensino Médio, de nossas escolas.

Ou seja, na Didática tradicional não se considera que os conceitos estudados na escola são gerados, em sua maioria na *praxis* humana. Esquece-se que a atividade humana está contextualizada em “um particular contexto histórico, cultural e institucional” (RENSHAW, 1999: 10). Nesse sentido, os conteúdos contêm nexos conceituais (internos e externos). Para Davydov (1987):

Realmente, no curso de centenas de anos a finalidade social principal da educação massiva consistiu em inculcar na maior parte das crianças dos trabalhadores só aqueles conhecimentos e habilidades, sem os quais é impossível obter uma profissão mais ou menos significativa na produção industrial e na vida social [...]. A *escola primária* (grifo do autor) realizava estes objetivos e atuava como etapa primeira e única na educação da maior parte da população; etapa que preparava diretamente as crianças para a atividade de trabalho na qualidade de força de trabalho mais ou menos qualificada ou para a aprendizagem profissional em especialidades relativamente simples. A solução desta tarefa social correspondia por inteiro ao conteúdo utilitário-empírico que dava a escola primária tradicional e aqueles métodos de ensino que se formaram nela ao longo de muitos anos” (DAVYDOV, 1987, p. 143-144).

Isso significa que, a escola vem seguindo um modelo industrial, uma vez que, até o final do século XX e porque não dizer, neste início de século XXI, pode-se constatar, a predominância de certa Pedagogia do Treinamento (Lima, 1998) em todas as áreas do conhecimento, dentre elas, a da Matemática. Essa Pedagogia é constituída de quatro momentos: 1) definição do conceito; 2) apresentação do funcionamento do conceito; 3)

treinamento do conceito e 4) avaliação. Ou seja, neste tipo de organização do ensino, privilegiam-se as repetições, as memorizações de informações sobre o conceito: os elementos perceptíveis dos conceitos, nexos externos. Aqui, tanto aqueles que aprendem, quanto aqueles que ensinam são apenas usuários dos conceitos. Há de se chamar atenção para o fato de que, o uso do conceito de forma mecânica, memorizada, não implica, necessariamente, no entendimento deste como criação humana lógico-histórica, muito menos no entendimento de seus nexos internos.

Nesse contexto, podemos afirmar que, os professores que ensinam Matemática, que não devem ser considerados os únicos responsáveis pela organização do ensino, parece que, ainda não conseguiram se desvencilhar, totalmente, do treinamento e da fragmentação, embora, muitos deles, estejam tentando encontrar novos caminhos para fazer o ensino, em suas salas de aula. Continuam priorizando o aspecto mecânico dos conceitos. Incentivam os estudantes a fazer longas listas exercícios, bem como, decorar inúmeras fórmulas matemáticas. Há na sala de aula a fragmentação dos conteúdos, ao mesmo tempo em que se tenta adaptar as práticas escolares às novas exigências sociais.

“Nesse sentido, Davidov (1987, 1988) critica a escola tradicional, dominada pelo método intuitivo, em que o trabalho com os conhecimentos e as habilidades reside na dimensão utilitária e empírica, própria da prática cotidiana das pessoas” (ROSA, MORAES E CEDRO, 2010, p. 71).

Há de se considerar ainda que, ao tratar dos diversos tipos de generalização no ensino, Davydov (1982) aponta algumas rupturas existentes entre o ensino escolar dos conceitos e sua procedência. Há rupturas entre o pensamento teórico que se quer ensinar e sua procedência, sua gênese, sua história constituída pelos vários grupos sociais, formalmente, quando se ignora o movimento lógico-histórico dos conceitos a serem ensinados.

Ora, tanto os conceitos científicos, quanto os conhecimentos cotidianos estão impregnados de cultura, história e práticas sociais. Nesse sentido, Kopnin (1978) e Davydov (1982) afirmam que a lógica de determinado conhecimento se constitui histórica. Portanto, fica muito difícil se referir ao conhecimento humano, sem considerar o movimento lógico-histórico que se apresenta nos conceitos lógico-formais.

As reflexões que estamos apresentando sobre a organização do ensino de Matemática, que ocorre na Educação Básica e, porque não dizer, nos cursos de licenciatura em

Matemática, nos levou a elaborar o projeto de pesquisa: *Atividade de ensino (AE) na formação de professores: unidade dialética entre teoria e prática* (CNPQ).

Assim, tal investigação que está em andamento, desde março de 2015 tem como objetivos: 1) estudar, teoricamente, a historiografia da Matemática e suas relações com a perspectiva lógico-histórica, uma vez que, defendemos que, o lógico-histórico pode se configurar enquanto perspectiva didática para o ensino de Matemática, a partir do desenvolvimento de atividades de ensino e 2) ampliar os estudos teóricos que temos feito sobre os conceitos de AE e de atividade orientadora de ensino (AOE). Está sendo conduzida pelas seguintes questões: *Que relações pode haver entre a história dos conceitos matemáticos e a historiografia da Matemática? Como elaborar AE na perspectiva lógico-histórica que possam orientar o ensino de Matemática na Educação Básica? Como o movimento lógico-histórico pode se configurar em perspectiva didática para o ensino de Matemática?*

Aqui, o lógico-histórico na sala de aula e, particularmente, em AE, tem como principal função auxiliar o pensamento tanto daquele que ensina quanto daquele que aprende a movimentar-se no sentido de encontrar as verdades que são relativas porque são definidas e redefinidas, continuamente, a partir de definibilidades próprias do conceito. A história, com suas várias vertentes historiográficas, assume o papel de elo entre a causalidade dos fatos e a possibilidade de criação de novas definibilidades do conceito, que permitam compreender a realidade estudada. Há predominância do pensamento teórico dos conceitos. É sobre o movimento lógico-histórico em AE de Matemática que trata esta comunicação.

Dessa forma, nos próximos itens, apresentaremos: 1) os fundamentos teóricos e metodológicos da investigação; 2) algumas historiografias sobre o conceito de *função* e 3) por último, um exemplo de AE elaborada, a partir dos estudos historiográficos feitos por Karlson (1961); Eves (1997) e Caraça (1998). A AE constituída a partir dos nexos conceituais, privilegia o pensamento teórico do conceito de *função*. Essa AE pode ser analisada e (re)elaborada tanto por professores que ensinam Matemática, quanto por licenciandos do curso de Matemática.

2. Fundamentos teóricos e metodológicos da investigação

Conforme já afirmamos anteriormente, os nexos externos têm sido explicitados na sala de aula, a partir dos aspectos simbólicos contidos nos conceitos. Um exemplo disso é o que ocorre com o ensino dos conceitos algébricos. Ao ensinar álgebra, a partir da Pedagogia do

Treinamento, boa parte dos professores prioriza a letra x , ou seja, a variável letra. Dessa forma: 1) apresenta-se a variável letra aos estudantes; 2) mostra-se o funcionamento dessa variável na *equação*, na *inequação* e na *função*; 3) através de listas de exercícios treinam-se os alunos para que façam uso da variável letra nos conteúdos apresentados e 4) avalia-se o conhecimento dos alunos sobre o uso da variável letra.

Assim, os alunos ao serem apresentados aos conceitos de *equação*, *inequação* e *função*, por exemplo, ficam sem compreender o movimento lógico-histórico que gerou o conceito de *variável* e, conseqüentemente, sem entender o porquê o conceito de *variação* é um dos conceitos basilares da Matemática, especificamente, no que diz respeito ao pensamento algébrico. Esse tipo de organização de ensino faz com que, não se apropriem do pensamento teórico da álgebra. Neste sentido, concordamos com Radford (2011) que:

A história da Matemática pode nos dar uma nova perspectiva sobre o ensino. Obviamente, não estamos dizendo que nossos alunos têm que seguir o mesmo caminho que aqueles dos matemáticos antigos. Em vez disso, é uma questão de compreender melhor a natureza do conhecimento matemático e de encontrar, dentro de sua estrutura histórica, novas possibilidades de ensino (RADFORD, 2011, p. 44).

Defendemos ainda, juntamente com o mesmo autor que:

Vale a pena enfatizar o papel que a pesquisa histórica pode exercer em programas de formação e formação continuada de professores. De fato, na maior parte do tempo, as concepções dos professores acerca do conteúdo matemático que eles ensinam decorrem da *formulação matemática contemporânea* [...]. No entanto, a *formulação contemporânea* é o resultado de um longo processo de mudanças e transformações conceituais e não necessariamente é o melhor ponto de partida para os alunos. Entretanto, na falta de outras alternativas, a *formulação contemporânea* torna-se uma camisa de força na escolha de conteúdo a ser ensinado, em sua organização, e em sua articulação com outros conhecimentos (RADFORD, 2011, p. 16).

Ao acenarmos que, os professores considerem o movimento lógico-histórico dos conceitos, na organização do ensino de Matemática, especialmente, na Educação Básica, estamos compartilhando dos estudos de Dias e Saito (2009), ao indicarem que:

Tomando como objeto o conhecimento científico, o movimento lógico-histórico de seu processo de criação e desenvolvimento percorre gerações. Desse modo, quando o historiador busca captar o movimento histórico real, ele seleciona e organiza no pensamento o modo como concebe o histórico, que constituirá o lógico desse movimento. Para um historiador, isso significa a realização da obra que ele constrói em seu pensamento, cujo movimento está relacionado com as necessidades e preocupações de seu momento histórico. Nesse sentido, nenhuma história é única e neutra, mas reflete uma ideologia e uma racionalidade do contexto no qual ela é produzida. Embora esse processo pareça óbvio, os livros de história da matemática, entretanto, não são utilizados por muitos educadores de maneira crítica. E, cabe aqui lembrar que são esses livros que hoje temos como referência para apropriação da história da matemática. Assim, na formação do conceito, o histórico do objeto refletido no pensamento constitui o conteúdo do pensamento e o lógico, reflexo

desse conteúdo, reproduz “a essência do objeto e da história do seu desenvolvimento no sistema de abstrações” (KOPNIN, 1978, p. 183). Dessa forma, ao articular história da matemática e ensino, não procuramos fazer a história guiar o pensamento de tal modo a impor o processo histórico, mas permitir que a formação das ideias acompanhe a lógica do movimento do pensamento (DIAS E SAITO, 2009, p. 10).

Nesse sentido, há de se elaborar AE para a Educação Básica que contenham nexos conceituais, os quais se fundamentem no movimento lógico-histórico dos conceitos a serem ensinados. Aqui, a atividade é definida como movimento de abstrair o resultado de ações, antes mesmo de realizá-las, provocadas por necessidades reais, advindas da interação do homem com o meio pela condição de nele viver (LANNER DE MOURA ET AL, 2003). Assim, a AE ou atividade de aprendizagem deve permitir aos envolvidos no processo, aprender a pensar criando conceitos num movimento semelhante ao da dinâmica da criação conceitual na história do conceito.

A atividade será orientadora quando for capaz de definir os elementos essenciais da ação educativa e respeitar as diversas dinâmicas de interações que muitas vezes fogem ao controle do professor (MOURA, 2001) e, será considerada atividade de pesquisa quando for capaz de definir os elementos constitutivos que permeiam o pensar sobre as elaborações decorrentes da análise das AOE, feita pelos envolvidos, ou, ainda, quando permitir a análise dos *inesperados* (CARAÇA, 1998), caso estes surjam durante o processo de formar-se pelo conhecimento científico.

Estamos defendendo que, as AE considerem: a) o movimento histórico do conceito, ou seja, o lógico-histórico do conceito que está sendo estudado; b) os momentos dialéticos de sua formação e c) a vivência na participação dos sujeitos vinculada a um processo reflexivo-ativo-explicativo, dimensionado pela dinâmica relacional indivíduo-grupo-classe.

No que diz respeito à metodologia da investigação, de cunho qualitativo e de caráter *documental* (FIORENTINI E LORENZATO, 2007). Consideram-se três momentos e estratégias: 1) realização da análise lógica e histórica de conteúdos matemáticos; 2) proposição de AE e 3) aprofundamento teórico sobre o conceito de AE e AOE.

Destacamos dois tipos de instrumentos que estão sendo usados: 1) os textos teóricos que estão sendo produzidos, a partir de livros, artigos, documentos etc relacionados à História da Matemática e 2) das AE que estão sendo configuradas por professores da Educação Básica e pesquisadores. A análise dos dados está seguindo uma linha interpretativa cuja característica é a particularização, ao invés da generalização de

resultados. Para tanto, estamos organizando eixos de análise que representem o papel desempenhado pelas linguagens nas discussões e na construção das AE e dos textos teóricos. No próximo item apresentaremos, a partir dos pressupostos do materialismo histórico, uma das principais correntes da Historiografia, três sínteses historiográficas que tratam do conceito de *função*.

3. Historiografias sobre o conceito de *função*

Segundo Karlson (1961, p. 375 - 376): “se existisse uma taquigrafia especial para os matemáticos, onde as palavras mais frequentes estivessem representadas por símbolos particulares, deveríamos começar por uma palavra e somente uma: a palavra *função*”, considerando-se que, desde que os conceitos: *infinito*, *vida*, *movimento*, *ação* e *reação* passaram a dominar o mundo, a *palavra-chave da matemática* passou a ser: *função*.

Ao surgir pela primeira vez nas ciências matemáticas como conceito perfeitamente definido, a função possuía êste caráter dinâmico, vivo, em formação; ela rompeu o império rígido da clássica geometria grega e, lançando-se através dos vestibulos dos templos, tomara de assalto a terra virgem das verdades jamais pisadas, qual um incêndio brutal e impetuoso. Era desta maneira que mestres como Newton, Leibniz, Euler manejavam a função – não é de balde que ela deriva do círculo de idéias da época de mais intenso movimento intelectual, da Renascença; não é em vão que Newton a chama pelo belo nome de *genila* (grifo do autor): a pequena criadora (KARLSON, 1961, p. 387).

Eves (1997, p. 660-661) afirma ainda que: a “história do termo *função* proporciona (...) exemplo interessante da tendência dos matemáticos de generalizar e ampliar os conceitos”, conforme mostra o quadro 01.

Quadro 01: História do termo *função*

Leibniz	Introduziu a palavra função, na sua forma latina equivalente. Expressava qualquer quantidade
---------	--

(1694)	associada a uma curva, como por exemplo, as coordenadas de um ponto da curva, a inclinação de uma curva e o raio da curvatura de uma curva.
Johann Bernoulli (1718)	Havia chegado a considerar uma função como uma expressão qualquer formada de uma variável e algumas constantes.
Euler (em seguida)	Considerou uma função como uma equação ou fórmula qualquer envolvendo variáveis e constantes. Conceito que nossos alunos dos cursos elementares de matemática têm.
Fourier (1768-1830)	Vai considerar, em suas pesquisas sobre a propagação do calor, as chamadas séries trigonométricas. Estas séries envolvem uma forma de relação mais geral entre as variáveis que as que já haviam sido estudadas anteriormente.
Lejeune Dirichlet (1805-1859)	Chegou a seguinte formulação: uma variável é um símbolo que representa um qualquer dos elementos de um conjunto de números; se duas variáveis x e y estão relacionadas de maneira que, sempre que se atribui um valor a x , corresponde automaticamente, por alguma lei ou regra, um valor a y , então se diz que y é uma função (unívoca) de x . A variável x , à qual se atribuem valores à vontade, é chamada variável independente e a variável y , cujos valores dependem dos valores de x , é chamada variável dependente. Os valores possíveis que x pode assumir constituem o campo de definição da função e os valores assumidos por y constituem o campo de valores da função.
Teoria dos Conjuntos (século XX)	Uma função é, por definição, um conjunto qualquer de pares ordenados de elementos, pares esses sujeitos à condição seguinte: se $(a_1, b_1) \in f$, $(a_2, b_2) \in f$ e $a_1 = a_2$, então $b_1 = b_2$. o conjunto A dos primeiros elementos dos pares ordenados chama-se domínio da função e o conjunto B de todos os segundos elementos dos pares ordenados se diz imagem da função. Assim, uma função é simplesmente um tipo particular de subconjunto do produto cartesiano $A \times B$. uma função f se diz injetora se, de $(a_1, b_1) \in f$, $(a_2, b_2) \in f$ e $b_1 = b_2$, decorre $a_1 = a_2$. Se f é uma função e $(a, b) \in f$, escreve-se $b = f(a)$.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisarmos o quadro 01 podemos constatar que, para Eves (1997) os nexos conceituais (internos e externos) da *função*, foram sistematizados pelos matemáticos, por aproximadamente, três séculos (final do XVII ao XX) e estão diretamente relacionados aos conceitos de *variação*, *campo de variação*, *dependência*, *interdependência*, *relação*, *conjunto*, *representação*, dentre outros. O autor enfatiza ainda que:

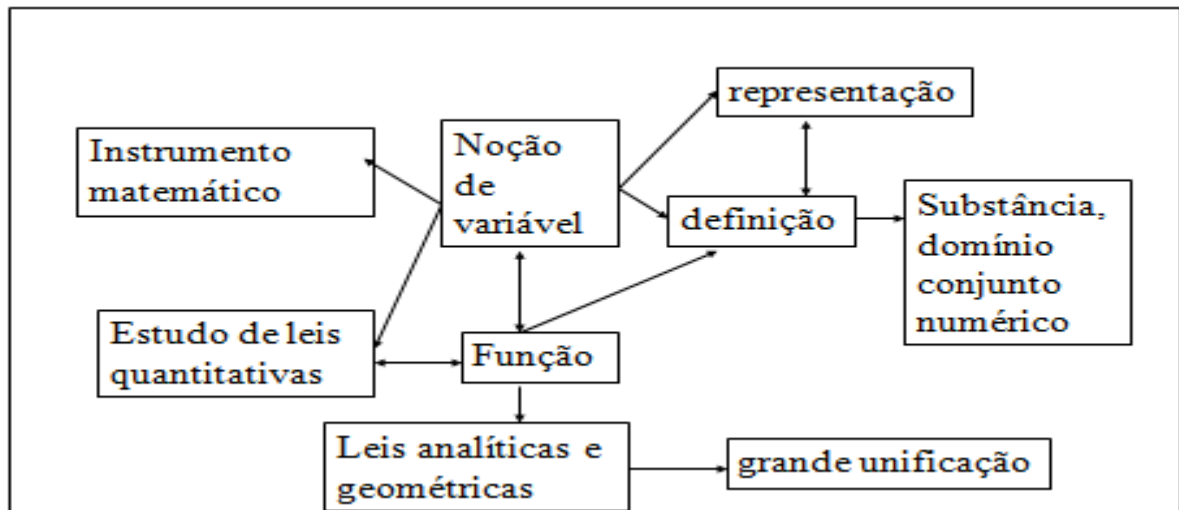
O conceito de função permeia grande parte da matemática e, desde as primeiras décadas do século presente [XX], muitos matemáticos vêm advogando seu uso como princípio central e unificador na organização dos cursos elementares de matemática. (...). Enfim, é inquestionável que quanto antes se familiarize um estudante com o conceito de função, tanto melhor para sua formação matemática” (EVES, 1997, p. 661).

Já Caraça (1998, p. 121), ao tratar da história da função enfatiza dois conceitos filosóficos: *fluência* e *interdependência*. Seus estudos indicam que:

A variável é, portanto, uma entidade que, dizendo respeito a um nível de isolado – o conjunto – superior ao do número, é ela própria, de uma natureza superior [...]; no entanto, o caráter contraditório do conceito – a variável é e não é cada um dos elementos do conjunto – deu origem a que a sua introdução na Ciência seja relativamente recente. Pelo seu caráter essencial – síntese do ser e não ser – ela sai fora daquele quadro de ideias que quer ver na realidade uma permanência e irrompe ligada à corrente do pensamento que, expressa ou tacitamente, vê na fluência a primeira das suas características. Uma variável é o que for determinado pelo conjunto numérico que ela representa – a sua substância, o seu domínio [...] (CARAÇA, 1998, p. 120).

O mesmo autor afirma ainda que: “o conceito de função aparece-nos, no campo matemático, como o instrumento próprio para os estudos das leis” (CARAÇA, 1998, p. 121), conforme mostra o quadro 02.

Quadro 02: Síntese do conceito de *função*



Fonte: Elaborado pela autora.

Os estudos de Karlson (1961), Eves (1997) e Caraça (1998) mostram que, o pensamento teórico da *função* é muito mais amplo do que as suas representações nas formas: analítica, $f(x)$ e gráfica e dos tipos de *função* tratados no Ensino Médio das nossas escolas. A partir das historiografias apresentadas destacamos alguns nexos conceituais (internos e externos) da *função* que deveriam frequentar as salas de aula do Ensino Médio: *fluência*, *interdependência*, *variável*, *campo de variação*, *conjunto*, *representação*, dentre outros. Dessa forma, estamos propondo que as AE sobre *função* tenham como ponto de partida o estudo de *movimentos mais gerais da vida*, de forma a privilegiar dois nexos internos: *fluência* e *interdependência*. No próximo item, apresentaremos um exemplo de AE que elaboramos, a partir dos estudos que estamos fazendo sobre as historiografias da Matemática.

4. Atividade de ensino que considera o movimento lógico-histórico da *função*

Segundo os PCNEM (1998):

(...) os elementos essenciais de um núcleo comum devem compor uma série de temas ou tópicos em Matemática escolhidos a partir de critérios que visam ao desenvolvimento das atitudes e habilidades descritas anteriormente. O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. Um primeiro exemplo

disso pode ser observado com relação às funções. O ensino isolado desse tema não permite a exploração do caráter integrador que ele possui. (BRASIL,1998, p. 43-44).

Se, o conceito de *função* deve ter *um caráter integrador* no ensino de Matemática, como organizar seu ensino, a partir do movimento lógico-histórico, rompendo assim, tanto com a Pedagogia do Treinamento, quanto com um ensino que tem como ponto de partida o pensamento empírico e como ponto de chegada, a generalização?

Atividade de ensino: O que é função? (SOUSA, 2009)

Objetivo: Desenvolver o pensamento empírico e como ponto de chegada, a generalização?

Desenvolvimento: Dinâmica relacional indivíduo-grupo-classe

- Imagine a seguinte situação: O viajante na floresta põe um pé diante do outro – e a cada passada o caminho por ele vencido se duplica. A partir dos pressupostos que apresentamos, temos sugerido que os professores que ensinam Matemática e os licenciandos do curso de Matemática elaborem e desenvolvam AE

Responda: Quais são as grandezas que envolvem a interdependência desse movimento?

Qual a lei obedecida por esta interdependência? Expresse-a.

a) partir de uma frase; b) a partir da matemática simbólica; c) Localize a variável dependente e a variável independente desse movimento.

matemática contemporânea do conteúdo” (RADFORD, 2011, p. 16), neste caso, *função*, que

I- Suponhamos que o viajante distraído que caminha pela floresta seja um soldado em férias, que tem no sangue a cadência *sempre* dos conjuntos e, conseqüentemente, nos elementos perceptíveis do conceito,

Se o comprimento do passo desse soldado vale 0,75m, como poderíamos expressar a lei que rege o seu trajeto? Por quê?

Nesta situação, qual será o campo de variação dessa lei? Por quê? Construa uma tabela com o trajeto possível do soldado.

Se não quisermos medir o trajeto pelo número de passos e sim pela relação tempo e caminho percorrido, haverá mudanças na lei que estabelecemos anteriormente? Por quê? E quanto ao campo de variação? Explique.

II- O caminhante prossegue em sua marcha com velocidade constante, sem orientar o modo de andar pelo seu estado de ânimo. Suponhamos que em um segundo o homem percorre 1,5 metros, em dois, 2 . 1,5 metros e, assim por diante:

Como expressar a lei desse movimento?

Qual será o campo de variação?

Como representar esse movimento a partir de uma tabela?

Como dispor esses dados em um gráfico?

5. Considerações finais

Ao analisarmos o movimento lógico-histórico de conceitos matemáticos, a partir das historiografias que temos disponível, podemos constatar que, não há como negar que, os conceitos são constantemente reelaborados, nas diversas civilizações, em momentos e contextos distintos, na medida em que novas necessidades surgem e nos obrigam a lançar diferentes olhares para a realidade *fluente e interdependente* que nos cerca. Ou seja, enquanto parte da civilização humana, constantemente, somos obrigados a elaborar conceitos e, conseqüentemente, a criar instrumentos que nos permitam ler e compreender a realidade que nos cerca. Um desses conceitos é a *função*.

Com a *função* podemos: 1) analisar e compreender *movimentos regulares da vida*; 2) elaborar *leis de formação* que regem tais *movimentos*; 3) compreender um poderoso instrumento de leitura e de compreensão das *infinitas variações* que insistem em dominar a nossa realidade e 4) pensar cientificamente, de forma a elaborarmos pensamento teórico sobre a realidade que nos cerca.

É por este motivo que, defendemos que, os professores que ensinam Matemática, bem como, os licenciandos do curso de Matemática, sejam convidados, continuamente, a analisar, elaborar e desenvolver AE que contenham nexos conceituais (internos e externos) dos conceitos que irão ministrar na Educação Básica.

Para que tais conceitos sejam compreendidos em seu movimento lógico-histórico e não apenas em seu último estágio de rigor, lógico-formal, professores que ensinam Matemática e licenciandos dos cursos de Matemática precisam ter oportunidades de conhecer algumas vertentes da História da Matemática, ou ainda, algumas Historiografias da Matemática. Dessa forma, o movimento lógico-histórico poderá ser compreendido como unidade dialética entre ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, contribuir com a inserção de novos elementos que podem vir a compor a Didática da Matemática.

6. Referências

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**, 1998.

CARAÇA, B.J. **Conceitos fundamentais da matemática**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 1998.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. La Havana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

_____. **Análisis de los principios didácticos de La escuela tradicional y posibles principios de enseñanza em el futuro próximo.** In La psicología evolutiva y pedagógica em la URSSS. Antología. Editorial Progreso. Moscú, 1987.

DIAS, M.S.; SAITO, F. **Interface entre História da Matemática e ensino:** uma aproximação entre historiografia e perspectiva lógico-histórica. In IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009, Brasília. Anais do IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Brasília: SBEM, 2009. p. G05 – G05.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática:** Campinas: Editora da UNICAMP, 2004.

KARLSON, P. **A magia dos números.** Rio de Janeiro: Editora Globo, 1961.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento.** Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 1978. Coleção Perspectivas do homem. V. 123.

LANNER DE MOURA, A.R. et al. **Movimento Conceitual em sala de aula.** In anais da XI Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM, Blumenau/SC, 13-17 de julho de 2003

LIMA, L. C. **Da mecânica do pensamento ao pensamento emancipado da mecânica.** In: PROGRAMA INTEGRAR. Caderno do Professor: trabalho e tecnologia. CUT/SP, 1998. p. 95-103.

MOURA, M.O. **A atividade de ensino como ação formadora.** In Ensinar a ensinar. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2001

_____. (Org). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** São Paulo: Liber, 2010.

RADFORD, L. **Cognição Matemática: História, Antropologia e Epistemologia.** Sociedade Brasileira de História da Matemática. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2011.

RENSHAW, P. D. **A teoria sociocultural de ensino-aprendizagem:** implicações para o currículo no contexto australiano in Cadernos pedagógicos, no. 18, Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre, 1999.

SOUSA, M.C. **Quando professores têm a oportunidade de elaborar atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.** In Bolema, Rio Claro (SP), Ano 22, nº 32, 2009, p. 83 a 99.