

Educação Matemática Na Eja: O Contexto Da Teoria Da Atividade De Estudo

José Carlos Miguel

Como citar: MIGUEL, José Carlos. Educação Matemática na EJA: o contexto da teoria da atividade de estudo. *In:* MIGUEL, José Carlos; BERSI, Rodrigo Martins (org.). **Educação de Jovens, Adultos e Idosos:** marcos conceituais, práticas e políticas. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2023. p. 71-114. DOI:<https://doi.org/10.36311/2023.978-65-5954-389-2.p71-114>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Educação Matemática na EJA: o contexto da teoria da atividade de estudo

José Carlos Miguel¹

Introdução

Em geral, os questionamentos relativos aos processos de educação matemática na Educação de Jovens e Adultos – EJA, anos iniciais do ensino fundamental, apontam para uma abordagem superficial dessa temática, constatando-se referências ao uso inadequado de textos didáticos, por vezes pensados para as crianças e o exagero na aplicação de procedimentos algorítmicos a contrastar com as heurísticas por eles desenvolvidas em situações cotidianas. Em consequência, esse modo de apresentação dos fatos matemáticos coloca em segundo plano a ênfase nas ideias e conceitos matemáticos, com vistas ao desenvolvimento de capacidades intelectuais voltadas à resolução de problemas.

De fato, a ênfase exagerada em procedimentos algorítmicos distantes dos modos de pensar de jovens e adultos ingressantes na escola elementar, ou com baixa escolarização, contrasta com estratégias de cálculo mental e estimativa desenvolvidas por eles na

1 Professor Associado III vinculado ao Departamento de Didática e ao PPGE, Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP, Câmpus de Marília. Livre-Docente em Educação Matemática pela UNESP, Câmpus de Marília.

resolução de problemas e situações matemáticas do cotidiano. Aprender Matemática é mais do que contemplar e repetir fórmulas e técnicas operatórias.

Do mesmo modo, a compreensão de parte dos professores de que nesta etapa da formação dos estudantes deva ser priorizada a apropriação da língua materna em sua forma escrita ou oral, relegando o ensino da Matemática a segundo plano, seja por concepções inadequadas relativamente à educação matemática, seja por vicissitudes da cultura escolar, conforme podemos constatar com as pesquisas de Miguel (2018), Fonseca *et al* (2011) e Nacarato (2012), entre outros. Esses estudos reforçam o repertório de problemas a serem analisados para melhor encaminhamento das ações da educação matemática de base na EJA.

Acrescente-se a isso invariantes relativos à existência de uma cultura escolar, de potencialidades e limitações diversas, consolidada paralelamente a uma cultura acadêmica fomentadora das práticas instituídas no campo da pesquisa. Por certo, optando-se por uma opção crítica aos limites culturais estabelecidos na ação pedagógica da escola, impõe-se a busca de compreensão do modo de funcionamento dessa produção cultural e a base de sua sustentação, validação e manutenção.

Assim, os desafios de compreender e/ou explicitar os dramas e as tramas que envolvem a educação matemática em geral, e o ensino de Matemática nos anos iniciais da EJA, em particular, implicam em reconhecer as especificidades da cultura da matemática escolarizada enquanto um fenômeno que se estabelece e perdura no decorrer de muito tempo, de forma geral.

É por isso que Sriramam e English ao refletirem sobre o constructo teórico da educação matemática apontam que a teoria deve esclarecer sua ontologia, metodologia e epistemologia, declarando que os *“educadores matemáticos precisam aproximar pesquisa e prática, por meio de um sistema organizado de conhecimentos que lhes permitam ver além das especificidades de cada uma e explicar como elas funcionam juntas”* (SRIRAMAM; ENGLISH, 2020, p. 5).

Ao se colocar tais condicionantes da educação matemática impõe-se que o ensino significativo da Matemática nos anos iniciais da EJA não pode se limitar à memorização da nomenclatura dos conceitos e ideias matemáticas e das fórmulas e procedimentos necessários ao desenvolvimento conceitual. Impõe-se pensar o uso social do conhecimento matemático, as aplicações do pensar matemático no contexto das atividades cotidianas das pessoas e, particularmente, na evolução histórica das ideias matemáticas, em geral decorrente da busca humana de registro e controle de objetos e situações com vistas a melhorar a condição de vida.

Com estas preocupações, a metodologia de pesquisa desenvolvida para a produção do presente texto envolve pesquisa bibliográfica, levantamento sobre a temática em bases de dados e análise documental sobre formas de encaminhamento didático proposto nas reformas curriculares mais recentes, com vistas a constituir a base de fundamentação teórica acerca da temática eleita.

Nota-se no amplo levantamento bibliográfico efetuado que predomina na literatura especializada sobre o tema, e, em especial, na configuração documental das propostas de organização curricular no contexto brasileiro, uma abordagem teórica centrada predominantemente nos limites do referencial teórico piagetiano e, ainda que em

menor escala, nos pressupostos da abordagem comportamental, fundada em princípios por vezes defendidos de forma equivocada como de modelagem matemática.

A rigor, compreende-se a modelagem matemática como instrumental metodológico do matemático que surge da necessidade humana de compreender os fenômenos da realidade que o cerca para interferir, ou não, em seu processo de constituição. Registre-se, então, que a modelagem é muito mais do que uma mera padronização de procedimentos algorítmicos imitativo-repetitivos para abordagem matemática de determinado fenômeno.

Trata-se de processo que, no caso da aprendizagem de conceitos, envolve aspectos figurativos e conotativos das instâncias do vivido, do percebido e do concebido, portanto, concernentes à criatividade, ao interesse pelo estudo e à imaginação de alunos e professores. No entanto, ainda se nota tanto na configuração das práticas de sala de aula quanto na formulação de pesquisas sobre tal dimensão da metodologia de ensino certa negligência com o fato de que toda coisa, concreta ou abstrata, é um sistema ou potencial componente de um sistema e que os problemas devem ser abordados de forma sistêmica, em sua totalidade, e não em unidades fragmentadas.

Assim, a compreensão dos problemas que afetam o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática na escolarização inicial da EJA requer uma abordagem de natureza global, ou seja, não apenas o relacionamento dos invariantes entre si, mas também destes com a realidade na qual estão inseridos. Grosso modo, uma via de mão dupla:

Penso que só posso constituir um processo no ambiente educacional onde educador e educando aprendam juntos, um com o outro. Para isso é necessário que as relações sejam afetivas e democráticas, garantindo a todos a possibilidade de se expressar. Partindo dos princípios de que o educando é sujeito da própria aprendizagem e de que quando ele chega à escola já possui um conhecimento de sua cultura, ocorre uma aprendizagem coletiva que resulta do conflito entre o conhecimento antigo e o novo conhecimento (MOURA, 2020, p. 147).

Em que pese a preocupação com a difusão do pensamento matemático que observamos entre os investigadores da Educação Matemática, a partir dos anos de 1.980, ainda se constata relativa escassez de pesquisas nesta área do conhecimento, em especial, sobre o significado da atividade matemática na EJA propriamente dita, o ambiente no qual se constitui, e, principalmente, quanto às influências dos fatores histórico-culturais na sua consolidação enquanto dimensão de conhecimento.

É no contexto dessas formulações que o presente estudo se justifica.

Desenvolvimento do tema

Como se indicou no preâmbulo, existem diversos fatores condicionantes a serem considerados na discussão sobre as dificuldades relativas à aprendizagem matemática na EJA; por outro lado, constata-se também, no espaço escolar, pouco tempo destinado às atividades reflexivas, significativas e instigantes proporcionadas

pelo resgate da identidade cultural dos estudantes e de suas histórias de vida , que contribuam para o desenvolvimento de capacidades intelectuais, voltadas ao avanço do raciocínio lógico e abstrato e do pensamento teórico, como se coloca no contexto da Teoria Histórico-Cultural.

Inicialmente, cumpre estabelecer que apesar das inúmeras tentativas de renovação dos programas e da metodologia de ensino de Matemática desenvolvidas nas últimas décadas no contexto brasileiro, ainda se nota no cotidiano das escolas de ensino fundamental uma forte tendência a tratar o conteúdo matemático como coisa pronta abdicando-se da possibilidade de se pensar a aprendizagem matemática como um processo de construção.

Um levantamento junto aos professores que trabalham com Matemática na escolarização inicial acerca das razões de inserção desta área do conhecimento nos programas de ensino possivelmente apontará, de forma muito clara, que essa disciplina se insere de forma marcante na vida cotidiana das pessoas.

Nesse modo de entender, justifica-se a presença da Matemática nos programas de ensino básico pelos seus aportes prático-utilitários. Entende-se que o ensino de Matemática deve preparar o educando para lidar com atividades que envolvam aspectos quantitativos da realidade tais como as que se relacionam com grandezas, contagens, medidas, técnicas de cálculo, etc. Advogamos, tal como sugere expressamente o estudo de Moretti, Panossian e Moura (2015), dentre outros pesquisadores, pela necessidade de um programa de ensino de Matemática que considere a diversidade cultural brasileira, algo para o qual a educação matemática brasileira tem apontado perspectivas, ou seja, existem formas matemáticas de

pensar o mundo que não estão direcionadas simplesmente para fazer cálculos.

Apesar disso, exceto pela presença nos textos didáticos de alguns problemas sobre compra e venda, pagamento e troca, formulados a título de adequação do conteúdo às necessidades dos alunos, ainda assim, postos em situações repetitivas e pouco instigantes, a Matemática tem sido apresentada, geralmente, de forma totalmente desligada do que ocorre na prática social dos sujeitos da aprendizagem.

A busca da construção de um projeto de escola que se adapta às características da clientela em oposição ao ideal de escola que adapta o aluno às suas condições de funcionamento tem se constituído em aspecto central do debate sobre o tema do acesso e permanência do alunado, com êxito, no sistema de ensino.

Por certo, para além da dimensão prático-utilitária, é necessário pensar o conhecimento matemático enquanto possibilidade de desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de argumentação, de generalização e de reflexão crítica, enfim, de lidar com a linguagem simbólica em contextos e formas apropriados à transformação social.

Essa discussão é antiga e nem de longe parece bem encaminhada. Se consultarmos as pessoas sobre sua relação com a Matemática escolar, poucas concordarão que esses objetivos anunciados foram alcançados. Não parece exagero afirmar que nem mesmo o objetivo mais imediato, o de natureza utilitarista, é alcançado pela maioria dos alunos visto que não são raras as situações em que as pessoas não conseguem lidar satisfatoriamente com

conceitos elementares da Matemática, seja em situações escolares, seja em situações não escolares.

Um levantamento sobre as causas do fracasso escolar em Matemática passa por problemas na formação do professor, por metodologias de ensino inadequadas, pela falta de sintonia entre a vida real e a matemática escolar e pela defasagem da escola tanto em termos de assistência material, quanto de orientação técnico-pedagógica aos seus professores.

Assim, prevalecem na escola basicamente duas posturas didáticas que, via de regra, são postas como excludentes. Ora se entende que para ensinar Matemática é necessário partir da realidade dos alunos, concretizando-se os fatos matemáticos e tomando-se o concreto como sinônimo de manipulável como se fosse possível extrair dele o raciocínio matemático, ora se resvala para uma tentativa de formalização excessivamente precoce e muito distante do modo de pensar dos estudantes.

De fato, apesar das inúmeras tentativas de renovação dos programas e da metodologia de ensino de Matemática desenvolvidas nas últimas décadas no contexto brasileiro, ainda se nota no cotidiano das escolas de ensino fundamental uma forte tendência a tratar o conteúdo matemático como coisa pronta abdicando-se da possibilidade de se pensar a aprendizagem matemática como um processo de apropriação ou de construção.

Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 35) se apoiam em Skovsmose (2008) ao atribuir ao professor:

[...] papel central na aprendizagem do aluno, mas de forma a possibilitar que esses cenários sejam criados em sala de aula; é o professor quem cria as oportunidades para a

aprendizagem – seja na escolha de atividades significativas e desafiadoras para seus alunos, seja na gestão de sala de aula: nas perguntas interessantes que faz e que mobilizam os alunos ao pensamento, à indagação; na postura investigativa que assume diante da imprevisibilidade sempre presente numa sala de aula (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p. 35).

De fato, nota-se no debate recente sobre a educação matemática encaminhamentos no sentido de deslocar o foco do discurso para o modo como o aluno aprende e para as influências de fatores socioculturais na consolidação do pensamento matemático, ampliando a discussão sobre como ensinar Matemática e aprofundando aspectos fundamentais de reconhecidas conexões entre tais dimensões.

Essa discussão também se faz presente nas últimas tentativas de reorganização dos programas de ensino de Matemática. Questionando a condução do aluno à aprendizagem matemática por meio da reprodução de procedimentos algorítmicos e do acúmulo, por vezes, sem compreensão, de informações, os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs, são explícitos:

É fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, lançando mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo. O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele

percebe entre os diferentes temas matemáticos. Ao relacionar as ideias matemáticas entre si, podem reconhecer princípios gerais, como proporcionalidade, igualdade, composição e inclusão e perceber que processos como o estabelecimento de analogias, indução e dedução estão presentes tanto no trabalho com números e operações como em espaço, forma e medidas (BRASIL, 1998, p. 29).

No caso específico da educação matemática elementar na EJA o problema ganha conotações especiais, ou seja, trata-se de pensarmos seriamente nos aspectos cognitivos e epistemológicos que influenciam a ação didático-pedagógica nessa instância educativa.

Por certo, o escopo principal da ação de ensinar Matemática é veicular ideias, estimulando o desenvolvimento do pensamento autônomo, crítico e criador. No entanto, o exagero na forma de veiculação da linguagem simbólica própria da Matemática, em que pese a sua beleza formal singular, quando compreendida pelos estudantes, é o aspecto central da maioria das dificuldades inerentes ao processo ensino-aprendizagem dessa disciplina em função da utilização inadequada desse modelo simbólico, o que prejudica o seu aprendizado. O problema também é reconhecido no conjunto de princípios inerentes à Base Nacional Comum Curricular, a BNCC:

Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática (BRASIL, 2017, p. 263).

Destarte o pertinente debate sobre o lugar, ou o não lugar, da EJA na BNCC face às tergiversações sobre a sua inserção no âmbito do documento, revela-se necessário ao professorado, no entanto, a compreensão da Matemática como componente de alfabetização, ou seja, ela é inerente aos processos de leitura e de escrita, mas sua abordagem nos anos iniciais do ensino fundamental não pode resvalar para ações pedagógicas rigidamente hierarquizadas e distantes dos modos de pensar de jovens e adultos não escolarizados.

Os sistemas de raciocínio lógico-formal criados a partir da inserção dos educandos na aprendizagem matemática formalmente organizada envolvem ideias e objetos fundamentais para a compreensão de fenômenos da realidade, para a constituição de sistemas de representações significativas e para argumentação fundamentada nos mais variados contextos. Não se trata, porém, de formar matemáticos precocemente.

O conceito de letramento matemático, com base nos marcos referenciais da matriz de avaliação matemática do PISA (2012) considera o envolvimento cotidiano dos sujeitos em situações voltadas a raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Nessas prerrogativas, o conjunto dessas ações auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo, contribuindo para a formação de cidadãos construtivos, engajados e reflexivos, aptos a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.

Ao apontar indicadores para uma organização curricular voltada para o desenvolvimento dessas habilidades e competências, a BNCC é enfática:

Os **processos matemáticos** de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2017, p. 264, destaques no original).

A despeito dos dramas e das tramas a envolverem as tentativas de reorganização curricular, bem como das vicissitudes dos indicadores de avaliação da educação, um matemático consciente certamente não pode desconsiderar essas premissas ao pensar os programas de ensino na EJA e o relevante papel da atividade matemática na constituição do pensamento teórico. Mas é preciso limites em sua formulação nessa área do conhecimento.

Assim, a discussão sobre os invariantes de constituição da atividade matemática na EJA, em perspectiva de aprendizagem desenvolvimental, tem se revelado profícua no debate acadêmico. Dentre as críticas às formulações da BNCC devem ser relacionados os exageros no discurso da Pedagogia das Competências; certa desconsideração de avanços na discussão do conceito de letramento matemático no contexto do Pacto Nacional pela Aprendizagem na Idade Certa – PNAIC (2013); além dos riscos de retomada da ênfase exagerada na teoria dos conjuntos, a depender da compreensão dos

docentes sobre a temática do pensamento algébrico enfatizada na BNCC:

As constantes mudanças curriculares que chegam à escola, sem avaliar o impacto de propostas anteriores, sem considerar a avaliação que (o) professor faz de seu trabalho, tendem ao fracasso. Por outro lado, as avaliações externas recaem em críticas ao trabalho docente e conduzem os professores às práticas de “preparação” para responder às questões de provas. Tais ações interrompem a autonomia que foi sendo construída com os processos formativos, que valorizava o protagonismo docente, desconsideram os saberes acumulados por eles. Sem dúvida, o sucesso da aprendizagem escolar depende essencialmente da clareza que o professor tem do que deve ou não ser ensinado em suas aulas, mas depende também do repertório de saberes que permitem que ele compreenda as entrelinhas que estão por trás de recomendações curriculares (PASSOS; NACARATO, 2018, p. 132).

As críticas ao processo de formulação curricular baseado na BNCC envolvem, também, a possibilidade de retrocesso relativamente à abordagem tecnicista do currículo, tratado como norma prescritiva, em detrimento da ação compartilhada, a partir da noção de currículo real, em processo. Observa-se, com clareza na sua formulação, a predominância do paradigma curricular técnico-linear, pretensamente dimensionado na categoria trabalho, em detrimento de perspectivas curriculares situadas nos limites do paradigma circular-consensual, direcionadas pelas categorias de linguagem como busca de consenso, evidentes em várias reformas curriculares estaduais

pós-80 e nos PCNs e, principalmente, do paradigma dinâmico-dialógico, na categoria linguagem como poder, expressamente definidas no contexto das teorias críticas, especialmente como se pode constatar em Apple (2008), Freire e Faundez (1985) e Giroux (1982).

Sem embargo, as concepções sobre ensino de Matemática influenciam, historicamente, as diretrizes curriculares para a inserção dessa disciplina na educação básica. Em cada uma das tendências no ensino da Matemática, Fiorentini (1995) mostra que é possível apontar a concepção de Matemática, a forma como se processa a produção do conhecimento matemático, os fins e valores atribuídos ao ensino de Matemática, a visão de mundo subjacente, a perspectiva inerente ao estudo e à pesquisa para melhoria do ensino de Matemática e, conseqüentemente, a proposição da relação entre o professor e o aluno inerente à concepção de ciência matemática.

Não é difícil constatar a predominância da tendência formalista clássica e da tendência formalista moderna nas aulas de Matemática da educação básica e, por consequência, na EJA. A tendência formalista clássica se estabelece “pela ênfase às ideias e formas da Matemática clássica, sobretudo ao modelo euclidiano e à concepção platônica de matemática” (FIORENTINI, 1995, p. 5). Destacam-se, nesta postura frente à Matemática e à educação matemática, o ensino de caráter livresco e centrado na explanação do professor, a postura passiva do aluno no processo de aprendizagem, a preocupação com memorização de fórmulas e incorporação de procedimentos algorítmicos exaustivamente treinados, mediante ação do professor e as influências dos livros didáticos.

Como contraponto à escola clássica tradicional e formalista, acusada de não considerar o processo de desenvolvimento e nem as

diferenças individuais, a Pedagogia Nova influencia o que se pode denominar de tendência empírico-ativista que se posiciona no contexto do “aprender fazendo”. Por isso, dedica-se, na ação de ensino, à pesquisa, à resolução de problemas e às atividades de caráter experimental.

Minimizando a ênfase nas estruturas internas da Matemática, explora as relações com as ditas ciências empíricas ou com situações-problema do cotidiano dos educandos. O método de ensino tende às formulações da modelagem matemática ou à resolução de problemas.

Para FIORENTINI (1995, p. 12):

A tendência empírico-ativista, como podemos observar, procura valorizar os processos de aprendizagem e envolver o aluno em atividade. A forma como estas atividades são organizadas e desenvolvidas nem sempre é a mesma. [...]. Procuram organizar atividades mais diretivas, envolvendo a aplicação do método da descoberta ou de resolução de problemas. [...]. Desenvolver atividades ou materiais potencialmente ricos que levem os alunos a aprender ludicamente e a descobrir a Matemática a partir de atividades experimentais ou de problemas, possibilitando o desenvolvimento da criatividade (FIORENTINI, 1995, p. 12).

É em meio à influência americana na organização da educação brasileira, vide os Acordos MEC-USAID, por exemplo, em função dos apelos à modernização dos sistemas de ensino por conta da ânsia pelo desenvolvimento tecnológico, naquele país e nos países periféricos, que a tendência denominada por Fiorentini (1.995) como

“formalista moderna” se constitui. Obviamente, é pela influência do movimento denominado de Matemática Moderna, enfatizando a abordagem internalista da Matemática como um todo organizado e supostamente coeso bem como as preocupações com a organização curricular deste campo de conhecimento, em particular, que se consolidam posturas didáticas fortemente enraizadas no cotidiano das salas de aula. Segundo o autor:

A concepção formalista moderna manifesta-se na medida em que passa a enfatizar a Matemática pela Matemática, suas fórmulas, seus aspectos estruturais, suas definições (iniciando geralmente por elas), em detrimento da essência e do significado epistemológico dos conceitos. Isto porque se preocupa exageradamente com a linguagem, com o uso correto dos símbolos, com a precisão, com o rigor, sem dar atenção aos processos que o produzem; porque enfatiza o lógico sobre o psicológico, o formal sobre o social, o sistemático-estruturado sobre o histórico; porque trata a Matemática como se ela fosse “neutra” e não tivesse relação com interesses sociais e políticos (FIORENTINI, 1995, p. 16).

Neste modo de pensar a veiculação do pensamento matemático, coloca-se ênfase no uso preciso da linguagem matemática, no rigor e nas justificativas das transformações algébricas pelas propriedades estruturais. Até o conteúdo geométrico é abordado com ênfase no tratamento algébrico.

Valorizando-se exageradamente a linguagem da teoria dos conjuntos, desconsidera-se que a Matemática não é toda ela formal e

dedutiva; o desconhecimento das vantagens e das limitações do seu modelo formal reforça a prevalência de alguns aspectos do pensamento matemático sobre os outros no processo de sua difusão no ensino fundamental:

O objetivo da matemática moderna de tratar simultaneamente várias estruturas determina sua forma. Ela é necessariamente axiomática, dedutiva e abstrata. Ela define um tipo de estrutura, um corpo, por exemplo, como um conjunto de elementos e de relações que satisfazem certos axiomas. Da mesma maneira que a geometria euclidiana, a matemática moderna deduz teoremas a partir de axiomas (ADLER, 1970, p. 63).

Vê-se que tais dilemas não são recentes e nem estão bem encaminhados nas práticas escolares. Excetuando-se algumas experiências alternativas, o cotidiano escolar permanece muito próximo do quadro relatado; o trabalho pedagógico continua centrado no professor, na forma como concebe a educação e a Matemática, e o educando continua, em geral, em atitude passiva. Nota-se no cotidiano da escola pouca preocupação com a evolução histórica e cultural dos fatos matemáticos, sendo que a sua essência ou mesmo a concretude das ideias e conceitos são, por vezes, relegados ao segundo plano.

Uma abordagem histórico-cultural da atividade matemática revela sintonia com elementos da Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1990) segundo a qual um conceito é formado por uma terna que envolve uma gama de situações (S) que dá significado ao objeto em questão; um elenco de invariantes (I) que trata das

propriedades e procedimentos necessários para definir esse objeto e um arcabouço de representações simbólicas (R) as quais permitem relacionar o significado desse objeto com as suas propriedades.

Desse constructo teórico emerge a tríade SIR, sendo que é nesse contexto que o autor sustenta que é a análise das tarefas matemáticas e o estudo da conduta do aluno, quando confrontado com essas tarefas, que nos possibilita condições para analisar a sua competência. Para o autor, é fundamental estudar um campo conceitual ao invés de um conceito, ou seja, numa situação-problema qualquer, nunca o conceito aparece isolado, por mais simples que ela seja. Ele considera, então, um campo conceitual como um conjunto de situações, cujo progressivo domínio exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em intrincado sistema de conexões.

Taxativamente, ele estabelece que:

O saber se forma a partir de problemas para resolver, quer dizer, de situações para dominar. [...] Por problema é preciso entender, no sentido amplo que lhe atribui o psicólogo, toda situação na qual é preciso descobrir relações, desenvolver atividades de exploração, de hipótese e de verificação, para produzir uma solução (VERGNAUD, 1990, p. 52).

A contribuição de Vergnaud nos permite compreender situações evidentes no contexto do trabalho com fatos matemáticos no ensino fundamental. Assim, os invariantes podem ser implícitos, ou seja, as propriedades do objeto e os procedimentos para resolvê-los são conscientes para o sujeito, ou explícitos, isto é, o sujeito faz uso

correto dos procedimentos, porém não têm consciência das propriedades que sustentam o procedimento que ele próprio usou para resolver o problema. De fato, tais constatações acerca da formulação de ideias matemáticas indicam que o desenvolvimento cognitivo não é linear, oscila e ganha formas novas de expressão que supera situações anteriores, incorporando-as.

Por isso, ao meu ver, ao contrário de Piaget, Vergnaud (1990) não busca elaborar uma teoria geral para o desenvolvimento. Por certo, ele procura relacionar o desenvolvimento do sujeito com as situações que o mesmo é conduzido a resolver. Isso sugere que para o autor é a aprendizagem a ação orientadora do desenvolvimento, não o contrário; nesse sentido seu pensamento se aproxima da teoria de aprendizagem desenvolvimental de Davidov (2020).

Destaque-se que, para ele, a cognição envolve elementos intrinsecamente articulados às situações, ou seja, o processo de desenvolvimento cognitivo, fortemente dependente das situações a serem enfrentadas pelo sujeito, tem como cerne a elaboração de conceitos, a conceitualização.

De fato, consideramos a atividade matemática na EJA, em particular a que ocorre em processos de educação elementar, como um processo sociocultural, ou seja, algo que se constitui em diferentes culturas e grupos sociais que têm formas de veiculação do conhecimento diferentes, pressupostos filosóficos diferentes e diferentes metas a atingir. O sentido do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática difere, pois, tanto de sociedade para sociedade quanto entre subgrupos de uma mesma sociedade.

Desse modo, Vergnaud (1990) nos conduz a pensar que as questões sociais não modificam a natureza do conhecimento

matemático per se, mas envolvem complexas implicações na maneira como os educadores concebem o ensino da Matemática e a própria Matemática enquanto conhecimento científico.

Nesse modo de pensar, e, em decorrência do exposto, três premissas acerca do pensamento de Vergnaud precisam ser destacadas.

A primeira delas é que um conceito não se forma a partir de um tipo único de situação didática, o que impõe a necessidade de diversificarmos as atividades de ensino em um movimento que permita ao sujeito a aplicação de determinado conceito em diversas situações e que estabeleça a integração entre as partes e o todo. A diversidade das situações exerce um papel importante na conceitualização haja vista que fornece uma base para que os educandos testem os seus modelos explicativos em outros contextos, complementando os modelos explicativos constituídos ou modificando-os.

Como exemplo, um educando adulto não escolarizado ao efetuar a soma de 38 com 57, começa pelas dezenas ($30 + 50 = 80$); junta as 8 unidades restantes da primeira parcela com 2 da segunda, resultando em 90 no total em dezenas; e, finalmente, junta as 5 unidades restantes da segunda parcela para totalizar 95. A rigor, eles fazem: $(30 e 8) + (50 e 7) = 80 + 10 + 5$, ou ainda 80 e 10 e 5.

Procedem assim pela analogia que fazem com o uso do dinheiro, mas também porque é prático contar agrupando de 10 em 10 como registra a História da Matemática. E na escola? Negam-se essas heurísticas e se impõe o procedimento algorítmico tradicional.

A segunda premissa indica basicamente a necessidade de uma visão integradora do conhecimento, ou seja, não se analisa uma dada

situação com um só conceito. Uma melhor apropriação do fato matemático relaciona-se com atividades didáticas que permitam uma visão generalizante do conhecimento. O constructo teórico de Vergnaud (1990) conduz ao pensamento de que o trabalho com os conceitos estruturantes de um determinado campo conceitual, de forma minuciosa e por tempo suficiente, possibilita aos estudantes uma visão integradora do que está sendo aprendido. Integra-se o que se sabe com o que se deve aprender.

Uma terceira premissa que se deve defender a partir da perspectiva teórica de Vergnaud é a de que há sintonia entre a progressão dos modelos pessoais e o processo de constituição de modelos científicos, isto é, a construção e apropriação do conjunto das propriedades de um dado conceito em todos os elementos de uma situação é processo demorado, sendo que mesmo que se revelem falsos no âmbito científico, alguns modelos explicativos intermediários podem desempenhar papel fundamental na trajetória de aprendizagem um sujeito cognoscente.

Apenas como exemplo dessa preocupação didática, recorro a Nunes (2003). A autora estabeleceu que uma aprendizagem do conceito de fração pode obter maior sucesso quando se explora esse conceito em seus cinco significados: número, parte-todo, medida, quociente indicado, razão e operador multiplicativo. A exploração destes significados se revela fundamental posto que consolida as bases conceituais de um trabalho que, além de possibilitar a continuidade de estudos dentro da própria Matemática, consolida-se como tema de grande aplicação nas demais ciências e na interpretação de dados concretos da realidade socioeconômica.

Em geral, a abordagem do conceito de fração nos anos iniciais do ensino fundamental se resume à exploração da relação entre parte e todo, abdicando-se de interfaces importantes da formação do conceito de proporcionalidade envolvidas na ideia de número racional e que tem implicações para a vida social nos aspectos relativos à indexação da economia sob a forma de juros, percentuais e dados estatísticos.

As representações matemáticas dos iniciandos na atividade matemática diferem das evidenciadas por seus docentes, assim como as representações entre os professores mudam bastante, a depender de suas visões de mundo, da Matemática como ciência e da sociedade. Por isso, do pensamento de Vergnaud (1990) é possível depreender que as concepções e competências dos estudantes vão se desenvolvendo ao longo do tempo, mediante experiências com um grande número de situações, tanto no ambiente escolar quanto fora dele.

Geralmente, os estudantes quando se deparam com uma nova situação, usam o conhecimento adquirido através da experiência em situações anteriores, buscando adaptá-lo a esta situação nova. Isso posto, a apropriação do fato matemático se constitui, em geral, por meio de situações e problemas com os quais o aluno detém alguma familiaridade, ou, vale dizer, a origem do conhecimento matemático tem características específicas e locais para o sujeito.

Com base em Vergnaud (1994) é possível estabelecer que é inerente ao trabalho do professor identificar os conhecimentos que seus educandos se apropriaram explicitamente e quais são aqueles por eles utilizados corretamente, mas não incorporados à sua estrutura conceitual de maneira explícita. Por isso, trata-se de processo de fato

complexo já que os conceitos matemáticos consolidam seus sentidos a partir de uma gama variada de situações, sendo que cada situação normalmente não pode ser analisada com apoio em único conceito, mas, decididamente, sua complexidade requer que se lance mão de vários conceitos.

Essa postura docente de explorar diferentes formas ou esquemas de abordagem de uma dada informação, ou especificamente, de resolver um problema com dados matemáticos também encontra ressonância na perspectiva teórica de Duval (2011). Para esse autor, só é possível compreender ou apreender a Matemática pela utilização das representações semióticas do objeto matemático, ou seja, o aluno precisa mobilizar tais representações para verdadeiramente conhecer.

Isso impõe a conversão instantânea de um objeto matemático em outra representação de outro sistema semiótico, que for mais significativo do ponto de vista cognitivo, para a efetiva resolução de um determinado problema. Denomina-se função semiótica à capacidade que um indivíduo tem de produzir imagens mentais de objetos ou ações e fazer as suas representações.

De fato, o fenômeno da resolução de problemas exige a conversão entre registros de representação; segundo (DAMM, 2007, p. 35-47) para efetuar a conversão é necessário selecionar, no enunciado, os dados pertinentes para a resolução, isto é, os números indicados, os valores que lhes são atribuídos lexicamente e organizar esses dados de maneira que a operação matemática a ser executada se torne evidente e consistente.

Assim é que Duval definiu as funções de tratamento e de conversão de registros como sendo:

Tratamento de registros de representação – quando as operações são realizadas dentro do próprio registro em que ele foi enunciado e Conversão de uma representação em outra – quando um registro é transformado em outro registro, podendo conservar a totalidade ou apenas uma parte do registro dado como ponto de partida (DUVAL, 2007, p. 11-33).

Na maioria das vezes, a visualização dos objetos pode estar relacionada ao fato de que o aluno não consegue explicitar o objeto através de representações semióticas. Em relação ao nosso estudo, essa não visualização prejudica a compreensão da Matemática.

Além desse fato, quando o educando não consegue entender como se constrói esse objeto, pode haver uma perda da compreensão já adquirida, e o aluno apresenta limitações, por exemplo, para fazer a conversão de uma tabela de valores construída a partir de uma função para um registro gráfico.

Dessa forma, o acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por representações semióticas. Destarte, a sua compreensão pode estar condicionada à capacidade de permutação de registros. Os objetos estudados foram: conceitos, propriedades e estruturas que poderiam expressar diferentes situações para o ensino, levando em consideração as diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático.

Desse modo, é possível identificar dois níveis de complexidade de compreensão das situações matemáticas exploradas. De início, o trabalho dos alunos se resume em algumas formas de tratamento e generalização, revelando limitações quanto à mobilização de algumas representações, dificultando sobejamente as

conversões entre registros. O segundo nível envolve um entendimento mais elaborado, avançando nos tratamentos numéricos e algébricos e efetuando algumas conversões, provavelmente por dispor de algumas formas de linguagens, o que permite manipulação de situações mais elaboradas relativamente ao tratamento das informações e conversões entre registros.

A rigor, é a função semiótica que possibilita o pensamento. Essa forma de pensar a atividade matemática também encontra respaldo em Vygotsky (1989), posto que para esse autor o desenvolvimento das representações mentais está associado à interiorização de representações semióticas iniciada pela língua materna. Sem embargo, as dificuldades dos alunos para compreender as ideias envolvidas nos conceitos matemáticos estão relacionadas ao fato de que os professores, embora saibam lidar, de maneira geral, com dados matemáticos, não têm explícitos os seus invariantes, bem como não têm claro os diferentes significados que esses conceitos podem assumir, em especial, as implicações para o seu uso cotidiano, fato que os conduzem a difundir estratégias limitadas de ensino para auxiliar seus alunos na busca de superação de falsas concepções sobre a lide com as ideias matemáticas.

Tais formulações nos permitem situar nestas questões as reflexões que se fazem necessárias para se estabelecer maior aproximação entre o ideário pedagógico do docente e a zona de desenvolvimento proximal dos alunos no sentido que se deve a Vygotsky (2000). Esta adequação didática e pedagógica dificilmente se estabelece sem uma relação dialógica entre professor e aluno, colocando-se o professor como irrequieto investigador das ideias e concepções dos alunos acerca das ideias matemáticas.

DUVAL (2007) se mostra preocupado com esta situação e ao avançar na discussão, assegura que não se deve confundir um objeto com a sua representação. Assim, o desenho de uma circunferência, a própria palavra circunferência ou a equação da circunferência constituem representações distintas que se referem ao objeto conceitual circunferência, mas nenhuma delas é a circunferência de fato, apenas a representam. Sem dúvida, são os registros que permitem o acesso ao objeto e ao tratamento do objeto.

Ele estabelece, ainda, que a compreensão da informação ou da atividade matemática se situa na mobilização simultânea de pelo menos dois registros de representação, ou na possibilidade de trocar a qualquer momento de registro de representação. A coordenação de pelo menos dois registros de representação se manifesta pela rapidez e a espontaneidade da atividade cognitiva de conversão.

Visando estabelecer uma relação conceitual interna entre aprendizagem, que para ele é a fonte propulsora de desenvolvimento, e o próprio desenvolvimento, Vygotsky (2000) propõe o conceito de zona de desenvolvimento próximo. Trata-se de uma etapa do desenvolvimento no qual o sujeito não consegue resolver determinada situação ou tarefa sem a ajuda de um parceiro mais experiente. A zona de desenvolvimento próximo indica que as situações ou tarefas encaminhadas com apoio do outro logo serão resolvidas de forma autônoma, isto é, o sujeito está próximo de um nível mais elevado de desenvolvimento.

Por isso, Davidov (2019, p. 220) considera que a aprendizagem orienta o desenvolvimento:

Assim, o conhecimento teórico, ao se constituir como o conteúdo da Atividade de Estudo é, ao mesmo tempo, a sua necessidade. A atividade humana se correlaciona com certa necessidade, enquanto as ações são relacionadas aos motivos. No processo de formação da necessidade da Atividade de Estudo em alunos das séries iniciais do ensino fundamental, tem lugar sua concretização na diversidade de motivos que exigem das crianças a realização das ações de estudo (Davidov, 2019, p. 220).

Nesse sentido, reconhecendo os impactos nas formas de pensar e agir postos pelas transformações das relações sociais de produção, pelas vias das práticas sociais cotidianas, das tecnologias informacionais e pela progressiva diversificação cultural que influencia os processos de ensino e aprendizagem, Libâneo (2004) defende que a didática precisa incorporar as investigações mais recentes sobre os modos de aprender e ensinar e sobre o papel do educador na mediação do processo de formação dos educandos para o pensar. Em síntese, é imperioso entender que o conhecimento supõe o desenvolvimento do pensamento e que desenvolver o pensamento supõe metodologia e procedimentos sistemáticos do pensar. Para ele:

O suporte teórico de partida é o princípio vygotskiano de que a aprendizagem é uma articulação de processos externos e internos, visando a internalização de signos culturais pelo indivíduo, o que gera uma qualidade auto-reguladora às ações e ao comportamento dos indivíduos. Esta formulação realça a atividade sócio-histórica e coletiva dos indivíduos na formação das funções mentais

superiores, portanto o caráter de mediação cultural do processo de conhecimento e, ao mesmo tempo, a atividade individual de aprendizagem pela qual o indivíduo se apropria da experiência sociocultural como ser ativo. Todavia, considerando-se que os saberes e instrumentos cognitivos se constituem nas relações intersubjetivas, sua apropriação implica a interação com os outros já portadores desses saberes e instrumentos. Em razão disso é que a educação e o ensino se constituem formas universais e necessárias do desenvolvimento mental, em cujo processo se ligam os fatores socioculturais e as condições internas dos indivíduos (LIBÂNEO, 2004, p. 6).

Assim, o principal desafio para a Didática da Matemática é explicar como a atividade de ensino pode contribuir para impulsionar o desenvolvimento das capacidades cognitivas mediante a formação de conceitos e o desenvolvimento do pensamento teórico bem como explicitar os meios pelos quais os alunos podem potencializar a apropriação de ideias matemáticas.

Davidov *apud* Libâneo (2004) estabeleceu que a atividade de estudo tem como escopo a formação de abstrações e generalizações por parte dos educandos de forma a constituir o pensamento teórico, o que tem por base a apropriação das experiências socialmente elaboradas, ou seja, conhecimentos e capacidades.

Em geral, as mudanças no desenvolvimento psíquico dos sujeitos são de natureza qualitativa e ocorrem com base na apropriação de procedimentos generalizados de ação no âmbito dos conceitos teóricos. Por isso, o conteúdo da atividade de estudo é o conceito teórico. Assim, o conteúdo do conceito teórico, que traduz

a relação objetiva do universal com o singular, expressa a existência mediatizada pela reflexão e é essencial para a reprodução dos objetivos e fenômenos.

Com base nessas formulações Libâneo (2004, p. 16) nos informa que:

As pesquisas de Davydov tiveram origem na análise crítica da organização do ensino assentada na concepção tradicional de aprendizagem, que leva à formação do pensamento empírico, descritivo e classificatório. Segundo ele, conhecimento que se adquire por métodos transmissivos e de memorização não se converte em ferramenta para lidar com a diversidade de fenômenos e situações que ocorrem na vida prática. Um ensino mais vivo e eficaz para a formação da personalidade deve basear-se no desenvolvimento do pensamento teórico. Trata-se de um processo pelo qual se revela a essência e o desenvolvimento dos objetos de conhecimento e, com isso, a aquisição de métodos e estratégias cognitivas gerais de cada ciência, em função de analisar e resolver problemas e situações concretas da vida prática. O pensamento teórico se forma pelo domínio dos procedimentos teóricos do pensamento, que, pelo seu caráter generalizador, permite sua aplicação em vários âmbitos da aprendizagem (LIBÂNEO, 2004, p. 16).

Daí, considerar a atividade matemática no contexto da aprendizagem desenvolvimental implica na transformação da cultura da Matemática escolarizada. O problema a ser resolvido, então, é o que e como fazer para estimular as capacidades investigadoras dos

estudantes, contribuindo para que eles possam avançar no processo de desenvolvimento de competências e habilidades mentais. Uma ação pedagógica voltada para a formação de sujeitos pensantes, críticos e reflexivos tem como dever histórico enfatizar em suas investigações as estratégias e posturas mediante as quais os alunos aprendem a internalizar conceitos, competências e habilidades, enfim, modos de pensar e agir que possam se transformar em instrumentos para atuação na realidade resolvendo problemas, tomando decisões e formulando estratégias para intervenção no meio social.

Por isso, compreende-se que na teoria histórico-cultural desenvolvida por Vygotsky e colaboradores, o conceito de mediação semiótica é central. Pela teoria é possível deduzir que os processos de incorporação da cultura e individualização possibilitam a passagem de formas elementares de ação a formas mais complexas, mediadas.

Desse modo, sendo as funções psicológicas superiores caracterizadas pelo uso de recursos mediacionais internalizados, impõe-se enfatizar o espaço da intersubjetividade ou, do plano das interações, o que, para a teoria histórico-cultural, significa evitar o reducionismo tanto individualista quanto sociológico no estudo do sujeito psicológico que só pode ser dimensionado e compreendido na dialética das interações das suas dimensões social e individual.

Com dimensão social e, portanto, coletiva, o desenvolvimento cognitivo é sustentado, então, sobre o plano das interações, consolidando o que Vygotsky (2000) denomina de desenvolvimento proximal, o qual deve ser identificado em sua materialidade, sua ocorrência concreta de capacidades emergentes que se manifestam em alguma dimensão, embora se apoiando em meios não dominados autonomamente.

A aprendizagem que se origina no plano intersubjetivo constrói o desenvolvimento haja vista que:

A generalidade do conhecimento é entendida com base em duas dimensões: o espaço de abrangência de aplicação do conhecimento ao real, e o nível de sua independência em relação ao imediato-concreto, ao sensível. Assim sendo, as experiências é que fazem deslocar as funções psicológicas nos contínuos de sensível-mediado e de restrito-abrangente que têm o efeito de fazer avançar o desenvolvimento. A “boa” aprendizagem é aquela que consolida e sobretudo cria zonas de desenvolvimento proximal sucessivas (GÓES, 1991, p. 20).

Como consequência dessas ideias, o desenvolvimento cognitivo não constitui para a teoria histórico-cultural um mero desdobramento de características pré-formadas na estruturação biológica dos genes. É o resultado da troca entre a informação genética e o contato experimental, em circunstâncias reais de um meio historicamente constituído por manifestações socioculturais, por relações interpessoais, precipuamente. O que impõe recuperar a dimensão etnográfica do processo de evolução histórica do pensamento matemático.

Literalmente, os sistemas de signos produzidos na cultura, na qual as pessoas estão inseridas, não são meros facilitadores das atividades psicológicas, mas seus formadores. Nesse modo de compreender o processo de apropriação do conhecimento, aprender é a resultante de uma atividade tutorizada que ultrapassa a contemplação e a experimentação espontânea dos estudantes. É uma

atividade que exige uma intervenção mediadora, envolvendo quem aprende, quem ensina e a relação social entre eles.

Assim, a formação do pensamento se dá pela internalização de processos mediadores desenvolvidos por e na cultura. É a apropriação da bagagem cultural e não apenas a atividade e coordenação das ações realizadas pelo indivíduo que responde pela formação de estruturas formais da mente.

Esse processo de internalização da atividade se constitui pela mediação da linguagem, sendo que nele os signos adquirem significado e sentido. Por isso, a teoria realça a atividade sócio-histórica e coletiva dos indivíduos na formação das funções mentais superiores, enfatizando o caráter de mediação cultural do processo de conhecimento e, paulatinamente, destacando a dimensão individual da aprendizagem para estabelecer que o sujeito se apropria da experiência sociocultural de forma ativa.

Libâneo (2004, p. 11) nos informa que para a Teoria da Atividade há que se destacarem temas como a atividade situada em contextos, a participação como condição de compreensão na prática, ou seja, como aprendizagem, a identidade, o papel das práticas institucionalizadas nos motivos dos alunos, a diversidade cultural, etc. Em sua compreensão:

As ideias de Davydov sobre o ensino desenvolvimental, lastreadas no pensamento de Vygotsky, podem ser sintetizadas nos seguintes pontos:

a) A educação e o ensino são fatores determinantes do desenvolvimento mental, inclusive por poder ir adiante do desenvolvimento real da criança.

b) Devem-se levar em consideração as origens sociais do processo de desenvolvimento, ou seja, o desenvolvimento individual depende do desenvolvimento do coletivo. A atividade cognitiva é inseparável do meio cultural, tendo lugar em um sistema interpessoal de forma que, através das interações com esse meio, os alunos aprendem os instrumentos cognitivos e comunicativos de sua cultura. Isto caracteriza o processo de internalização das funções mentais.

c) A educação é componente da atividade humana orientada para o desenvolvimento do pensamento através da atividade de aprendizagem dos alunos (formação de conceitos teóricos, generalização, análise, síntese, raciocínio teórico, pensamento lógico), desde a escola elementar.

d) A referência básica do processo de ensino são os objetos científicos (os conteúdos), que precisam ser apropriados pelos alunos mediante a descoberta de um princípio interno do objeto e, daí, reconstruído sob forma de conceito teórico na atividade conjunta entre professor e alunos. A interação sujeito-objeto implica o uso de mediações simbólicas (sistemas, esquemas, mapas, modelos, isto é, signos, em sentido amplo) encontradas na cultura e na ciência. A reconstrução e reestruturação do objeto de estudo constituem o processo de internalização, a partir do qual se reestrutura o próprio modo de pensar dos alunos, assegurando com isso, seu desenvolvimento (LIBÂNEO, 2004, p. 11).

Embora longa, a citação é esclarecedora e absolutamente de interesse do nosso estudo. A atividade matemática representa, então,

a ação humana que mediatiza a relação entre o homem, sujeito da mesma, e os objetos da realidade, dando a configuração da natureza humana.

Por sua vez, o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, ou da atividade psíquica, tem sua origem nas relações sociais do indivíduo situado em seu contexto social e cultural. Com base nessas premissas, a teoria sustenta que o processo da educação e, mais propriamente, o ensino, se constituem como formas universais e necessárias ao desenvolvimento mental, processo marcado pela influência dos fatores socioculturais e pelas condições internas das pessoas, sejam crianças, jovens ou adultos em processo de escolarização.

Resultados da discussão

A ciência matemática desenvolve um papel sociocultural importante na inclusão das pessoas na sociedade, seja pelo apelo prático-utilitário, seja pelas possibilidades de sustentação ao desenvolvimento intelectual. Os resultados da pesquisa indicam que ensinar Matemática é fornecer instrumentos para o homem atuar no mundo de modo mais eficaz, formando cidadãos comprometidos e participativos.

No entanto, a cultura da Matemática escolarizada ainda se prende muito à ênfase nos procedimentos algorítmicos, contrariando as tendências mais evidentes no ensino de matemática relativamente às resoluções de problemas, modelagem matemática, história da matemática, jogos e curiosidades, etnomatemática e novas tecnologias.

É preciso que ao abordar a temática da atividade matemática os docentes considerem as contribuições que cada tendência apresenta em sua particularidade, atentando-se para o fato de que a utilização de uma não exclui a abordagem de aspectos relevantes de outra. É possível observar alguns pontos em comum entre elas e que podem avançar a partir da apropriação do raciocínio lógico-matemático por parte dos estudantes da EJA:

- 1) Um ensino comprometido com o pensamento crítico-reflexivo, as transformações sociais e a construção da cidadania.
- 2) Desenvolvimento efetivo do pensamento teórico, mediante a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem em um contexto de trabalho colaborativo e não individual.
- 3) A busca de elaboração e apropriação de um pensar matemático significativo para o aluno, vinculado à realidade, explorando fatos que façam da própria atividade matemática, uma atividade lúdica *per se*, instrumento para a sua compreensão.
- 4) Utilização de recursos específicos e um ambiente que propicie o desenvolvimento de sequências metodológicas que levem o aluno a construir seu próprio conhecimento, estabelecendo ações e construindo relações fundamentais para a compreensão da atividade matemática como elemento fundante para a tomada de decisão.

Os alunos não conseguem desenvolver o pensamento teórico em Matemática apenas fazendo operações, é preciso que formulem ideias, estabeleçam relações entre elas, levantem hipóteses e tirem

conclusões. Portanto, o ensino de matemática não pode ser voltado para uma metodologia em que o roteiro é apresentar uma aula expositiva, seguida de exemplos, e por fim a resolução de diversos exercícios sem a aproximação da realidade do estudante.

Ao longo da pesquisa que resultou neste texto pudemos constatar que algumas atividades matemáticas de salas de aula e de alguns livros didáticos são de interesse apenas da comunidade de matemáticos, mas não fazem sentido para os alunos.

É necessário que os conteúdos contemplem a realidade no qual os alunos estão inseridos, de modo que os exercícios desenvolvidos façam sentido e sejam possíveis de serem usados no cotidiano de alguma forma.

A apropriação e envolvimento com a atividade matemática possibilita aos alunos a ampliação do alcance de suas capacidades intelectuais, contribuindo para a estruturação do pensamento teórico, para a agilização do raciocínio lógico-dedutivo, viabilizando a aplicação na resolução de problemas, a explicação de fenômenos e situações da vida cotidiana, bem como nas atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

No contexto da teoria histórico-cultural, a função de uma proposta pedagógica coerente com os princípios anteriormente enunciados é otimizar o conteúdo, além de melhorar o processo de sua difusão, ou seja, os métodos de ensino e de formação, com vistas ao exercício de influência positiva para o desenvolvimento de habilidades, pensamentos, desejos e capacidades.

Uma proposta de ação didático-pedagógica nesses moldes, visando estabelecer a base conceitual sobre a qual se assenta a

formação de conceitos em Matemática por estudantes do ensino fundamental, pode contribuir significativamente para a renovação do processo pedagógico por contemplar quatro momentos importantes envolvidos na complexidade do processo ensino - aprendizagem, quais sejam: quando ensinar? (consideração e intervenção no desenvolvimento cognitivo do aluno); o que ensinar?, por que ensinar?, para que ensinar? (estabelecer relações entre os conteúdos a serem ensinados e o objetivo fundamental de se promover o desenvolvimento intelectual e a autonomia do aluno como sujeito pensante); como ensinar? (definir os procedimentos adequados para mediação do processo); e, onde ensinar? (propiciar situações pedagógicas em que o aluno possa aprender dentro e fora da escola).

Considerações finais

O posicionamento sobre as formas metodológicas de encaminhamento da atividade matemática na EJA, em particular nos anos iniciais do ensino fundamental, resulta de concepções teóricas do professor sobre a Matemática enquanto ciência, a respeito da Matemática escolarizada e do papel desse conhecimento na vida cotidiana das pessoas.

Se a decisão sobre o que ensinar se sustenta nas concepções que se tem de Educação, de sociedade e de Matemática, com todas as suas implicações sociais, culturais, políticas e pedagógicas, é preciso considerar que as ideias matemáticas fazem parte da formação geral, devendo preparar o indivíduo para o exercício da cidadania pelo desenvolvimento da capacidade de analisar, conjecturar, levantar hipóteses e tomar decisões. Sua presença nos programas de ensino

fundamental se justifica principalmente pelo papel a que se presta de formulação de modelos explicativos de dados quantitativos da realidade imediata. Mas é preciso concordar que nem todos os educandos serão matemáticos.

Assim, a relação entre o ato de ensinar e o de aprender Matemática enquanto atividade significativa deve buscar o equilíbrio entre o aspecto formativo e o informativo.

Com base nessas assertivas impõe-se o reconhecimento de que a Matemática não está apenas na mente humana e nem na atividade cotidiana. Por certo, o ensino desse conteúdo deve partir do que é observável, ou seja, de situações contextualizadas, mas deve conduzir os educandos às abstrações e generalizações que constituem o modo matemático de pensar.

De fato, estabelecer critérios objetivos para definição do processo de ensino e aprendizagem de Matemática na EJA revela-se como indispensável quando se pretende um trabalho educativo que se oriente pela ação pedagógica reflexiva e que se propõe a auxiliar o desenvolvimento harmônico dos educandos.

Renovar o processo de ensino não significa apenas constatar ou verificar os progressos ou as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Observar, compreender, registrar ou analisar uma dada situação de aprendizagem constitui, no conjunto, apenas uma parte do processo. Avançar no processo de renovação dos programas de ensino de Matemática para além do levantamento e interpretação da situação implica, de maneira irrefutável, em uma ação que possa promover a melhoria da aprendizagem dos estudantes.

Por isso, à medida que se tem clareza dos objetivos a serem alcançados e que podem ser comprovados a partir de critérios de

avaliação bem formulados cria-se um ambiente favorável para o desenvolvimento de uma ação educativa que favoreça o crescimento intelectual dos alunos. Em geral, na prática pedagógica em Matemática constatamos uma avaliação centrada nos conhecimentos específicos e na contagem de erros e acertos, sem muita preocupação com o desenvolvimento intelectual. Avançar, então, de uma concepção de avaliação somativa para uma concepção de avaliação formativa, capaz de iluminar a prática pedagógica, nos obriga à consideração dos erros dos alunos e de interpretá-los para revigorar a ação docente.

Interpretar as dificuldades de aprendizagem e os erros cometidos pelos alunos com o objetivo de reorientar a ação pedagógica reveste-se de alto teor pedagógico, fazendo com que eles passem a ter um papel de natureza construtiva.

Trata-se de uma ação didática e pedagógica em Matemática na qual se impõe considerar os avanços dos alunos em relação ao seu estado de conhecimento anterior; compreender a forma como o aluno interpreta uma dada situação e dá o encaminhamento para a solução; e, interpretar as ferramentas e procedimentos utilizados para o cumprimento da tarefa proposta, valorizando os conhecimentos matemáticos utilizados pelo aluno.

Por fim, propiciar ao aluno a apropriação dos conceitos matemáticos desenvolvidos em aula e pensar alternativas didáticas para sanar as dificuldades, buscando consolidar o desenvolvimento da capacidade de comunicar-se matematicamente, por ação verbal ou escrita, é o constructo pedagógico necessário à consolidação da atividade matemática em perspectiva desenvolvimental.

Nesse sentido, urge transformar a cultura da Matemática escolarizada e superar a concepção da EJA como mera instrumentalização dos sujeitos para o mercado de trabalho.

Referências

ADLER, I. **Matemática e Desenvolvimento Mental**. São Paulo, Cultrix, 1970.

APPLE, M. W. **Ideologia e Currículo**. Porto Alegre, Artmed, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Brasília: MEC/SEF, 2013.

DAMM, R. F. *Representação, Compreensão e Resolução de Problemas Aditivos*. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. 3ª ed. Campinas/SP: Papirus, 2007.

DAVIDOV, V. V. Conteúdo e Estrutura da Atividade de Estudo. In: PUENTES, R. V.; CARDOSO, C. G. C.; AMORIM, P. A. P. (Orgs.). **Teoria da Atividade de Estudo: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin**. Uberlândia: EDUFU; Curitiba: CRV, 2019, p. 215-233.

DUVAL, R. *Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática*. In: MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. Campinas, Papirus, 2007.

DUVAL, R. **Ver e ensinar Matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar os registros de representações semióticas**. Organização de Tânia M. M. Campos. Tradução de Marlene Alves Dias. São Paulo, PROEM, 2011.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**, ano 3, v. 4. Campinas, 1995.

FONSECA, M. da C. F. R.; LOPES, M. da P.; BARBOSA, M. G. G.; GOMES, M. L. M. & DAYRELL, M. M. M. S. S. **O ensino de Geometria na Escola Fundamental: Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte, Autêntica, 2011.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.

GIROUX, H. **Escola Crítica e Política Cultural**. São Paulo, Cortez Autores Associados, 1982.

GÓES, M. C. A natureza do desenvolvimento psicológico. **Cadernos CEDES**, nº 24. Campinas, 1991.

IMENES, L. M. e LELLIS, M. Livro didático, porcentagem, proporcionalidade: uma crítica da crítica. **BOLEMA – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro-SP, v. 18, n. 24, p. 1-28, set. 2005.

LIBÂNEO, J. C. A didática e aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-Cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**. nº 27, Set/Out/Nov/Dez. 2004.

MIGUEL, J. C. **Pressupostos teóricos e metodológicos da formação de conceitos matemáticos por educandos dos anos iniciais da EJA**. Tese de Livre-Docência. Marília-SP, UNESP, 2018.

MORETTI, V. D.; PANOSSIAN, M. L. & MOURA, M. O. de. Educação, educação matemática e teoria cultural da objetivação: uma conversa com Luís Radford. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 41, n. 1, p. 243-280, jan./mar. 2015.

MOURA, R. Desenvolvimento sustentável na educação para vivermos em comunidade. In: MATURANA, S. L. de. **Educando(nos) com las Comunidades**. La Serena (Chile), Nueva Miranda Editores, 2020, p. 142 – 152.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo os fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

NACARATO, A. M. A comunicação oral nas aulas de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP, UFSCar, v. 6, n. 1, p. 9-26, mai. 2012.

NUNES, T. **Educação matemática: números e operações**. São Paulo, Cortez, 2003.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, 2018, p. 119-135.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2008.

SRIRAMAN, B. & ENGLISH, L. *Surveying Theories and Philosophies of Mathematics Education*. In: SRIRAMAN B. & ENGLISH, L. *Theories of Mathematics Education Advance in Mathematics Education*. Springer, 2010, p. 3-32.

VERGNAUD, G. *La théorie de champs conceptuels*. **Recherches en Didactiques de Mathématiques**, 1990, vol 10, nº 2.3, p.p 133 – 170. Pensée Sauvage, Grenoble, França.

VERGANUD, G.. *Epistemology and Psychology of Mathematics Education*. In: NESCHER & KILPATRICK. **Cognition and Praticce**. Cambridge Press, Cambridge, 1994.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1989.

