

## **Educação matemática de jovens e adultos: implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural**

José Carlos Miguel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP. Departamento de Didática/Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Filosofia e Ciências. Avenida Hygino Muzzi Filho 737, Mirante. Marília - SP. Brasil.

*Autor para correspondência/Author for correspondence: [jocarmi@terra.com.br](mailto:jocarmi@terra.com.br)*

**RESUMO.** O presente estudo aborda algumas implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural para a exploração de ideias matemáticas no âmbito da educação de jovens e adultos (EJA). Partindo de uma análise sobre o estado da arte no que se refere às dificuldades de professores e alunos para o ensino e a aprendizagem da Matemática ao longo do processo de escolarização indica elementos ao debate que se voltam à explicação dos problemas elencados e para encaminhamento de um processo de constituição de sujeitos de aprendizagem matemática no âmbito da EJA. Trata-se de pesquisa bibliográfica e documental, além da análise de situações matemáticas usuais em aulas de EJA, cujos resultados mostram as dificuldades da cultura escolar básica para a superação de ações didáticas ainda fortemente marcadas pela associação de modelos. Aponta para o constructo teórico da perspectiva histórico-cultural como perspectiva para a efetivação de um amplo processo de produção de sentidos e de negociação de significados de ensino e de aprendizagem da Matemática na EJA.

**Palavras-chave:** Educação de Jovens e Adultos, EJA, Educação Matemática, Formação de Conceitos, Produção de Sentidos, Negociação de Significados Matemáticos.



## Mathematical education of young and adults: pedagogical implications of historical-cultural theory

**ABSTRACT.** The present study addresses some pedagogical implications of historical-cultural theory for the exploration of mathematical ideas in the field of youth and adult education (EJA). Starting from an analysis of the state of the art regarding the difficulties of teachers and students for teaching and learning of Mathematics throughout the schooling process indicates elements to the debate that return to the explanation of the problems listed and to refer a process of constitution of mathematical learning subjects within the scope of the EJA. It is a bibliographical and documentary research, besides the analysis of usual mathematical situations in EJA classes, whose results show the difficulties of the basic school culture to overcome didactic actions still strongly marked by the association of models. It points to the theoretical construct of the historical-cultural perspective as a perspective for the realization of a broad process of production of meanings and negotiation of meanings of teaching and learning of Mathematics in the EJA.

**Keywords:** Youth and Adult Education, EJA, Mathematical Education, Formation of Concepts, Production of Meanings, Negotiation of Mathematical Meanings.

## Educación matemática de jóvenes y adultos: implicaciones pedagógicas de La teoría histórico-cultural

**RESUMEN.** El presente estudio aborda algunas implicaciones pedagógicas de la teoría histórico-cultural para la exploración de ideas matemáticas en el ámbito de la educación de jóvenes y adultos (EJA). A partir de un análisis sobre el estado del arte en lo que se refiere a las dificultades de profesores y alumnos para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas a lo largo del proceso de escolarización indica elementos al debate que se vuelven a la explicación de los problemas enumerados y para encaminamiento de un proceso el proceso de constitución de sujetos de aprendizaje matemático en el marco de la EJA. Se trata de una investigación bibliográfica y documental, además del análisis de situaciones matemáticas usuales en clases de EJA, cuyos resultados muestran las dificultades de la cultura escolar básica para la superación de acciones didácticas aún fuertemente marcadas por la asociación de modelos. Se apunta al constructo teórico de la perspectiva histórico-cultural como perspectiva para la efectividad de un amplio proceso de producción de sentidos y de negociación de significados de enseñanza y de aprendizaje de las Matemáticas en la EJA.

**Palabras clave:** Educación de Jóvenes y Adultos, EJA, Educación Matemática, Formación de Conceptos, Producción de Sentidos, Negociación de Significados Matemáticos.

## Introdução

O desenvolvimento histórico da educação matemática como campo teórico nos mostra, entre outras formulações relevantes, que as tentativas de explicação das dificuldades com a aprendizagem da Matemática transitam pelas ideias de condições inadequadas de trabalho na escola, formação inadequada do professor (Ponte, 2003; Angelucci, Kalmus, Paparelli & Patto, 2004), problemas de assimilação dos alunos, desvalorização da escola, programas de ensino inadequados, concepções sobre o ensino de Matemática (Danyluk, 1993; Oliveira & Moreira, 2010), etc., sendo que cada aspecto dessa problemática merece consideração e cumpre um papel para o desempenho dos estudantes na aprendizagem matemática.

As dificuldades de aprendizagem matemática dos jovens e adultos se devem, em geral, à cultura escolar cujo procedimento metodológico ainda é marcado pela associação de modelos, ou seja, uma conduta didática na qual, se o aluno bem observa o professor fazer, ele deve aprender, prevalecendo a visão utilitarista e a visão platônica da Matemática como podemos concluir com base em Chacón (2003).

Por essa forma de compreender o ensino e a aprendizagem da Matemática, relações lógico-matemáticas interessantes

para o desenvolvimento do pensamento teórico no âmbito desta ciência, presentes nas relações sociais de trabalhar, brincar, jogar e interagir no contexto da EJA são pouco exploradas matematicamente ou mesmo negligenciadas.

A observação e o acompanhamento de aulas de Matemática em todos os níveis, mas na educação de jovens e adultos, em particular, revelam certo distanciamento entre a forma de evolução do pensamento matemático, claramente marcada pela contextualização e pela tentativa de resolução de problemas que se colocavam para a humanidade ao longo de sua trajetória histórica. Perde-se de vista o fato de que a educação matemática é uma prática social de natureza interdisciplinar, e, portanto, obrigada ao diálogo com as demais práticas sociais, de certo modo desconsiderando-se na forma metodológica de sua difusão a necessidade de se ater mais a bases psicológicas e socioculturais do que sistemáticas.

Em que pesem os reconhecidos esforços para superação do problema nos contextos formativo, de organização dos programas de ensino e de políticas públicas para a educação, essa maneira de compreender a constituição do pensamento matemático, claramente marcada pelo apego à sistematização formal, e a forma de sua difusão na escola ainda marca, impregna e determina a relação entre

conteúdo e forma nesta área do conhecimento. A rigor, é preciso compreender como os alunos pensam a partir da análise de seus supostos erros (Cury, 2007).

As condutas didáticas mais notadas nas escolas indicam que sendo a Matemática uma ciência hipotético-dedutiva deva predominar na sua difusão, desde os primeiros passos no processo de escolarização, a explicitação de seu encadeamento lógico-formal e, desse modo, exige-se dos alunos um nível de abstração e formalização que está além de sua capacidade de compreensão. No caso dos educandos da EJA há outra contradição: eles fazem mentalmente interessantes cálculos mentais, os quais geralmente não sabem registrar por escrito e, via de regra, na escola se colocam em busca da apropriação de modelos formais por vezes distantes dos seus modos de pensar.

Essa tendência ao formalismo exagerado no ensino da Matemática, tradição que se deve à compreensão inadequada do modelo formal euclidiano (Imenes, 1987) por parte dos docentes, perpassa praticamente todos os temas dessa área do conhecimento e tem reduzido a abordagem das noções matemáticas a um tratamento axiomático que consiste muito mais em buscar a formulação algébrica dessa ideia pelo apego ao raciocínio

lógico-formal do que a uma tentativa de conhecer e interpretar as propriedades envolvidas enquanto conceitos fundamentais para a compreensão de fenômenos significativos da vida dos alunos.

A nosso ver, a competência para lidar com ideias matemáticas se coloca para os sujeitos antes de sua inserção escolar e deve ser enfatizada ao longo da escolarização, iniciando-se no processo de alfabetização pela compreensão de que a Matemática é um importante componente de respaldo aos processos de leitura e de escrita. Desde o nascimento a pessoa estabelece relações com o meio, desenvolvendo, estruturando e aperfeiçoando a inteligência mediante o desenvolvimento das estruturas básicas de pensamento, quais sejam, topológicas, algébricas e de ordem.

Parece-nos que a escola de EJA tem explorado pouco tais relações que são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento teórico e já nas primeiras experiências escolares, portanto, os professores precisam atentar para a necessidade do favorecimento dessa construção haja vista que o aluno da EJA traz para a escola amplo cabedal de experiências de apropriação de ideias matemáticas, ainda que não sistematizadas do ponto de vista formal.

A relativa desconsideração com o desenvolvimento das estruturas de pensamento mencionadas e o modo escolar de tratar a difusão do pensamento matemático negligencia o fato de que o bom desempenho dos alunos nos primeiros anos da escolarização formal e a sua permanência com êxito na escola subentende cuidadoso trabalho de estimulação dos sentidos, de coordenação, de atenção e de encaminhamento da construção de uma linguagem simbólica pautada por atividades que favoreçam o desenvolvimento do pensamento teórico, aspecto fundamental para a efetividade da formação de conceitos matemáticos.

Dados do INAF, Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional, revelam ao longo das duas últimas décadas a necessidade de incorporação das habilidades matemáticas na constituição dos indicadores de alfabetismo funcional de modo a refletir a diversidade e a progressiva sofisticação das demandas de leitura e escrita a que os sujeitos devem atender para serem considerados funcionalmente alfabetizados na sociedade contemporânea.

Apesar disso, o que se constata ao longo das duas últimas décadas é um descompasso entre tais necessidades postas pelo modo de produção definido no contexto da proliferação das tecnologias e,

em especial, da microeletrônica. Assim é que,

... os resultados do INAF 2004 indicam que apenas 23% da população jovem e adulta brasileira é capaz de adotar e controlar uma estratégia na resolução de um problema que envolva a execução de uma série de operações. Só essa parcela é também capaz de resolver problemas que envolvam cálculo proporcional. É ainda mais preocupante a revelação de que apenas nesse grupo encontram-se os sujeitos que demonstram certa familiaridade com representações gráficas como mapas, tabelas e gráficos. (Ação Educativa, 2004, p. 8-9).

Em que pese os esforços das equipes técnicas das secretarias de educação e das agências de formação e financiamento da educação, esses indicadores permanecem praticamente inalterados. Por que isso acontece?

É nossa hipótese que na tradição multissecular de abordagem escolarizada do conhecimento matemático, a forma tradicional de difusão dos fatos matemáticos não dá a devida importância às experiências desenvolvidas pelos alunos, desde muito cedo, de exploração sensorial do meio físico, interpretando o ambiente em que vivem, conhecendo e transformando as relações nele presentes. Em consequência, os programas de ensino de Matemática se preocupam muito mais com atividades ligadas à linguagem, à simbolização e à quantificação, deixando

de explorar o desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico possível num trabalho pedagógico com a temática em questão e que perpassa as atividades práticas do cotidiano, as atividades lúdicas e as experiências matemáticas, via cálculo mental e estimativa, tão reconhecidas no contexto da EJA.

Dito isso, evidenciam-se duas marcas distintas da atividade didática relativamente ao ensino de Matemática na EJA no contexto brasileiro. De um lado, no conjunto de docentes que supervalorizam o papel do cálculo mental e da estimativa no ensino da Matemática, esta etapa da formação básica deve enfatizar o processo de apropriação da leitura e da escrita. Mas até que ponto, a articulação e a forma de difusão das ideias matemáticas não podem se constituir a partir dos processos de leitura e de produção de textos? De qual Matemática devemos falar no que se refere ao ensino dos jovens e adultos da EJA? Uma rápida incursão na realidade escolar evidenciará que essas questões não se mostram muito claras. De outro lado, se coloca uma corrente claramente afetada pela perspectiva mercantilista da educação, reforçando a pressa dos alunos da EJA em aprender, e que põe em prática uma ação pedagógica que se coloca no âmbito da sistematização formal dos modelos matemáticos, negligenciando as

especificidades do desenvolvimento intelectual desse alunado.

Ambas as posições se revelam inadequadas, a se julgar pelos principais indicadores de avaliação dos resultados auferidos pelos alunos na continuidade do processo de escolarização. É um problema que, a despeito dos diversos invariantes que o compõem, tem posição marcada pela formação do educador em sua constituição. Ao discutir o papel da investigação como um elemento da cultura profissional do professor, Ponte (2003) estabelece que

A valorização de uma cultura de investigação entre os professores não depende apenas de uma actuação mais ou menos voluntarista no plano individual. Pressupõe, pelo contrário, um papel fundamental das instâncias coletivas onde os professores exercem a sua atividade profissional, com destaque para as escolas, os movimentos pedagógicos e as estruturas associativas. Um dos maiores obstáculos à afirmação de uma cultura de investigação nos professores é a velha oposição entre teoria e prática. Nesta oposição, a teoria é algo fantasioso, inadequado para a interpretação da realidade, inútil ou até pernicioso. A prática é o reino da normalidade e do inevitável, onde todos os problemas encontram sempre justificação externa (sejam os alunos, os encarregados de educação, os explicadores, a falta de condições de trabalho ou a política do Ministério). Trata-se de uma concepção bizarra de teoria e prática. Na verdade, teoria e prática são duas faces de uma mesma moeda. Coexistem sempre. Onde há uma teoria há uma prática e onde há uma prática há uma teoria. O que é preciso é questionar se a teoria serve

ou não serve e se a prática é recomendável ou problemática. (Ponte, 2003, p. 18-19).

A citação é longa, mas é esclarecedora para a nossa discussão porquanto as práticas de ensino no âmbito do ensino de Matemática e da EJA precisam ser colocadas em um patamar que contemple os avanços recentes da pesquisa em Educação, em especial, no que se refere aos aportes socioculturais da aprendizagem matemática.

Superar na EJA a concepção utilitarista e meramente instrumental do conhecimento matemático impõe pensar a formação de um professor epistemologicamente curioso, disposto a refletir sobre o significado do conhecimento matemático, como ele se constitui e inserir os alunos num processo de produção de sentidos e de negociação de significados de aprendizagem mediante estabelecimento de uma relação dialógica:

A relação entre o pensamento e a palavra é um processo vivo: o pensamento nasce através das palavras. Uma palavra desprovida de pensamento é uma coisa morta, e um pensamento não expresso por palavras permanece uma sombra. A relação entre eles não é, no entanto, algo já formado e constante: surge ao longo do desenvolvimento e também se modifica. .... A palavra não foi o princípio – a ação já existia antes dela: a palavra é o final do desenvolvimento, o coroamento da ação. (Vygotsky, 1991, p. 131).

Com base no pensamento do autor, é necessário considerar que o desenvolvimento das habilidades linguísticas se realiza em conjunto com as atividades matemáticas o que traz consequências para o planejamento das ações nas escolas. Para além das dimensões científica e tecnológica, a Matemática se consolida como componente da cultura geral do cidadão que pode ser observada na linguagem corrente, na imprensa, nas leis, na propaganda, nos jogos, nas brincadeiras e em muitas outras situações do cotidiano.

Assim, o presente estudo tem por objetivo analisar os pressupostos teórico-metodológicos da ação pedagógica a ser desenvolvida na educação de jovens e adultos com vistas à sustentação do processo de formação de conceitos em Matemática. Para tanto, discute os fundamentos teóricos envolvidos na construção do vocabulário fundamental da Matemática e suas implicações para a prática docente na EJA de modo a contribuir para a alfabetização matemática nos primeiros anos do ensino fundamental.

Trata-se de pesquisa bibliográfica e documental que parte do pressuposto de que o educando da EJA é um ser ativo que pensa, percebe coisas, fatos e objetos; elabora imagens mentais; estabelece e formula relações; operando mentalmente e formulando conceitos. É uma construção

teórico-conceitual que resulta diretamente de nossa atuação como coordenador no contexto do Programa UNESP de Educação de Jovens e Adultos, PEJA, desenvolvido desde o ano de 2.000 e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID-EJA, posto em prática a partir do ano de 2009, sendo ambos os projetos voltados à formação inicial e contínua de educadores da EJA e à articulação entre ensino, pesquisa e extensão universitária nesta área do conhecimento.

A sistemática de desenvolvimento de ambos os programas envolve processos de intervenção na realidade escolar e reflexão permanente sobre o contexto escolar da EJA. É no debate sobre as dificuldades que os docentes em formação inicial ou contínua enfrentam que se logram as possibilidades de mudança na forma de tratamento metodológico da difusão do conhecimento matemático. Desse modo, o presente artigo discute questões que aparecem cotidianamente nesse processo de ação-reflexão-ação.

Acreditamos também que o conhecimento matemático pode ser ensinado, mas que a sua apropriação deve apoiar-se nas relações que o sujeito estabelece entre objetos, fatos e acontecimentos. Por isso, o conhecer impõe ao sujeito que aprende a interação e a troca com os outros e, em particular, com

o objeto do conhecimento. A apropriação do fato matemático é, simultaneamente, ação coletiva, ativa e individual.

Consideramos, enfim, que a compreensão dessas relações é elemento central para a formulação de propostas de encaminhamento para as dificuldades enfrentadas por professores e alunos no processo ensino e de aprendizagem da Matemática e para a consolidação de princípios pedagógicos voltados para uma formulação epistemológica adequada com vistas à organização do currículo de Matemática como um todo orgânico, articulado e flexível, destacando-se as suas relações com a formação de conceitos na área.

Nesse sentido, para além do registro simbólico, o trabalho pedagógico em Matemática deve contribuir para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio que se inicia com o apoio da linguagem oral e vai, com o tempo, incorporando textos e representações mais elaborados.

Partimos da crença de que é apenas a partir da própria experiência que se facilita a apropriação do conhecimento matemático. Somente uma metodologia apoiada na sutileza do raciocínio próprio pode conduzir a proposições mais abstratas e à utilização do raciocínio formal, lógico e dedutivo típico da matemática.

Com base nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural é nossa convicção que ao se organizar o ensino de Matemática de acordo com as necessidades dos alunos da EJA é imperioso considerar que as atividades de ensino organizadas pelos professores precisam ter como foco o desenvolvimento da personalidade humana.

Para tanto, as atividades dos educandos da EJA estão diretamente ligadas ao processo de apropriação das bases dos conceitos matemáticos, tais como o controle de diferentes quantidades, grandezas, espaço e forma em sua relação direta com o mundo e com as coisas, de natureza física ou simbólica.

Essas atividades são cruciais para a apropriação dos conceitos matemáticos que envolvem as relações topológicas, algébricas e de ordem, tão evidentes na ação cotidiana das pessoas tais como a orientação, a localização e a noção de fronteira, a numeração, a resolução de problemas e a ocupação e exploração do espaço, efetivas nas relações das pessoas com o meio físico, com os objetos, com as demais pessoas e, enfim, com o mundo que as rodeia.

### **A produção de sentidos e os significados no ensino e na aprendizagem da Matemática**

Uma discussão sobre sentidos e significados no ensino e na aprendizagem da Matemática na EJA é fundamental porque os professores e os estudantes se deparam nas suas atividades cotidianas com problemas de grande complexidade, tanto de ensino quanto de aprendizagem, afetos ao dimensionamento do que fazem cotidianamente. De fato, o elemento central da questão é a carência de atribuição de sentido ao que se faz no processo educativo.

Bishop (1999) aponta para três níveis de cultura que na sua perspectiva determinam a produção de sentidos e significados matemáticos: técnico, formal e informal. Segundo o autor, a cultura técnica da Matemática envolve o conjunto de símbolos e de argumentos utilizados pelos matemáticos em suas formulações. A cultura formal relaciona-se com os conceitos matemáticos sistematicamente organizados. Já a cultura informal considera os saberes matemáticos particulares de um indivíduo ou grupo social.

Para ilustrar, tomemos como exemplos situações matemáticas de adição ou subtração de números naturais efetuadas mentalmente por educandos da EJA. Quase sempre, nas heurísticas que desenvolvem fazem analogia com o uso do dinheiro. Além disso, notamos que ao expressar as heurísticas que põem em prática no cálculo

mental eles revelam fazer os cálculos por decomposição, começando geralmente pela ordem superior do numeral, com base na

forma como falam ou interpretam as quantidades de dinheiro:

$$\begin{array}{r} 200 \text{ e } 40 \text{ e } 9 \\ + 100 \text{ e } 30 \text{ e } 5 \\ \hline 300 \text{ e } 70 \text{ e } 14 \\ 300 \text{ e } 70 \text{ e } 10 \text{ e } 4 \\ 300 \text{ e } 80 \text{ e } 4 \\ 384 \end{array}$$

$\begin{array}{r} 600 \text{ e } 40 \text{ e } 2 \\ - 300 \text{ e } 90 \text{ e } 7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 500 \text{ e } 140 \text{ e } 2 \\ - 300 \text{ e } 90 \text{ e } 7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 500 \text{ e } 130 \text{ e } 12 \\ - 300 \text{ e } 90 \text{ e } 7 \\ \hline 200 \text{ e } 40 \text{ e } 5 \\ 245 \end{array}$
---	--	---

Observe-se que a ideia da decomposição pode se manter também na

multiplicação e na divisão, sendo que na última recorre-se também à estimativa:

$\begin{array}{r} 20 \text{ e } 2 \\ \times 20 \text{ e } 3 \\ \hline 6 \\ + 60 \\ 40 \\ \hline 400 \\ 400 \text{ e } 100 \text{ e } 6 = 506 \end{array}$	$\begin{array}{r} 20 \text{ e } 2 \\ \times 20 \text{ e } 3 \\ \hline 60 \text{ e } 6 \\ 400 \text{ e } 40 \\ \hline 400 \text{ e } 100 \text{ e } 6 \\ 506 \end{array}$
---	--

$\begin{array}{r} 1000 \text{ e } 100 \text{ e } 2 \\ - 870 \\ \hline 130 \text{ e } 100 \text{ e } 2 \\ 200 \text{ e } 30 \text{ e } 2 \\ - 200 \text{ e } 30 \text{ e } 2 \\ \hline 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 29 \\ \hline 30 \\ + 8 \\ \hline 38 \end{array}$
--	--

Por óbvio, constitui papel da escola conduzir os alunos ao desenvolvimento dos algoritmos usuais da Aritmética quer pelo seu uso social, quer pela possibilidade de generalização que detém, mas não se pode prescindir dos saberes que eles trazem para a escola como ponto de partida para a ação didático-pedagógica.

Para Leontiev, a psicologia do homem está vinculada à atividade dos indivíduos concretos incluídos no sistema de relações da sociedade. Não se pode considerar a atividade desvinculada das relações sociais, pois desta maneira ela não

existe. O autor explicita isso ao afirmar: “O homem encontra na sociedade não somente as condições externas as que deve acomodar sua atividade, como essas mesmas condições sociais contêm os motivos e os fins de sua atividade, seus procedimentos e meios”. (Leontiev, 1978, p. 68).

Recorro a Leontiev para estabelecer que a atividade de conhecer envolve aspectos figurativos, operativos e conotativos. O conhecimento figurativo relaciona-se ao real externo e não exige o estabelecimento de relações. O sujeito

forma uma imagem mental isolada na qual se destacam cores, tamanhos e formas. É desta forma que inicialmente os educandos da EJA podem reconhecer as notas do dinheiro ou determinada linha de ônibus urbano. É um tipo de conhecimento que se centra na memorização, na repetição e nos macetes. Assim, um educando pode ver ou pronunciar o numeral 209, mas não saber o que o 209 tem a ver com o 208 ou com o numeral 210.

Por sua vez, o conhecimento conotativo relaciona-se à formação de conceitos, de significados. Encaminha-se para além do conhecimento figurativo, envolvendo o estabelecimento de relações, levantando hipóteses e tirando conclusões. Assim, como exemplo, o carro deixa de ser apenas um veículo de quatro rodas, carroceria e assentos, como meio de transporte, passando a ser visto também como um meio para produção e serviços em maior escala, qualitativamente de forma diferente de um patinete ou de um carrinho de rolimã. O sujeito apreende o real, dando sentido a ele, utilizando-se dos conceitos elaborados e usando os objetos de acordo com o seu significado.

No contexto operativo, o conhecimento se constitui na interação do sujeito aprendente com as outras pessoas e com a realidade, caracterizando-se pelo pensamento ativo, de forma a superar

conflitos e contradições decorrentes da interação.

Toda atividade psíquica, então, é um reflexo da atividade prática, transportando para a atividade subjetiva toda a atividade com objetos realizada no mundo cultural, objetivo. Por óbvio, este transporte não ocorre de modo mecânico, mas implica na participação ativa do sujeito, processo denominado pela teoria histórico-cultural como objetivação, sempre determinado pelas relações sociais em que o sujeito encontra-se envolvido.

Nesse sentido, Vygotsky (1995) explica que a formação dos conceitos não se dá por meio mecânico, como uma simples sobreposição de fotos retiradas da realidade. Há toda uma elaboração por parte do sujeito na constituição do pensamento natural, que ocorre no exato instante em que ele atribui sentido para aquele momento todo de vivência.

Para o autor, as funções psíquicas são relações sociais interiorizadas, ou seja, se constituem originalmente nos processos sociais. Portanto, a função mediadora do significado das palavras constitui um sistema de signos reversíveis permitindo as duas funções principais da linguagem, ambas inter-relacionadas, a comunicativa e a representativa, articulando o pensamento. Tais funções se relacionam com os processos de contextualização e descontextualização

conferindo sentido e valor aos significados das palavras. Note-se, então, que o autor coloca em evidência tanto a natureza quanto a sua constituição, a partir de e pela realidade sociocultural, o que atribui ao conceito de mediação semiótica uma densidade social e histórica.

De fato, é oportuno considerar que

... o acesso aos objetos passa necessariamente por representação semiótica. Além do que, isso explica por que a evolução dos conhecimentos matemáticos conduz ao desenvolvimento e à diversificação de registros de representação. (Duval, 2003, p. 21).

Imprescindível, porém, estabelecer que, efetivamente, a questão não se restringe ao problema dos registros de representação, haja vista o fato de educandos reconhecerem determinado numeral, mas não saberem a relação entre ele e o seu antecessor ou sucessor. Porém, a contribuição de Duval é relevante no que se refere ao contexto estrito dos registros simbólicos, ou seja, no que se refere às formas de representação dos conceitos matemáticos, posto que as representações semióticas sejam externas e conscientes do indivíduo, isto é, constituem a compreensão explícita sobre dado objeto, sendo que tais percepções se constituem de formas diversas e é um problema de desenvolvimento.

Assim, se a variedade das formas de registros e representações indica, marca e caracteriza, de certo modo, a funcionalidade do pensamento humano, não nos parece suficiente para demonstrar, expressamente, a compreensão que se tem acerca do objeto em estudo. E é exatamente neste ponto que a escola peca porque coloca peso exatamente na sistematização formal, leia-se, em sentido estrito, na representação simbólica, negligenciando aspectos relacionados à evolução histórica das ideias matemáticas, à produção de sentidos de aprendizagem e à negociação de significados matemáticos.

Desse modo, há que se considerar a complementaridade de funções entre pensamento e linguagem e o fato de que, a rigor, é a função semiótica que possibilita o pensamento, o que encontra respaldo em Vygotsky (1995), sendo que para esse autor o desenvolvimento das representações mentais está associado à interiorização de representações semióticas iniciada pela língua materna.

A diferença na compreensão do problema é sutil, mas, fundamental. Enquanto para Vygotsky (1995) a função representativa é função da linguagem, juntamente com a função comunicativa, no outro modo de pensar, embora se concorde que a representação é resultado da atividade semiótica, tal função aparece

como autônoma, da qual emerge a inteligência representativa.

Daí que a linguagem, um sistema articulado de signos, histórica e socialmente construído, envolve significados instituídos relativamente estáveis, mas mutáveis, configurando-se na polissemia das palavras. É no contexto da interlocução que tais significados assumem sua significação concreta.

Por isso, para entender a fala do outro não basta compreender as suas palavras, impõe-se compreender o modo como o outro pensa e a motivação que o mobiliza.

Para Vygotsky (1995), a função de representação é o que define o signo, ou seja, ela é a função específica dos sistemas sgnicos, tal como a linguagem. Por isso, a percepção sensorial, a manifestação primordial de conhecimento do real, já está delineada semioticamente, ainda que o sujeito dela não tenha plena consciência. É célebre a seguinte passagem de texto do autor sobre a questão:

Um aspecto especial da espécie humana - que surge em idade muito precoce - é a percepção de objetos reais. Isto é algo que não encontra correlato na espécie animal. Por este termo eu entendo que o mundo não é visto simplesmente em cor e forma, mas também como um mural com sentido e significação. (Vygotsky, 1995, p. 37).

Desta forma, quando o sujeito entra em contato com o mundo dos objetos e os manipula, o que ele percebe não é meros objetos, mas objetos semióticos, isto é, coisas que possuem nome, sejam entes físicos ou imaginários. Junto com a imagem visual do objeto, o sujeito capta a palavra que lhe dá significado, ainda que palavra e objeto pareçam se confundir. Em outras palavras, ao sujeito em processo de alfabetização na EJA não basta desenhar o numeral 20, por vezes, relacionado com o uso social do dinheiro; mais importante é que o educando saiba o que o 20 tem a ver com o 19 ou com o 21, ou o que ele pode comprar com essa nota, o que nem sempre é considerado na escola e que é significativo para ele.

Seja no caso da imitação, seja no caso do jogo simbólico, o que torna semióticas tais atividades, para Vygotsky (2009a), é a significação que elas têm para o outro, do grupo social, e não a semelhança com o objeto representado. Essa é uma conclusão fundamental, com a qual se pode definir o quão obsoletos são os procedimentos didáticos que priorizam apenas a representação simbólica de números ou entes geométricos.

Tomemos como exemplo, o conceito de quadrado, por vezes erroneamente difundido na escola como figura ou polígono que tem quatro lados iguais. Como ou o que seria, nesta definição, um

losango? Um losango não tem, também, quatro lados de medidas iguais? Pedagogicamente, mais efetivo seria conduzir os sujeitos a observar, manipular, sobrepor e comparar figuras geométricas diversas de modo a reconhecer regularidades nelas presentes, de modo a estabelecer que todo quadrado é, a rigor, um losango, mas nem todo losango é um quadrado. O mesmo problema da associação de modelos que não trata, efetivamente, da elaboração conceitual, pode ser notado relativamente à incompreensão dos alunos da distinção entre circunferência e círculo, ou entre quadrado e cubo, ou de importantes relações conceituais, de uso social, entre  $\text{cm}^3$  e mililitro ou entre  $\text{dm}^3$  e litro, dentre outras dificuldades.

De fato,

A aprendizagem da Matemática refere-se a um conjunto de conceitos e procedimentos que comportam métodos de investigação e raciocínio, formas de representação e comunicação. Como ciência, a Matemática engloba um amplo campo de relações, regularidades e coerências, despertando a curiosidade e instigando a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair. O desenvolvimento desses procedimentos amplia os meios para compreender o mundo que nos cerca, tanto em situações mais próximas, presentes na vida cotidiana, como naquelas de caráter mais geral. Por outro lado, a Matemática também é a base para a construção de conhecimentos relacionados às outras áreas do currículo. Ela está presente

nas Ciências Exatas, nas Ciências Naturais e Sociais, nas variadas formas de comunicação e expressão. (Brasil, 2001, p. 99).

Sem a necessária atitude pedagógica de contextualização e descontextualização não há que falar em produção de sentidos e negociação de significados de aprendizagem. Trata-se de conduzir os educandos da EJA a compreender que as ideias matemáticas evoluem. Então, a História da Matemática se revela como importante estratégia de abordagem e motivação para o ensino de conceitos matemáticos. Por isso, D'Ambrosio (1996) assegura que a História da Matemática é elemento central para o estabelecimento de um processo de ensino que apresente a Matemática como um produto cultural, contrariamente à difusão usual no sistema escolar que a trata como verdade pronta, definitiva e acabada, ciência exata que parece alheia às vicissitudes humanas.

Igualmente, Miguel e Miorim (2004) destacam que a História da Matemática ajudará o aluno a perceber que a Matemática não é uma ciência isolada das demais áreas do conhecimento, consolidando-se como uma criação humana e, principalmente, indicando para os educandos as razões pelas quais as pessoas fazem e praticam Matemática, ou seja, as necessidades práticas, econômicas e culturais constituem o estímulo ao

desenvolvimento das ideias matemáticas. É, portanto, um problema de desenvolvimento, sendo que no âmbito da teoria histórico-cultural é a aprendizagem que o faz avançar.

Davidov (1988) apoia-se em Vygotsky (2009b), para citar edição mais recente, e em Leontiev (1978) para estabelecer que o ensino constitua a fonte interna indispensável e geral do desenvolvimento. Ou seja, só pode ser eficiente o ensino que, por meio do conteúdo do conhecimento a ser apropriado, se antecipa e orienta o desenvolvimento.

Por conseguinte, segundo Davidov (1988), torna-se possível desenvolver no sujeito capacidades e habilidades historicamente formadas e imprescindíveis à realidade contemporânea. Não basta ensinar ao educando da EJA a função ou uso social de determinado conceito, é necessário que ele desenvolva (ou reproduza) as habilidades humanas que são inerentes a esse objeto de conhecimento, a fim de usá-lo adequadamente.

O desenvolvimento do pensamento teórico, em particular, no que se refere ao contexto matemático, impõe a necessidade dos alunos estabelecerem relações entre fatos e coisas de modo a coordenar as ações. É notável o prazer dos alunos sentarem em rodas para conversar, relatar histórias de vida, montar figuras, participar

de algum jogo, fazer dobraduras, brincar e ouvir histórias. Todas essas situações podem ser didaticamente exploradas para a formação de conceitos matemáticos, considerando-se os aspectos quantitativos, lógicos, topológicos e de ordem envolvidos. Segundo Melo & Cruz (2014), a roda de conversa tem como característica permitir que os participantes expressem suas impressões, conceitos, opiniões e concepções sobre o tema proposto, bem como possibilita refletir sobre as manifestações apresentadas pelo grupo.

Notamos todas essas atividades no cotidiano da EJA. Mas essas atividades que povoam o universo do jovem e do adulto precisam ser mais exploradas no sentido de conhecer os interesses, os gostos, as dificuldades, os desejos e as inseguranças deles. Da mesma forma, todas essas situações podem ser quantificadas e exploradas matematicamente de forma verbal ou pela mediação de um escriba que pode ser o próprio professor, quando eles ainda não dominam a leitura e a escrita. Como exemplo, as rodas de conversa e as histórias de vida sempre apresentam na EJA situações envolvendo as funções do número que, em geral, são raramente exploradas no trabalho didático em Matemática: códigos como o CEP das ruas, o número de telefone, a identidade pessoal; a ordinalidade ao se referir a um apartamento em um prédio ou a um dado

histórico ou, ainda, a medida como uma ampliação da ideia de número. Mas, em geral, a escola trata o número apenas com quantificação.

Por outro lado, o registro pictórico mediante desenho ou coloração em papel quadriculado permite a exploração de forma absolutamente produtora e acessível aos alunos de gráficos, tabelas, trajetórias, mapas e outras formas de representação, além de possibilitar a exploração contextualizada das noções de número e de fatos fundamentais das operações matemáticas elementares. Pretendo dizer com isso que a roda de conversa não pode se limitar apenas à conversa, embora isso, de per se, já seja importante, como nos ensina Bakhtin (2012).

De fato, compreender como os alunos da EJA pensam e como organizam seu pensamento em diferentes situações possibilita ao professor planejar encaminhamentos didáticos que favoreçam aos mesmos a ampliação de suas estratégias de pensamento.

### **A questão complexa da formação de conceitos e a teoria da atividade**

Sem dúvida, a aprendizagem matemática é condicionada pela estruturação interna dessa ciência. A natureza do processo de sua construção

obriga a se voltar periodicamente sobre os mesmos conteúdos com níveis de complexidade, abstração e formalização crescentes ao longo de todo o processo de escolarização. Entretanto, quando o aluno inicia a construção de noções matemáticas, o faz tornando-as coesas com a situação concreta em que se apresentam. Isso afiança a necessidade de uma apresentação formal a partir do próprio ambiente e a impossibilidade de argumentar sobre situações abstratas sem o devido critério.

Um conceito não é algo que se forma a priori, como uma verdade pronta, acabada e incontestável. Formar um conceito matemático exige levantar hipóteses, tirar conclusões sobre elas e observar regularidades, registrando processos e resultados e sistematizando situações, sem perder de vista a ludicidade e o prazer da descoberta, inerentes ao pensamento matemático.

Sem dúvida, ao se apropriar das formas instituídas historicamente para o uso adequado dos objetos e dos conhecimentos, o sujeito se apropria de tudo aquilo que se encontra na esfera da cultura. É por meio da atividade prática, com objetos da cultura, que se torna possível a formação do que a teoria histórico-cultural chama de “ideal”, uma forma interiorizada de sua existência real, material, cuja apropriação é viabilizada

graças à comunicação verbal entre as pessoas, isto é, graças à linguagem.

Neste modo de conceber as relações entre pensamento empírico e pensamento teórico, Davidov (1988) assim se refere à tese da lógica materialista dialética:

... a forma originária, de partida e universal de existência da figura lógica é a atividade real, sensorial - prática do homem. O pensamento verbal pode ser compreendido cientificamente como forma derivada da atividade prática. Esta tese é, a nosso juízo, inaceitável para a lógica formal tradicional e para a psicologia tradicional do pensamento. Pelo contrário, esta tese é completamente legítima para a lógica materialista dialética e para a psicologia que se apoia consciente e consequentemente em seus princípios. Está claro que lógica e psicologia devem partir de uma compreensão comum da atividade que tende a realizar os objetivos do homem e de seus principais tipos. (Davidov, 1988, p. 20, tradução minha).

Note-se, então, que a lógica materialista dialética propõe uma compreensão diferenciada da atividade humana, como responsável pela apropriação da cultura acumulada historicamente, pelas condições de objetivação do sujeito e pelo desenvolvimento do psiquismo humano.

De acordo com Vygotsky (1991), inferimos que os conceitos cotidianos e científicos envolvem experiências e atitudes diferentes por parte dos sujeitos de conhecimento e se desenvolvem por

trajetórias diferentes, também. Por vezes, o sujeito toma consciência dos seus conceitos espontâneos de forma relativamente tardia, isto é, a capacidade de operar com eles à vontade aparece muito tempo depois de ter adquirido os conceitos, ou seja, ela possui o conceito, mas não está consciente do seu próprio ato de pensamento. No caso do desenvolvimento dos conceitos científicos, geralmente o processo começa pela definição verbal e com aplicação em operações não espontâneas. Trata-se de processo que se dá no plano das interações, professor-aluno e aluno-aluno, poder-se-ia afirmar.

No âmbito da teoria histórico-cultural observa-se que o desenvolvimento do sujeito ocorre de forma sistêmica, ou seja, com o desenvolvimento de todas as funções psíquicas se dando de forma integrada, conjunta. Dessa forma, não há na teoria histórico-cultural uma abordagem específica para o desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos, sendo que este tipo de raciocínio é considerado, junto com as demais funções psíquicas superiores, produto do tipo de atividade que é proporcionado ao sujeito desde o início de seu desenvolvimento. O raciocínio lógico seria, portanto, uma forma específica de organização do pensamento amplo, o pensamento teórico.

Leontiev (1988) chama de atividade não a qualquer fazer do aluno, mas que ele seja significativo e principalmente, que tenha um objetivo. Segundo ele,

Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo. (Leontiev, 1988, p. 68).

Somente haverá atividade, portanto, quando coincidirem o motivo e o objetivo. É importante, então, que os professores-mediadores considerem o conceito de atividade e suas implicações para o processo de ensino, o que nos remete ao problema da formação.

A atividade de estudo reporta-se, então, a uma forma específica de atividade direcionada para a assimilação de conhecimentos teóricos, com vistas à formação do pensamento teórico.

Para Davidov (1988), a atividade psíquica desenvolve-se à medida que o sujeito planeja e seleciona os objetos (instrumentos) e a maneira (estratégia) de usá-los, de acordo com a finalidade do momento. A habilidade de planejamento, por sua vez, depende do desenvolvimento das necessidades, que são sempre sociais.

Toda atividade é deflagrada por uma necessidade. A atividade sempre busca, como finalidade, aquilo que ainda

não é real, mas que há possibilidade de ser real – esta é a principal característica da atividade vital. Assim Davidov (1988, p. 33, tradução minha) se refere ao assunto:

Buscar o que ainda não existe, mas que é possível e que está dado ao sujeito somente como finalidade, mas ainda não feito realidade: esta é a principal característica da atividade vital de qualquer ser sensível e pensante, ou seja, do sujeito. O caráter paradoxal da busca consiste na combinação em si do possível com o real. ... O sujeito organiza suas ações em dependência do que pode ocorrer no futuro e um futuro que ainda não existe! Aqui a finalidade, como imagem do futuro, como imagem do que deve ser determina o presente, define a ação real e o estado do sujeito.

É fato corriqueiro nos depararmos na educação básica com afirmações equivocadas dos estudantes quanto às formas geométricas. Uma circunferência por vezes é denominada de bola, uma esfera também pode ser bola ou círculo e um cubo por vezes é tomado como quadrado, entre outras vicissitudes de tal natureza. Dentre outras razões, isto se dá pela forma fragmentada com que se apresentam aos alunos os entes geométricos, partindo das formas planas para se chegar às formas espaciais. É uma consequência da apresentação multifacetada do fato matemático na escola e uma contradição, dado que o conhecimento se constitui do que é geral

para o que é específico, do que é amplo para o que é particular.

Nessa óptica de pensamento, a formação de conceitos geométricos se concretiza inversamente ao modo como a escola usualmente explora os conceitos geométricos, além de desconsiderar que o processo de conhecimento se estabelece pela força das relações sociais e interpessoais.

Assim, Davidov (1982) considera que o objetivo do ensino escolarizado deveria ser a busca parcimoniosa do desenvolvimento do pensamento teórico, para além do pensamento empírico. Em sua formulação, a atividade de estudo, mediante tarefas específicas, tem como meta conduzir o aluno para a apropriação de leis mais gerais que envolvem um conceito matemático, de modo que se encaminham para as relações concretas sendo que, pela apropriação, a relação se transforma em abstração com conteúdo.

Por esta forma de conceber a apropriação do saberes científicos, o conhecimento matemático e a geometria, em particular, é tomado como produção humana, histórica e social. Estar em atividade de estudo impõe que o material de ensino deve priorizar a solução de tarefas cognitivas em um contexto de ação investigativa e exploratória de modo a assegurar a experiência criadora.

O educando da EJA busca satisfazer seus interesses cognoscitivos mediante a comunicação com os outros e as observações sobre o seu entorno. É com o processo de escolarização formal, segundo Davidov (1988) que se verifica um novo estágio de desenvolvimento cuja atividade principal passa a ser a atividade de estudo.

Sob a orientação do professor, o educando passa a assimilar de forma sistemática o conteúdo teórico sob a forma de conceitos científicos, valores morais e imagens artísticas, as formas desenvolvidas da consciência social que se observa na ciência, na arte e na moral e as capacidades de atuar em correspondência com as exigências dessas formas de pensamento organizado.

Por isso, Davidov (1988) considera que a organização da atividade de estudo exige a introdução de novas formas para a plena realização, sendo que os hábitos culturais gerais de leitura, escrita e cálculo não bastam. É preciso que elas constituam um desenvolvimento psíquico geral sob a forma de capacidade para estudar.

Trata-se de buscar uma organização do ensino na EJA que contemple apropriações de conceitos científicos e não apenas cotidianos. Essa é uma condição essencial para o desenvolvimento do pensamento teórico.

É a convivência com as representações que propicia que os

educandos elaborem pensamento capaz de articular as várias significações conceituais, sejam elas aritméticas, algébricas ou geométricas. Isso requer a inserção do aluno em atividade investigativa, pressupondo-se o desenvolvimento de sua capacidade para elaborar perguntas, partindo da mediação do professor que é o responsável por elaborar e organizar tarefas particulares voltadas ao alcance desta meta.

Feitas tais considerações é necessário estabelecer, ainda, que conforme Duval (2003) 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. Isso, em tese, explica grande parte das dificuldades dos alunos com a atividade matemática porquanto ainda é manifesto na escola um processo de ensino por associação de modelos, praticamente desprovida dos fundamentos da relação dialógica necessária para a produção de sentidos e para a negociação de significados em educação matemática conforme defendemos ao longo deste artigo.

Como a aprendizagem pode ser entendida como a possibilidade de fazer conexões e associações entre diversos significados de cada nova ideia, ela depende, então, da multiplicidade de relações que o aluno estabelece entre esses diferentes significados. Daí que a comunicação é um recurso que auxilia o educando a estabelecer as conexões entre suas concepções espontâneas e o que está aprendendo de novo com vistas ao estabelecimento de uma aprendizagem significativa em Matemática.

De forma incoerente, por vezes, a escola ainda explora no processo de escolarização o trabalho com a reprodução, sem compreensão, de ideias e conceitos, de textos, de cópias, enfim. De um lado, perde a possibilidade de explorar no processo de letramento matemático o rico cabedal de símbolos que o educando vivencia até mesmo ao sair para as ruas ou para organizar o espaço físico destinado à construção de sua própria moradia; de outro lado, quando a escola insere o educando da EJA no mundo matemático parece que o faz partindo do nada e peca geralmente pela repetição de símbolos destituídos de significado, perdendo a possibilidade de se pensar a negociação de significados matemáticos.

Investigações como as desenvolvidas por Bruner (1997) ou Lins e Gimenez (1994), por exemplo, enfatizam os

processos de significação na perspectiva histórico-cultural, destacando que a produção de sentidos e de negociação de significados são conceitos que englobam tanto os significados já consolidados quanto os sentidos que as coisas, palavras, eventos, gestos, ações, etc., podem assumir para as pessoas.

Desse modo, toda significação é uma produção social. Desse ponto de vista, produzir significado para conceitos matemáticos implica em relacioná-los a outros fatores internos ou externos à disciplina Matemática. Trata-se de ação didático-pedagógica que envolve atividades de investigação, ação contextualizada, comparação, e observação de fatos matemáticos da realidade, relações entre os elementos constituintes de objetos criados pela humanidade e, em especial, a relação entre o conhecimento informal e o conhecimento matemático sistematizado.

Por isso, o ensino de Matemática para os sujeitos da EJA pode ser iniciado pela coordenação de relações quantitativas do universo cultural dos alunos tais como as que envolvem dados quantitativos da realidade, atividades lúdicas e de exploração sensorial do meio físico, a percepção espacial, a partir do momento em que o sujeito identifique e perceba a sua localização no espaço, mesmo que este espaço seja o mais próximo dela como a sala de aula, sua casa, a rua onde mora, etc.

A partir da exploração do espaço sensorial é possível conduzir os alunos a observar os objetos que também ocupam este espaço, fazer relação entre um e outro objeto, o tamanho que eles têm; identificar e relacionar as semelhanças e diferenças; reconhecer as formas geométricas, datas ou horários; e outras ideias matemáticas presentes na rotina cotidiana, em particular, aquelas que se voltam à numeração.

Sem embargo, a atividade de estudo tem como objetivo a apropriação da experiência socialmente elaborada, os conhecimentos e as capacidades, o que supõe a formação pelos educandos das abstrações e generalizações que constituem a base do pensamento teórico. Ainda nos termos de Davidov (1988), o conteúdo é a base do ensino que promove o desenvolvimento.

Desse modo, os sujeitos da EJA precisam estabelecer a conexão do universal ou do geral com o particular ou singular, isto é, operar com o conceito na transição do geral ao específico. Segundo as palavras do autor,

Por seu conteúdo, o conceito teórico aparece como reflexo dos processos de desenvolvimento, da relação entre o universal e o singular, da essência e os fenômenos; por sua forma, aparece como procedimento de ascensão do abstrato ao concreto. (Davidov, 1988, p. 152).

Assim, para ensinar conceitos geométricos na EJA podemos nos organizar a partir de relações entre Espaço e Forma e Grandezas e Medidas, sem a preocupação com a formalização excessivamente precoce como sói acontecer, mas com o desenvolvimento de ideias geométricas que possam ao longo do desenvolvimento sustentar a estruturação do pensamento matemático. Atividades de reconhecimento do espaço físico, indicações a partir de objetos, de localidade, perto, longe, direita, esquerda, em cima, embaixo, aqui, ali, etc., revelam-se como necessárias para o desenvolvimento do que se pode denominar de vocabulário fundamental da Matemática.

Para encaminhar a conclusão do texto, destacamos que na atividade cotidiana o aluno desenvolve a capacidade de imaginação, sendo que ao se envolver na atividade de estudo, apropria-se da capacidade de pensar teoricamente. Destaque-se também, no entanto, que tais capacidades não são inatas, elas são desenvolvidas em um processo no qual o indivíduo reproduz, pela sua própria atividade, as capacidades humanas formadas historicamente.

Parece-nos fundamental considerar na devida proporção elementos teóricos que apontam para o jogo como fase de

transição para etapas mais desenvolvidas do pensamento, ou seja,

... nas etapas posteriores do desenvolvimento do jogo, o objeto já se manifesta como signo da coisa mediante a palavra que o domina, e a ação com gestos abreviados e sintetizados concomitantemente com a fala. Assim, as ações lúdicas apresentam um caráter intermediário e vão adquirindo paulatinamente o de atos mentais com significações de objetos que se realizam no plano da fala em voz alta e ainda se apoiam em ações externas que, não obstante, já adquiriram o caráter de gesto-indicação sintético. (Elkonin, 2009, p. 415).

Novamente a título de exemplificação, a partir de atividades voltadas à exploração do ambiente, o que para os alunos é um jogo, eles não aprendem somente sobre espaço, mas exercitam e aprendem também o vocabulário necessário para tal comunicação. Construções com diferentes materiais, montando maquetes, percursos e labirintos e a exploração de espaços maiores, que pode ser feito a partir da explicação do trajeto que fazem de casa para a escola, da sala de aula para o banheiro, de onde moram para o trabalho, o caminho que percorreram em um passeio que tenham feito, e vários outros percursos, podem possibilitar aos sujeitos da EJA relações entre a realidade e as ideias matemáticas. Do mesmo modo, medir as formas e trajetos com as mais

diferentes grandezas não padronizadas tais como o palmo, o pé, um pedaço de barbante ou de madeira pode se revelar salutar para que progressivamente compreendam a necessidade de se utilizar uma trena ou fita métrica, instrumentos de medidas padronizadas. Da mesma forma, a exploração e quantificação de dados da realidade do trabalho pode relacionar os conceitos matemáticos que exploram cotidianamente e a Matemática escolarizada.

Quando os alunos começam a reconhecer as formas geométricas é comum que utilizem nomes criados por eles, nomes estes não específicos, cabendo então ao professor saber respeitar a nomenclatura criada pelos sujeitos, porém assim que surgir a oportunidade de falar o nome da forma que o sujeito nomeou é preciso que ele explore as regularidades das figuras de modo a conduzir os alunos a reconhecer o nome específico de uma forma geométrica em função do reconhecimento de suas particularidades.

Elkonin (1987) alerta, porém, que a criança não vive o seu trabalho tal como o adulto; do mesmo modo, eu diria que o adulto não pode ser infantilizado, isto é, ele tem sua forma própria de vivências no contexto da sua atividade cultural, do seu trabalho e até no ato de jogar ou brincar. Por isso, com base no pensamento do autor é importante abordar o jogo como

fundamental para o desenvolvimento psíquico, sem limitá-lo à questão meramente didática. Enfatizo que uma análise fundada apenas nas aptidões, habilidades e noções que o jogo poderá contribuir para formar nos alunos restringe suas possibilidades, colocando em segundo plano sua especificidade pela observação e representação das relações sociais dos adultos no jogo.

Face ao exposto, impõe-se-nos o desenvolvimento de ações no sentido de mobilizar os grupos constituídos na escola de EJA, encaminhando-os para a reflexão, de forma que as contradições entre o pensamento e a ação, entre o vivido e o concebido, se tornem explícitas, impulsionando-os para a mudança. Isso nos conduz a pensar que:

a) o desinteresse e o baixo rendimento dos alunos em Matemática, historicamente decorrente da forma tradicional de veiculação do conhecimento matemático, contrasta com o conteúdo lúdico e a beleza formal da Matemática;

b) a ênfase exagerada no simbolismo lógico-formal da Matemática reforça a tendência pedagógica de “passar conteúdo” em detrimento de um processo de formação de conceitos matemáticos;

c) a preocupação com operações rotineiras e de memorização prejudica o desenvolvimento cognitivo do aluno

determinando, em associação com outros fatores, o fracasso do ensino;

d) a inexistência de integração entre os temas em função da organização linear do currículo (“currículo em escada”) contrasta seja com a ideia de “organização em espiral”, seja com a concepção contemporânea de currículo como “rede de significados” e reforça a fragmentação dos programas de ensino de Matemática.

Sintetizando, a discussão sobre o problema da formação de conceitos matemáticos deve considerar como teses centrais da ação na situação de ensino um amplo processo de produção de sentidos de aprendizagem e de negociação de significados com base nas implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural para a educação matemática de jovens e adultos:

a) **Problematização contextualizada:** consideração no trabalho pedagógico com Matemática dos aportes socioculturais do alunado para se considerar na escola situações vivenciadas pelos alunos fora dela, o que se poderia denominar de matemática cultural, isto é, as diversas formas de matematização desenvolvidas pelos diversos grupos sociais, de modo a permitir a interação entre essas duas formas de pensamento matemático.

b) **Historicização:** mostrar aos alunos a forma como as ideias matemáticas

evoluem e se complementam formando um todo orgânico e flexível, é pressuposto básico para se compreender a Matemática como um processo de construção.

c) **Enredamento transdisciplinar:** organização das ideias matemáticas em articulação com as diversas áreas do conhecimento posto que elas não surgem do nada; pelo contrário, muitas ideias matemáticas nem surgiram em contextos exclusivamente matemáticos.

A aprendizagem matemática é condicionada pela estruturação interna dessa ciência. A natureza do processo de sua construção nos obriga a conduzir o alunado a voltar periodicamente sobre os mesmos conteúdos com níveis de complexidade, abstração e formalização crescentes. Quando o aluno inicia a construção de noções matemáticas, o faz tornando-as coesas com a situação concreta em que se apresentam. Isso afiança a necessidade de uma apresentação formal a partir do próprio ambiente e a impossibilidade de argumentar sobre situações abstratas sem o devido critério.

De tal modo, formar um conceito matemático exige levantar hipóteses, tirar conclusões sobre elas e observar regularidades, registrando processos e resultados e sistematizando situações, sem perder de vista a ludicidade e o prazer da descoberta, inerentes ao pensamento matemático.

Possivelmente, ao observar a fala, as vivências e o conhecimento matemático usual dos educandos da EJA, o professor verá que mesmo registrando de forma errada, o adulto pode estar compreendendo o conteúdo apresentado a ele, e manifestando este aprendizado à sua maneira. Até que ponto isso tem sido considerado na prática pedagógica cotidiana dos anos iniciais de escolarização, em particular, no que tange ao ensino de conceitos matemáticos na EJA?

### **Considerações a guisa de conclusão**

Parecem-nos evidentes em formulações teóricas recentes, as tentativas de renovação dos programas de ensino de Matemática no contexto brasileiro, especialmente nos últimos trinta anos. Em geral, os programas de ensino planejados nesse período abordam questões que se podem considerar como atuais nesse contexto curricular tais como a noção de alfabetização matemática, a busca de superação da linearidade do currículo, a perspectiva da aprendizagem significativa, as relações de impregnação mútua entre a língua materna e a linguagem matemática, e, em especial, a compreensão da resolução de problemas como matriz geradora de um processo de formação de conceitos em Matemática.

Nesse sentido, destacamos ao longo do artigo algumas contradições que se destacam no cotidiano da educação matemática e as implicações para a escolarização inicial dos jovens e adultos da EJA. De um lado, perde-se a possibilidade de explorar no processo educativo a riqueza simbólica que o sujeito vivencia até mesmo ao sair para as ruas; de outro lado, quando a escola insere o adulto no mundo dos números, pensa que o faz partindo do nada e peca novamente pela repetição de símbolos destituídos de significado e não considera a possibilidade de se pensar a produção de sentidos e de negociação de significados em Matemática. Não raro, observamos em algumas aulas da EJA a ânsia pela introdução da linguagem simbólica de forma excessivamente precoce.

Partimos da ideia de que, destarte essas constatações sobre o movimento curricular recente na educação matemática, na EJA e no debate acadêmico em contexto nacional, a análise das representações dos professores sobre essas tentativas de renovação do processo de ensino ainda se revelam um tanto contraditórias, a se julgar pelas condutas pedagógicas eleitas e pelos indicadores de avaliação da aprendizagem matemática.

Analisando alguns invariantes dessa situação estabelecemos que o desenvolvimento do pensamento teórico,

na perspectiva histórico-cultural, se consolida paralelamente ao desenvolvimento sensorial e é tarefa do professor da EJA contribuir para o desenvolvimento de ambos através de uma ação pedagógica que coloque como perspectiva o problema do sentido e do significado do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Consideramos que ainda predomina, praticamente em todos os níveis de ensino de Matemática, a preocupação acentuada com o desenvolvimento de uma linguagem simbólica que se mostra excessivamente abstrata e pautada pela repetição e memorização. Assim, temas que deveriam ser tratados de forma integrada com outras áreas do conhecimento, envolvendo atividades práticas, têm sido abordados de forma isolada uns dos outros, dificultando sua aprendizagem e síntese por parte dos alunos.

Isso posto, a tendência contemporânea de organização curricular vê a formação de conceitos como um vasto campo de formulações decisivas para o desenvolvimento do raciocínio lógico, na resolução de problemas que exigem visualização e manipulação de fatos matemáticos bem como pelo estabelecimento de relações entre fatos de outras áreas do conhecimento.

O trabalho com as noções matemáticas de forma significativa desde

os primeiros passos no processo de escolarização contribui ainda para a ampliação das ideias de número e medida, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificando certas regularidades inerentes ao pensamento matemático.

Desse modo, sem a pretensão de esgotar a discussão sobre o tema, estabelecemos ao longo deste artigo que é a partir da exploração e manipulação de ideias e dados do mundo físico que se permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Basicamente, um processo de ensino e de aprendizagem de Matemática de forma significativa na EJA, como discutido, não pode prescindir de amplo processo de negociação de significados e produção de sentidos de aprendizagem; de historicização que permita considerar o processo de evolução das ideias matemáticas e, ainda, de tratamento transdisciplinar dos temas desenvolvidos na educação matemática que possa viabilizar aos educandos a percepção de que a Matemática é, primordialmente, uma ciência que se ocupa da busca de solução de problemas enfrentados pela humanidade no curso do desenvolvimento histórico.

A pesquisa em Educação Matemática se reporta fartamente a essas particularidades do ensino dessa ciência e

denuncia o descaso com que tem sido tratada a aprendizagem dessa linguagem na escola. Dentre outras ações, se mostra salutar a discussão com professores e interessados no tema acerca da importância da presença da veiculação dessas ideias matemáticas nos diferentes níveis de ensino de forma a atender as necessidades dos sujeitos da EJA de construir conhecimentos articulados com os variados domínios do pensamento e a imposição social de instrumentalizá-los melhor para viver em um mundo que exige, progressivamente, os mais diferentes conhecimentos e habilidades.

## Referências

- Ação Educativa. (2004). *4º Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional: um diagnóstico para a inclusão social pela educação (Avaliação de Habilidades Matemáticas)*. São Paulo: Ação Educativa/Instituto Paulo Montenegro/IBOPE.
- Angelucci, C. B., Kalmus, J., Paparelli, R. & Patto, M. H. S. (2004). O estado da arte da pesquisa sobre o fracasso escolar (1991 – 2002): um estudo introdutório. *Educação e Pesquisa*, 30(1), 51-72.
- Bakhtin, M. M. (2012). *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo, Hucitec.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Trad. de Genis Sánchez Barberan. Barcelona: Paidós.
- Brasil. (2001). Ministério da Educação. *Proposta Curricular para EJA, Ensino Fundamental, 1º segmento*. Brasília: MEC; Ação Educativa.
- Bruner, J. (1997). *Atos de Significação*. Porto Alegre, Artmed.
- Chacón, I. M. G. (2003). *Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem matemática*. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre, Artmed.
- Cury, H. N. (2007). *Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. (Coleção Tendências em Educação Matemática). Belo Horizonte, Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP, Papirus.
- Danyluk, O. S. (1993). *Alfabetização Matemática: o cotidiano da vida escolar*. Caxias do Sul, EDUCS.
- Davidov, V. V. (1982). *Tipos de generalización em la enseñanza*. Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica e experimental*. Trad. Marta Shuare. Moscú, Editorial Progreso.
- Duval, R. (2003). Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In Machado, S. D. A. (Org.). *Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica* (pp. 11-33). Campinas, Papirus.
- Elkonin, D. (1987). Problemas psicológicos del juego en la edad escolar. In: Shuare, M. (Org.). *La Psicología Evolutiva e Pedagógica em la URSS* (pp. 83-102). Moscou: Editorial Progreso.

\_\_\_\_\_. (2009). *Psicologia do Jogo*. São Paulo, Martins Fontes.

Imenes, L. M. (1987). *Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da Matemática*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro.

Leontiev, A. N. (1978). O Homem e a Cultura. In Leontiev, A. N. *O desenvolvimento do Psiquismo* (pp. 277-302). Lisboa: Livros Horizonte.

\_\_\_\_\_. (1988). Uma contribuição para a Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. In Vygotsky, L. S. et al. (Orgs.). *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem* (pp. 59-84). São Paulo: Ícone/Edusp.

Lins, R. C., & Gimenez, J. (1994). *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI*. Campinas, SP, Papirus.

Melo, M. C. H., & Cruz, G. C. (2014). Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio. *Imagens da Educação*, 4(2), 31-39, 2014.

Miguel, A., & Miorim, M. Â. (2004). *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica.

\_\_\_\_\_. (2009). *Psicologia do Jogo*. São Paulo, Martins Fontes.

Ponte, J. P. (2003). Investigar, ensinar e aprender. *Actas do ProfMat*, 25-39.

Oliveira, S. A. C. K., & Moreira, P. C. (2010). Relação com o saber matemático de alunos em risco de fracasso escolar. *Zetetiké*, 18(33), 243-270. DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v18i33.8646699>

Vygotski, L. S. (1995b). *Obras Escogidas (vol.3)*. Madrid: Visor.

Vygotsky, L. S. (1995a). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.

\_\_\_\_\_. (1991). *Pensamento e linguagem*. São Paulo, Martins Fontes.

\_\_\_\_\_. (2009a). *A imaginação e a arte na infância*. Lisboa: Relógio D'Água.

\_\_\_\_\_. (2009b). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo, Martins Fontes.

#### Informações do artigo / Article Information

Recebido em : 16/04/2018  
Aprovado em: 17/05/2018  
Publicado em: 23/06/2018

Received on April 16th, 2018  
Accepted on May 17th, 2018  
Published on June 23th, 2018

**Contribuições no artigo:** O autor foi responsável pela elaboração, análise e interpretação dos dados; escrita e revisão do conteúdo do manuscrito e aprovação da versão final a ser publicada.

**Author Contributions:** The author was responsible for the designing, delineating, analyzing and interpreting the data, production of the manuscript, critical revision of the content

and approval of the final version to be published.

**Conflitos de interesse:** O autor declarou não haver nenhum conflito de interesse referente a este artigo.

**Conflict of Interest:** None reported.

#### Orcid

José Carlos Miguel



<http://orcid.org/0000-0001-9660-3612>

#### Como citar este artigo / How to cite this article

APA

Miguel, J. C. (2018). Educação matemática de jovens e adultos: implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural. *Rev. Bras. Educ. Camp.*, 3(2), 519-548. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2525-4863.2018v3n2p519-2>

ABNT

MIGUEL, J. C. Educação matemática de jovens e adultos: implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural. **Rev. Bras. Educ. Camp.**, Tocantinópolis, v. 3, n. 2, mai./ago., p. 519-548, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2525-4863.2018v3n2p519-2>